KATOLICKI UNIWERSYTET LUBELSKI JANA PAWŁA II
WYDZIAŁ NAUK SPOŁECZNYCH
INSTYTUT PEDAGOGIKI

**Maciej Celiński**
**Nr albumu: 134977**

# Aktywność własna uczniów w zakresie programowania jako czynnik warunkujący ich osiągnięcia edukacyjne. Badania uczniów szkół średnich w województwie lubelskim

***Rozprawa doktorska***
***napisana na seminarium z Pedagogiki szkolnej***
***pod kierunkiem prof. dr hab. Krystyny Chałas***
***oraz promotora pomocniczego dr Eweliny Szlachty***

**Lublin 2023**

# Spis treści

**Wstęp** ..... **5**

**Rozdział I Teoretyczne podstawy aktywności własnej uczniów** ..... **15**

1. Pojęcie aktywności własnej ..... 15

2. Rodzaje aktywności własnej ..... 24

3 Czynniki warunkujące aktywność własną uczniów ..... 26

4. Aktywność własna uczniów w świetle dotychczasowych badań ..... 30

**Rozdział II. Aktywność własna uczniów w zakresie programowania** ..... **35**

1. Pojęcie programowania ..... 35

2. Miejsce i zakres elementów programowania w świetle podstawy programowej kształcenia ogólnego ..... 43

3. Programowanie jako element kształcenia informatycznego ..... 46

4. Pojęcie aktywności własnej w zakresie programowania ..... 50

5. Kreatywność uczniów podstawą aktywności własnej w zakresie programowania ..... 58

6. Użytkowanie komputera stymulatorem aktywnego uczenia się ..... 60

6.1. Myślenie komputacyjne implikacją metod działalności człowieka ..... 68

7. Dydaktyczny wymiar programowania w świetle rozwijania aktywności własnej ..... 80

7.1. Cele kształcenia informatycznego ..... 81

7.2. Treści nauczania programowania ..... 84

7.3. Zasady nauczania ..... 98

7.4. Metody nauczania ..... 106

7.5. Formy nauczania ..... 114

8. Definicyjne ujęcie sytuacji edukacyjnej w programowaniu ..... 117

9. Sytuacje edukacyjne w programowaniu czynnikiem rozwijania aktywności własnej ..... 130

9.1. Elementy składowe sytuacji edukacyjnej w programowaniu ..... 133

9.2. Zadania programistyczne podstawą sytuacji edukacyjnych i czynnikiem rozwijania aktywności własnej ..... 141

9.3. Charakterystyka typów i rodzajów zdań programistycznych ..... 153

9.4. Rola nauczyciela w realizacji zadań programistycznych ..... 171

**Rozdział III. Osiągnięcia edukacyjne uczniów** ..... **177**

1. Pojęcie i istota osiągnieć edukacyjnych ..... 177

2. Rodzaje osiągnieć edukacyjnych ..... 182
2.1. Osiągnięcia dydaktyczne ..... 186
2.2. Osiągnięcia wychowawcze ..... 190
2.3.Osiągnięcia kulturotwórcze ..... 194
3. Czynniki warunkujące osiągnięcia edukacyjne uczniów ..... 195
4. Sytuacje edukacyjne w programowaniu jako czynnik warunkujący osiągnięcia edukacyjne ..... 205
5. Integracja zadań programistycznych jako ważne zadanie dla nauczyciela warunkująca aktywność własną i osiągniecia edukacyjne ..... 211
6. Aktywność własna uczniów w zakresie programowania a ich osiągnięcia edukacyjne w świetle dotychczasowych badań ..... 216
**Rozdział IV. Podstawy metodologicznie własnych badań empirycznych ..... 220**
1. Przedmiot i cel badań ..... 220
2. Problemy i hipotezy badawcze ..... 221
3. Metody i techniki badań ..... 224
4. Zmienne i wskaźniki ..... 225
5. Teren i charakterystyka badanej grupy ..... 228
6. Organizacja, przebieg badań i sposób opracowania wyników ..... 230
**Rozdział V. Aktywność własna badanych uczniów w zakresie programowania jako czynnik warunkujący osiągniecia edukacyjne w świetle wyników własnych badań empirycznych ..... 233**
1. Obraz aktywności własnej badanych uczniów w zakresie programowania ..... 233
2. Aktywność własna badanych w zakresie programowania w poszczególnych przedmiotach nauczania ..... 260
3. Cele i efekty aktywności własnej badanych uczniów w zakresie programowania ..... 291
4. Osiągniecia edukacyjne badanych uczniów ..... 344
5. Różnice w osiągnięciach edukacyjnych uczniów podejmujących aktywność własną w zakresie programowania i niepodejmujących tej aktywności. ..... 372
6. Uwarunkowania i motywy aktywności własnej w zakresie programowania ..... 396

7. Aktywność własna w zakresie programowania jako czynnik warunkujący osiągnięcia edukacyjne – według badanych ..... 406

8. Funkcje aktywności własnej w zakresie programowania, w nabywaniu osiągnięć edukacyjnych w opinii badanych uczniów. ..... 409

**Rozdział VI. Teoretyczne podstawy i praktyczne wskazówki stymulowania aktywności własnej młodzieży z programowania. ..... 443**

1. Fenomen osoby – jako czynnik stymulujący aktywność własną w zakresie programowania ..... 443

2. Dojrzałość osobowościowa podstawą i celem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania ..... 446

3. Aktywność własna uczniów w zakresie programowania – wskazania dydaktyczne ..... 448

4. Aktywność własna uczniów w zakresie programowania – wskazania wychowawcze .. 455

**Wnioski ..... 461**

**Zakończenie ..... 466**

**Streszczenie ..... 468**

**Summary ..... 468**

**Spis rysunków ..... 469**

**Spis schematów ..... 469**

**Spis tabel ..... 469**

**Bibliografia ..... 482**

**Aneks ..... 501**

# Wstęp

Nadrzędnym celem przedstawionej pracy jest analiza związków i zależności między podejmowaniem aktywności własnej w zakresie programowania przez młodzież szkolną a jej osiągnięciami edukacyjnymi w świetle literatury i własnych badań empirycznych, a także opracowanie teoretycznych i praktycznych wskazań dla nauczycieli celem podjęcia takich działań edukacyjnych, które dynamizują aktywność programistyczną w zakresie osiągnięć edukacyjnych.

Rzeczywistość ery technologicznej stawia uczniom coraz to wyższe wymagania, zwłaszcza w aspekcie programowania. Rozwijanie określonych sfer kompetencji informatycznych wytycza kierunki rozwoju, a także podejmowanie szkolnych i pozaszkolnych zadań. Zasadne zatem wydaje się przeprowadzenie badań teoretyczno-empirycznych nad uwarunkowaniami wykorzystywania programowania w edukacji. Podejmując próbę poznania praktyki starano się ukazać rzeczywistość edukacyjną, a także obraz „nowego ucznia", który w pełni egzystuje i realizuje się w przestrzeni wirtualnej, w świecie „online". W tej przestrzeni uczniowie mają możliwość wielozmysłowego przekazywania informacji, a także mulitsensorycznego uczenia się ucznia. Przed uczniem otwierają się szerokie możliwości korzystania z zasobów przestrzeni wirtualnej. Bowiem jak określa E. Baron-Polańczyk, świat wirtualny, czyli Internet, wytycza uczniom „*globalny kulturowy imperatyw uczestnictwa w procesie konstruowania i negocjowania symboli, wartości, znaczeń, w którym głównym partnerem ucznia staje się technika, maszyna, narzędzie*"[1].

Trudno zatem wyobrazić sobie współczesną rzeczywistość szkolną bez udziału technologii cyfrowych w jej funkcjonowaniu. Zastosowanie jej możliwe jest dzięki efektom pracy programistów. Ta kluczowa umiejętność nabiera zatem szczególnego znaczenia, gdy otaczająca rzeczywistość jest ścisłe związana z nowymi technologiami cyfrowymi. Bez wątpienia mają one wpływ na życie i rozwój każdego człowieka, w tym dzieci i młodzieży. W tym kontekście S. Juszczyk zaznacza, że „*każde z dzisiejszych dzieci będzie pracować w nowych rodzajach zawodów, które jeszcze nie istnieją*"[2].

[1] E. Baron-Polańczyk, *Oddziaływanie ICT na kształtowanie - kreatywności i umiejętności współpracy dzieci i młodzieży – różnice opinii uczniów i nauczycieli (raport z badań)*, w: „Lubelski rocznik pedagogiczny", T. XXXX, z. 2/2021, s. 108.

[2] S. Juszczyk, *Some reflections on the methodology of multidisciplinary empirical research conducted within the paradigms: "Education 4.0", "Industry 4.0" and "Society 5.0"*, w: „Edukacja Międzykulturowa", nr 4/19/2022, s. 17.

W kontekście powyższego celu sformułowano cel teoretyczny, poznawczy i praktyczny[3].

Celem teoretycznym jest opracowanie teoretycznych podstaw aktywności własnej w zakresie programowania jako czynnika warunkującego osiągnięcia edukacyjne młodzieży szkolnej.

Celem poznawczym jest ustalenie związków i zależności między aktywnością własną w zakresie programowania a osiągnięciami edukacyjnymi.

Celem praktycznym jest opracowanie metodycznych wskazań dotyczących rozwijania aktywności własnej w zakresie programowania w kontekście uwarunkowań osiągnięć edukacyjnych młodzieży szkolnej.

Realizacja powyższych celów jest uzasadniona następującymi względami:

- funkcją programowania w aspekcie życia i funkcjonowania człowieka w trzeciej dekadzie XXI wieku,
- społecznymi, kulturowymi, edukacyjnymi oraz zawodowymi uwarunkowaniami powszechnego użycia technologii w życiu współczesnego człowieka,
- brakiem pogłębionych badań – w aspekcie pedagogicznym – nad aktywnością własną w zakresie programowania, podejmowaną przez młodzież szkolną jako czynnika warunkującego osiągnięcia edukacyjne.

J. Habermas zauważa, że postęp nauki i techniki stanowi zmienną niezależną, jednak od tej to zmiennej zależna jest inna zmienna, czyli wzrost gospodarczy. Zatem autor sprowadza go do faktu, że wzrost gospodarczy i system społeczny podporządkowany jest postępowi naukowo -technicznemu[4]. Przyjęcie takiego założenia pozwala postawić tezę, że wymiana informacji za pomocą komputera prowadzi do „rewolucji informacyjnej", która to łączy ze sobą ludzi i miejsca na całym świecie dzięki wymianie informacji, a także tworzy informację i rozrywkę, co staję się główną siłą ekonomiczną i polityczną współczesnego świata[5]. Natomiast W. Furmanek stwierdza, że technika dostarcza człowiekowi środków do życia i umożliwia korzystanie z nich. Te zaś są „*różnorodne; konieczne i niekonieczne, te, które sprawiają, że życie staje się wygodnym i te, dzięki którym człowiek może żyć nie tylko dostatnio i bezpiecznie, lecz także pięknie*"[6].

[3] Zob. J. Gnitecki, *Zarys metodologii badań w pedagogice empirycznej*, Zielona Góra 1993, s. 128.
[4] Por. J. Habermas, *Technika i nauka jako „ideologia",* w: J. Szacki (red.), *Czy kryzys socjologii?*, Warszawa 1977, s. 364-365.
[5] Zob. V. Mosco, *The Digital Sublime. Myth, Power and Cyberspace*, Cambridge 2004, s. 18.
[6] W. Furmanek, *Idea smart living – idea inteligentnego, mądrego stylu życia*, w: „Dydaktyka Informatyki", nr 12/2017, s. 27.

Nowoczesne technologie odgrywają dużą rolę w życiu współczesnego człowieka. Bowiem liczne sfery życia społecznego, zawodowego, kulturowego czy edukacyjnego w szerokim zakresie opierają się o wykorzystanie urządzeń elektronicznych. Pełnią one funkcję narzędzi, które wykorzystywane są do komunikacji, pracy, tworzenia kultury oraz procesu nauczania i uczenia się. Współcześnie to także narzędzia elektronicznego przetwarzania informacji, gdzie szczególną rolę pełnią programy komputerowe, które są efektem prac programistów. W tym kontekście B. Przyborowska i M. Piaszczyńska, zaznaczają, że „*przez globalizację i nowoczesne technologie dyfuzja zmian osiągnęła zawrotne tempo, jednocześnie przybierając charakter coraz częściej pośredni, pokonujący bariery miejsca, czasu i kultury*”[7]. W tym zakresie programowanie stanowi najbardziej istotną funkcję, ponieważ dotyczy ono tworzenia programów komputerowych i mobilnych.

Kolejnym powodem podjęcia powyższej tematyki są zmiany społeczne, kulturowe i zawodowe w zakresie znaczenia technologii cyfrowych w życiu człowieka. Przeobrażenia gospodarcze, polityczne, społeczne, kulturowe oraz rynku pracy, które dokonały się i dalej dokonują się dzięki użyciu technologii cyfrowych, wpływają na życie współczesnego człowieka. Taka rzeczywistość implikuje potrzebę powstawania i ulepszania nowych technologii i urządzeń komputerowych.

Kolejnym powodem podjęcia powyższej tematyki są wymagania stawiane przez MEN w kwestii nauczania i uczenia się programowania we wszystkich typach szkół, bowiem wprowadzenie nowych podstaw programowych, w tym dla szkoły podstawowej w 2017 r.[8] oraz dla szkoły ponadpodstawowej w 2018 r.[9] znacząco zmienia znaczenie przedmiotu Informatyka w kształceniu ogólnym. Zmiany te szczególnie dotyczą programowania, które jest znacznie szerzej rozumiane niż samo pisanie programu w języku programowania. Skupia się ono w myśleniu komutacyjnym, które w wąskim ujęciu dotyczy tworzenia algorytmów, a w ujęciu szerokim związane jest z wszystkimi czynnościami, które należy podjąć w celu rozwiązania zadania programistycznego. Inną szczególnie ważną zmianą wprowadzoną przez MEN do podstaw programowych jest rozpoczęcie nauki programowania od pierwszego etapu edukacyjnego. Natomiast w szkołach ponadpodstawowych zmianie uległy nie tylko treści

[7] B. Przyborowska, M. Piaszczyńska, *Gotowość uczestników projektu UNI-KOMP-AS do zmian*, w: „Rocznik Andragogiczny”, nr 26/2019, s. 224.

[8] Zob. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej.

[9] Zob. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia

kształcenia w zakresie programowania, ale także wzrosła liczba godzin informatyki z jednej godziny przez pierwszy rok nauki aż do jednej godziny, ale przez trzy lata nauki w Liceum oraz Technikum. Warto tutaj przypomnieć miejsce programowania w poprzednio obowiązującej podstawie programowej dla lepszego zobrazowania zwiększenia znaczenia programowania w nowej podstawie programowej. P. Kędra i H. Noga zauważają, że dla hasła programowego z zakresu podstawowego na stosowanie metod algorytmicznych poświęcano 6 godzin w całym roku szkolnym na zajęciach informatyki[10]. W obecnie obowiązującej podstawie programowej dla szkół ponadpodstawowych w ciągu trzech lat nauki informatyki liczba godzin została pomnożona przez trzy, co sprawia, że zmiany systemowe zarówno pod względem organizacyjnym, jak i merytorycznym (treści kształcenia) zwracają szczególną uwagę na programowanie. W tym kontekście W. Walat zwraca uwagę, że „nowe technologie informacyjne wpływają coraz wyraźnej na oświatę z powodu zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych przemian cywilizacyjnych”[11].

Z punktu widzenia pedagogiki obszar ten jest niedostatecznie podejmowany i opracowany. Badania nad aktywnością własną w literaturze są prezentowane przez badaczy psychologów oraz pedagogów, takich m.in. jak: A. Olubiński, J. Piaget, L.S. Wygodski, A.N. Leontiew, E.H. Eriksson, S. Szuman i innych. Dotychczasowe badania nad aktywnością własną w zakresie programowania koncentrowały się głownie na teoretycznych rozważaniach w zakresie korzyści z nauki programowania (M. M. Sysło, J. Swacha, N. Tillmann, J. T. de Halleux Xie, J. Bishop, T. Bell, F. Rosamond, N. Casey). Natomiast w zakresie empirycznych badań takie badania były prowadzone przez K. Hava, T. Guyer, H. Cakir i dotyczyły działalności związanej z tworzeniem gier komputerowych, która przyniosła uczniom wyższe efekty edukacyjne.

Podjęcie wybranej tematyki badawczej jest uzasadnione brakiem badań nad omawianym w niniejszym opracowaniu zakresem. Zatem zasadne staje się podjęcie pogłębionych badań w obszarze aktywności własnej w zakresie programowania jako czynnika warunkującego osiągnięcia edukacyjne. Podjęcie szczegółowych badań pozwoli na opracowanie teoretycznych i praktycznych wskazań metodycznych dla nauczycieli, by w procesie edukacji kształtować wśród młodzieży postawę podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania.

[10] P. Kędra, H. Noga, *Podstawy informatyki w kierunku twórczej aktywności ucznia*, Kraków 2019, s. 6.
[11] W. Wallat, *Architektoniczna przestrzeń edukacyjna w wymiarze nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych*, w: „Szkoła - Zawód – Praca”, nr 14/2017, s. 11.

Badania dotyczące aktywności własnej w zakresie programowania nie były jeszcze podejmowane przez badaczy, ale wiele zrobiono dotychczas w zakresie dydaktyki informatyki. Natomiast były prowadzone badania i istnieją opracowania teoretyczne w zakresie nauczania, uczenia się oraz korzyści z podejmowania nauki programowania[12].

Spodziewanym efektem końcowym pracy jest wydanie w formie drukowanej i internetowej małej teorii w aspekcie programowania w świetle aktywności własnej w zakresie programowania jako czynnika warunkującego osiągnięcia edukacyjne uczniów wraz z teoretycznymi i praktycznymi wskazaniami dla nauczycieli uczących informatyki oraz studentów kierunków nauczycielskich w zakresie informatyki.

Adekwatnie do postawionych celów opracowane zostały metody badań. W realizacji celu teoretycznego zastosowano metodę analizy i syntezy literatury. W celu rozwiązania problemu empirycznego wykorzystano metodę sondażu diagnostycznego przy użyciu techniki ankiety, karty swobodnej wypowiedzi oraz metod statystycznych. Cel praktyczny został zrealizowany metodą syntezy wyników analiz teoretycznych i empirycznych.
Realizacja powyższych celów jest uzasadniona względami, opisanymi poniżej.

Punktem wyjścia dla własnych badań empirycznych było opracowanie teoretycznych podstaw następujących zagadnień:

- programowania,
- aktywności własnej,
- osiągnięć edukacyjnych.

Podjęto próbę odpowiedzi na następujące pytania:

- na czym polega i jaka jest istota programowania?
- w czym wyraża się istota aktywności własnej?
- jakie funkcje pełni aktywność własna w życiu młodzieży?
- w czym wyraża się istota osiągnieć edukacyjnych?
- w jaki sposób aktywność własna w zakresie programowania oddziałuje na osiągnięcia edukacyjne?

Badania empiryczne zostały przeprowadzone według następującego harmonogramu:

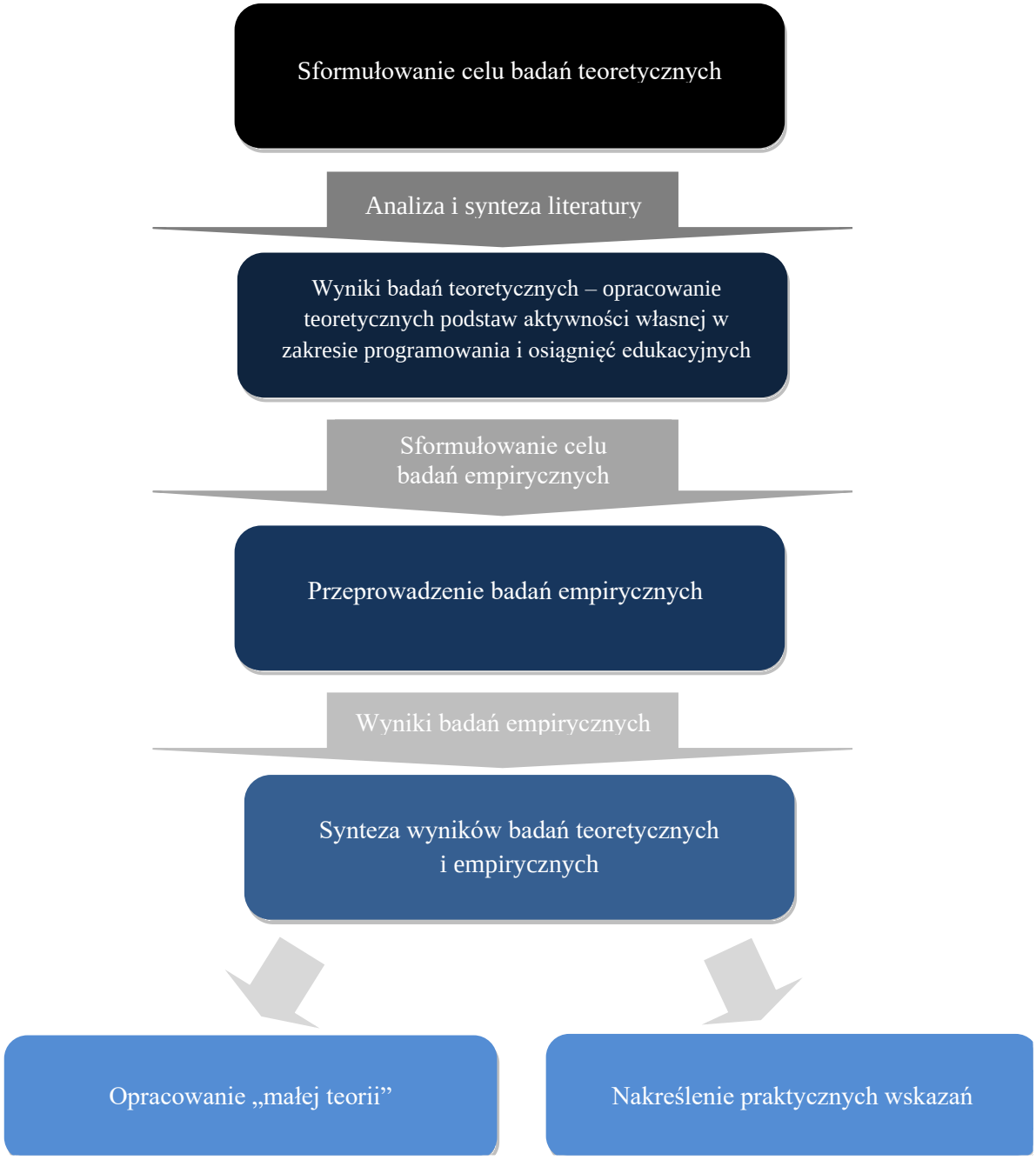
- Punktem wyjścia dla planowanych badań jest analiza literatury opisującej podejmowane w niniejszej pracy problemy, wskazanie problemu głównego i

[12] K. Mikulski, B. Kuźmińska-Sołśnia, K. Myśliwiec, M. M. Sysło, G. Kolba, P. Kisiel, J. Swacha, W. Furmanek i wielu innych, ale także organny Państwowe Ministerstwo Cyfryzacji oraz NASK.

problemów szczegółowych, określenie zmiennych oraz wskaźników, a także sporządzenie kwestionariusza ankiety.

- W okresie września 2022 roku zostały przeprowadzone badania pilotażowe. Natomiast w lutym 2023 roku przeprowadzono badania właściwe. Uczniowie szkół średnich otrzymali kwestionariusze ankiety zawierające pytania zamknięte oraz otwarte.
- Zebrany materiał został poddany analizie statystycznej, wyniki zostały umieszczone w tabelach, co następnie pozwoliło na analizę i opis zebranych danych. Wyniki uzyskane z teoretycznych analiz oraz własnych badań empirycznych pozwoliły na sformułowanie wniosków o charakterze ogólnym.

**Schemat prowadzonych badań w ramach przedstawionej dysertacji przedstawia się następująco:**




*Rysunek 1. Schemat przeprowadzania badań*[13].

Praca składa się z pięciu rozdziałów. W pierwszym rozdziale przedstawiona została analiza i synteza zagadnienia aktywności własnej, w tym przegląd definicji, treść i zakres podejmowanej przez uczniów aktywności własnej oraz ukazane zostały czynniki warunkujące

[13] Por. E. Szlachta, *Urzeczywistnianie wartości moralnych a osiągnięcia edukacyjne uczniów szkól średnich*, Kraków 2021, s. 11.

podejmowanie aktywności własnej przez uczniów. Rozdział drugi przedstawia przegląd literatury w zakresie programowania i jego miejsce w kontekście nauczania programowania według podstawy programowej i zadań szkoły. W tym rozdziale przedstawione również zostało dydaktyczne ujęcie programowania w świetle rozwijania aktywności własnej, w tym także cele kształcenia, treści, zasady, metody i formy nauczania oraz programistyczne osiągnięcia edukacyjne uczniów. Ostatnimi aspektami, na jakie zwrócono uwagę w rozdziale drugim to próba zdefiniowania sytuacji edukacyjnych w programowaniu oraz ich przedstawienie, a także wskazanie, że stanowią one czynnik rozwijania aktywności własnej uczniów z programowania. W tym rozdziale dokonany został również podział zadań programistycznych ze względu na ich rodzaj i typy oraz ich charakterystyka wraz ze zwróceniem uwagi na istotną rolę nauczyciela w realizacji zadań programistycznych stawianych na zajęciach szkolnych.

Rozdział trzeci zawiera zagadnienia dotyczące osiągnięć edukacyjnych uczniów, zwrócona została uwaga na ich rodzaje i przejawy. Przedmiotem szczególnych zainteresowań są osiągnięcia dydaktyczne, wychowawcze oraz kulturotwórcze uczniów. Rozdział trzeci zawiera także usytuowanie miejsca i zakresu komponentów aktywności własnej w zakresie programowania jako czynnika warunkującego osiągnięcia edukacyjne uczniów. Kolejnym podjętym zagadnieniem w rozdziale trzecim jest wpływ sytuacji edukacyjnych w programowaniu na osiągnięcia edukacyjne uczniów; następnym elementem są sytuacje edukacyjne i stawiane w nich zadania programistyczne jako ważne zadania dla nauczyciela w perspektywie aktywności własnej i osiągnięć edukacyjnych. Natomiast ostatnim elementem, na jaki zwrócono uwagę w niniejszym rozdziale, jest przegląd badań w obszarze aktywności własnej uczniów w zakresie programowania a ich osiągnięciami edukacyjnymi. Przegląd literatury opiera się zarówno o literaturę polskojęzyczną jak i opracowania ogólnoświatowe.

W rozdziale czwartym została dokonana charakterystyka elementów metodologicznych własnych badań empirycznych, gdzie przedstawiony został przedmiot i cel badań empirycznych oraz problemy i hipotezy badawcze, a następnie zawarty w nim został opis metod i technik badawczych zastosowanych w badaniach empirycznych. Ponadto dokonano w nim charakterystyki terenu badań i grupy badawczej oraz organizacji i sposobu opracowywania wyników.

W rozdziale piątym zawarte zostały wyniki własnych badań empirycznych oraz ich analiza. Podjęto także zadanie określenia, na podstawie uzyskanych swobodnych wypowiedzi uczniów, mechanizmów wyzwalania osiągnieć edukacyjnych przez podejmowania aktywności własnej uczniów z programowania.

Szósty rozdział stanowi próbę zbudowania małej teorii na podstawie syntezy analiz teoretycznych i wyników badań empirycznych. Opracowano również teoretyczne podstawy i praktyczne wskazówki stymulowania aktywności własnej młodzieży z programowania.

Praca zawiera wnioski, spis bibliografii, spis tabel, spis rysunków oraz aneks, w którym zostały umieszczony kwestionariusz ankiety oraz karta swobodnej wypowiedzi.

Prezentowane analizy teoretyczne dotyczące aktywności własnej w zakresie programowania oraz osiągnięć edukacyjnych uczniów, jak również uzyskane wyniki badań empirycznych pozwalają w zarysie skonstruować teoretyczne i praktyczne wskazówki dla nauczycieli do stymulowania aktywności własnej młodzieży z programowania. Punktem wyjścia zarysowanych wskazań jest ukazanie, że nauka programowania jest płaszczyzną wzrostu osobowego a programowanie jest kompetencją przyszłości. W końcowym etapie ukazane zostały wskazanie dydaktyczne i wychowawcze, których celem jest stymulowanie osiągnięć edukacyjnych i rozwoju osobistego uczniów poprzez podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.

Elementami końcowymi pracy są: rejestr wniosków, zakończenie, w którym zwrócono uwagę na kierunki dalszych badań, spis bibliografii, spis tabel, schematów i wykresów. Praca zawiera aneks, w którym umieszczone zostały narzędzia badawcze: ankieta i karta swobodnych wypowiedzi.

Podstawowymi pojęciami używanymi w pracy są: **aktywność własna, programowanie, aktywność własna w zakresie programowania, zadanie programistyczne, sytuacja edukacyjna w programowaniu, osiągnięcia edukacyjne.**

**Aktywność własna** ucznia to indywidualnie podejmowane działania, które mają określony cel, są samodzielnie kierowane, wykonywane na własną odpowiedzialność oraz są realizowane dla własnego zadowolenia. Poprzez aktywność własną uczeń dąży do poznania, zbadania i opanowania tych aspektów rzeczywistości i faktów, które są dla niego interesujące[14].

**Programowanie** to „*cały proces, informatyczne podejście do rozwiązywania problemu: od specyfikacji problemu (określenia danych i wyników, a ogólniej – celów rozwiązania problemu), przez znalezienie i opracowanie rozwiązania, do zaprogramowania rozwiązania, przetestowania jego poprawności i ewentualnej korekty przy użyciu odpowiednio dobranej aplikacji lub języka programowania”*[15].

[14] S. Szuman, *Aktywność własna jako czynnik rozwoju dziecka w okresie 7–14 lat*, w: „Nowa Szkoła”, 6/1956, s. 566.
[15] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego…, dz. cyt., s.27.

**Zadanie programistyczne** to zdarzenie wywołane sytuacją zadaniową opartą na treściach nauczania z informatyki w zakresie programowania, które polega na wykonaniu przez ucznia czynności niezbędnych i merytorycznie uzasadnionych poprzez wykorzystanie języka programowania i prowadzących do realizacji postawionego celu.

**Aktywność własna w zakresie programowania** to samodzielnie podejmowana działalność, wykonywana z własnej inicjatywy i na własną odpowiedzialność, która ma na celu zdobycie wiedzy i umiejętności programistycznych. Poprzez tę aktywność uczeń dąży do poznania, zbadania i opanowania obszarów rzeczywistości i faktów w zakresie programowania**.**

**Sytuacja edukacyjna w programowaniu** to takie działania nauczyciela, które tworzą przestrzeń dla ucznia, aby umożliwić mu podejmowanie własnej aktywności rozwojowej.

**Osiągnięcia edukacyjne** w zakresie programowania to poziom wiedzy, sprawności, rozwój zdolności, zainteresowań, motywacji, ukształtowanych przekonań i postaw w zakresie zagadnień zawartych w podstawie programowej z obszaru programowania.

# Rozdział I Teoretyczne podstawy aktywności własnej uczniów

Punktem wyjścia w teoretycznych analizach aktywności własnej w zakresie programowania jest faktyczna analiza aktywności własnej.

W poniżej przedstawionym rozdziale podjęto próbę analizy i syntezy tego zagadnienia oraz charakterystyki rodzajów aktywności własnej. Stąd koniecznością stało się ukazanie w pierwszych podrozdziałach przeglądu definicyjnych ujęć aktywności własnej oraz wskazania treści i zakresu jej podejmowania przez uczniów. W podrozdziale trzecim ukazano czynniki, które warunkują podejmowanie przez uczniów aktywności własnej, a w podrozdziale czwartym aktywność własną uczniów w świetle dotychczasowych badań.

## 1. Pojęcie aktywności własnej

Aktywność człowieka to różnego rodzaju działania, które przejawiają się w zachowaniach zewnętrznych i zachodzących w nim procesach psychicznych. Takiego rodzaju zachowania są wynikiem naturalnej relacji osoby z otaczającym ją światem. Tak rozumiana aktywność wiąże się z dokonywaniem zmian w otoczeniu, jak również z określoną zmianą cech własnej osobowości. Zatem jeśli człowiek przekształca własne otoczenie, zmienia także sam siebie, a jego aktywność wynika z potrzeb biologicznych, społecznych i kulturowych. Jest ona zorganizowana i ukierunkowana, wtedy określa się ją mianem czynności. A. Olubiński wyróżnia rodzaje czynności, a także jej poziomy, np. wegetatywne, motoryczne, werbalne, umysłowe, ruchowe[16].

Termin aktywność człowieka jest różnie definiowany. Według Słownika języka polskiego termin „aktywność" oznacza „*skłonność, zdolność do intensywnego działania, do podejmowania inicjatywy, czynny udział w czymś*"[17]. Jest to wrodzona zdolność, która ma szczególne znaczenie w życiu i rozwoju człowieka. Posiada ona także charakter rozwojowy, który jest uwarunkowany genetycznie, środowiskowo, a także stymulacyjnie.

W literaturze naukowej wyróżnia się trzy główne dziedziny aktywności:

- biologiczną (fizyczną),
- psychiczną (umysłową),

[16] A. Olubiński, *Podmiotowa aktywność własna jako szansa samorealizacji i rozwoju (w świetle założeń edukacji humanistycznej i krytycznej)*, w: „Przegląd Pedagogiczny", nr 2/2016, s. 34.
[17] M. Szymczak (red.), *Słownik języka polskiego*, t. 1–3, Warszawa 1978–1981, s. 27.

- społeczną[18].

Aktywność biologiczna (fizyczna) jest typowa dla zwierząt i ludzi. Oznacza ona zaspokojenie podstawowych potrzeb życiowych, takich jak pokarm, powietrze, woda, przestrzeń, sen, bezpieczeństwo życia.

W aspekcie aktywności biologicznej człowieka M. Kaczmarczyk, E. Trafiałek określają aktywność jako zdolność do intensywnego działania, według nich jest to „*energia, która stwarza szansę na kontaktowanie i porozumiewanie się z innymi ludźmi, co ma szczególne znaczenie w wieku starszym"*[19]. Autorzy zwracają uwagę, że skutki podejmowania aktywności mogą mieć znaczenie długotrwałe lub też ich efekt może być widoczny w późniejszych latach życia. Podobnie M. Tyszkowa określa ją jako „*podstawową właściwość istot żywych, sposobem istnienia*"[20]. Autorka zwraca uwagę, że aktywność stanowi jedną z najbardziej podstawowych działań człowieka, to dzięki niej jest on zdolny do funkcjonowania w społeczeństwie. Natomiast W. Okoń zwraca uwagę na aspekt indywidualny człowieka i określa aktywność jako „*właściwość indywidualną jednostki, polegającą na większej niż u innych częstości i intensywności jakiegoś rodzaju działań. Szczególną cechą aktywności ludzkiej jest udział w zmienianiu otoczenia przyrodniczego i społeczno- kulturowego, przystosowanie do ludzkich potrzeb, celów i ideałów*"[21].

Inaczej aktywność ujmuje M. Kozielska, która w aspekcie egzystencjalnym zauważa, że „*aktywność człowieka polega na tym, że zdobywa on, przechowuje, interpretuje, tworzy i przekazuje informacje, nadając im pewną wartość, sens i znaczenie*"[22]. Aktywność psychiczna ma szczególne miejsce w życiu i rozwoju człowieka. Pojawia się ona w świadomym podejmowaniu działań, które wykonuje człowiek lub grupa ludzi.

Z punktu widzenia psychologicznego aktywność definiuje A. Olubiński; według niego aktywność „*to różnorakie działania przejawiające się zarówno w zachowaniach zewnętrznie dostrzegalnych, jak i mniej widocznych procesach psychicznych. Tego rodzaju aktywne zachowania wynikają z naturalnej relacji jednostki z otaczającym światem*"[23]. Autor zaznacza,

[18] K. M. Czarnecki, *Aktywność człowieka jako podstawowy potencjał jego rozwoju zawodowego*, w: „Problemy Profesjologii", nr 2/2006, s. 71.
[19] M. Kaczmarczyk, E. Trafiałek, *Aktywizacja osób w starszym wieku jako szansa na pomyślne starzenie*, w: „Gerontologia Polska", 4 T. 15, s. 116.
[20] M. Tyszkowa, *Aktywność i działalność dzieci i młodzieży*, Warszawa 1990, s. 6.
[21] Por. W. Okoń, *Nowy Słownik pedagogiczny*, Warszawa 1995, s. 16.
[22] M. Kozielska, *Internet w aspekcie tworzenia wiedzy i pracy mózgu człowieka*, w: A. Karpińska, K. Borawska-Kalbarczyk, K. Kowalczuk (red.), *Innowacje w edukacji w perspektywie, jakości kształcenia*, Toruń 2019, s. 130.
[23] A. Olubiński, *Aktywność i działania jako forma edukacji do samorealizacji czy zniewolenia. W świetle założeń edukacji humanistycznej i krytyczno- emancypacyjnej*, Kraków 2018, s. 21.

że aktywność człowieka prowadzi do zaspokojenia określonych potrzeb i wymaga od jednostki podejmowania konkretnych działań[24].

W aspekcie biologicznym i psychologicznym G. Katra stwierdza, że *„aktywność jest to forma istnienia organizacji żywych i pełni funkcje regulacji stosunków podmiotu z otoczeniem. Jej motorem są potrzeby natury biologicznej, a w przypadku istot najbardziej złożonych - również potrzeby psychiczne*"[25].

Z punktu widzenia społecznego „*aktywność ludzka jest wszak nastawiona na stwarzanie warunków zaspokajania potrzeb zarówno pochodzenia społecznego, jak i biologicznego. Ma przy tym charakter antycypacji warunków przyszłych- poprzez nieustanne wytwarzanie planów (jakkolwiek wyrażonych). Istoty żywe cechuje autonomiczność aktywności – jest ona niezbędnym przymiotem bycia żywym, jej ukierunkowanie, wynikające ze złego zorientowania na cel, jakim może być osiągniecie stanu zaspokojenia potrzeb rożnego pochodzenia, porządkuje i służy regulowaniu odniesień (stosunków) organizmu do jego środowiska*"[26]. Aktywność społeczna jest typowa tylko dla człowieka, oznacza ona działalność człowieka lub grupy ludzi, która prowadzi do realizacji celu.

Natomiast w całościowym aspekcie aktywności człowieka A. Brzezińska, G. Kutowski, B. Smykowski, G. Katr zaznaczają, że aktywność odnosi się do codziennego funkcjonowania człowieka. Autorzy stwierdzają, że aktywność prowadzi do zaspokojenia podstawowych potrzeb człowieka, a także jest ona konieczna do odniesienia osiągnieć.

**Dla dalszych analiz na podstawie definicji słownika języka polskiego przyjęto, że aktywność człowieka jest to jego skłonność, zdolność do działania, podejmowania inicjatyw oraz jego czynnego udziału w czymś**[27]. Należy rozumieć, że człowiek poprzez swoją aktywność zdolny jest do czynnego uczestnictwa w życiu osobistym i społecznym.

W literaturze przedmiotu szczególna uwaga skierowana jest na aktywność edukacyjną. Jest ona przedstawiana jako niezbędny element, który stanowi punkt wyjścia dla człowieka do jego rozwoju.

Aktywność edukacyjną I. Andrzejewska-Smól określa jako jedną z najważniejszych form aktywności człowieka. Autorka ujmuje ją jako najsilniejszy stymulator jednostki do uruchamiania *„zdolności adaptacyjnych do zmiennych warunków egzystencji, a także wpływa*

[24] Tamże.
[25] G. Katra, *Aktywność properspektywa młodzieży*, Warszawa 2008, s.17.
[26] A. Brzezińska, G. Lutowski, B. Smykowski (red.), *Dziecko wśród rówieśników i dorosłych*, Poznań 1995, s. 12.
[27] Zob. M. Szymczak (red.), *Słownik języka polskiego*, dz. cyt., s.27.

*na jakość życia na każdym etapie jej rozwoju"*[28]. Autorka zwraca także uwagę, że aktywność edukacyjna jest niezbędna do osiągnięcia zamierzonych celów, poprawy jakości życia, statusu społecznego, a także prowadzi ona do rozwoju jednostki. Ten rodzaj aktywności jest jednym z pierwszych działań, jakie jednostka podejmuje w swoim życiu.

Aktywność człowieka można traktować jako wskaźnik rozwoju – stymulator. Jest ona różna na poszczególnych etapach życia. Aktywność to zarówno ruch, jak i myślenie. Jedną z teorii dotyczącej rodzajów i źródeł aktywności jest to, że zdeterminowana jest ona przez otaczający świat, zmieniające się sytuacje życiowe, nabyte doświadczenie. W tak rozumianej aktywności procesy uczenia się, szkolenia, dokształcania, przekwalifikowywania się itd., będą jej częścią już od najmłodszych lat aż do wieku emerytalnego[29].

Również na aktywność edukacyjną zawraca uwagę J. Wilisz, która zauważa, że istotną rolę w pobudzaniu tego rodzaju aktywności jest proces kształcenia, a w tym sam nauczyciel. Autorka stwierdza, że *„aktywność ucznia w procesie kształcenia może być uruchomiona, jeśli nauczyciel skieruje do niego bodziec, ale aktywność ta przejawi się wówczas, gdy nauczyciel umożliwi uczniowi okazanie reakcji. Dzieje się tak zgodnie z twierdzeniem o transformacji, które wyrażone jest równaniem:*

$$T(a) = b,$$

*które oznacza, że jeśli:*

*stan wejściowy — a*

*poddać transformacji — T,*

*to uzyska się stan wyjściowy — b.*

*Jest to twierdzenie uniwersalne, gdyż można je odnosić do wszelkiego typu systemów. Zgodnie z tym twierdzeniem reakcja ucznia*

$$R_u$$

*wynika z tego, jak transformuje on docierający do niego od nauczyciela bodziec*

$$B_n,$$

*co można zapisać:*

$$R_u = T(B_n)$$[30]

[28] I. Mandrzejewska-Smól, *Aktywność edukacyjna jako główny wyznacznik aktywnego uczestnictwa w życiu społecznym osób w okresie późnej dorosłości*, w: „Przegląd Pedagogiczny", nr 2/2014, s. 201-212.
[29] Zob. B. Antczak, *Rodzaje i formy aktywności*, w: „JoMS", nr 21/2//2014, s. 101-116.
[30] J. Wilsz, *Rozwój indywidualny człowieka ukierunkowany oddziaływaniami pedagogicznymi i aktywnością własną w kontekście jego stałych indywidualnych cech osobowości*, w: K. Rędziński (red.), Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie. Seria Pedagogika XIV, Częstochowa 2005, s. 203.

W związku z powyższym autorka stwierdza, że *„reakcja ucznia na bodziec, który do niego dotarł, zależy od wewnętrznych czynników i wewnętrznego mechanizmu ucznia, zgodnie z którymi przebiega proces transformacji bodźca w reakcję. Wynika również, że wyłącznie aktywna postawa nauczyciela może uruchomić aktywność ucznia”*[31].

W literaturze przedmiotu odnaleźć można pewien rodzaj aktywności człowieka, który potęguje jej stopień, określany jest jako aktywność własna. Stanowi ona przejaw nie tylko poddawania się przez jednostkę oddziaływaniom zewnętrznym, przystosowania się do środowiska, ale także możliwość oddziaływania na nią poprzez zmienianie otoczenia, realizację własnych planów, zamierzeń, w konsekwencji zmiany samego siebie. Przyjmując za A. H. Maslowem: rozwój nie jest celem, ale procesem, który zachodzi w jednostce, przynosząc jej kolejne, coraz to nowe zamierzone osiągnięcia[32]. O kierunku i natężeniu tego rodzaju aktywności decyduje sama jednostka, może na to wpływać zarówno jej stan wewnętrzny, jak i otoczenie. Natomiast A.H. Maslow wskazuje, że czynnik, który jest sterem ludzkiego zachowania to potrzeba jako brak lub nadmiar czegoś, a aktywność własna stanowi proces dążący do zaspokojenia potrzeby lub przywrócenia równowagi[33].

W literaturze przedmiotu aktywność własna człowieka była obszarem zainteresowań wielu badaczy, takich jak S. Szuman, M. Przetaczniak- Gierowska, E. Filipiak, i inni. Autorzy podkreślają znaczenie aktywności własnej jednostki jako czynności podejmowanych do osiągniecia zamierzonego celu. Termin utożsamiany jest czasami z aktywnością indywidualną jednostki lub po prostu z samą aktywnością człowieka, co ma swoje potwierdzenie w definicjach zaproponowanych dla samej aktywności. Mimo tego zasadnym wydaje się podkreślenie znaczenia terminu aktywności własnej jednostki w kontekście tego, że jest ona podejmowana dla osiągnięcia indywidualnych celów, zamierzeń, realizacji planów jednostki.

W kontekście aktywności własnej N. Sillamy podkreśla, że stanowi ona działalność człowieka w wolnym czasie, która podejmowana jest z własnej nieprzymuszonej woli[34]. Podobnie R. Kałużny określa ją jako *„przejaw aktywności człowieka w czasie wolnym są działania podejmowane z własnej nieprzymuszonej woli, a nie działania pod presją czasu i/lub wydarzeń*”[35]. Autor dalej zaznacza, że działania te ukierunkowane są na samokształcenie,

[31] Tamże.
[32] Zob. A. H. Maslow, *W stronę psychologii istnienia*, Warszawa 1986.
[33] Zob. A. H. Maslow, *Teoria hierarchii potrzeb*. w: J. Reykowski (red.), *Problemy osobowości i motywacji w psychologii amerykańskiej*, Warszawa 1964. Zob. Tenże, *W stronę psychologii istnienia*, Warszawa 1986.
[34] N. Sillamy, *Słownik psychologii*, Przeł. K. Jarosz, Katowice 2002, s. 14.
[35] R. Kałużny, *Aktywność pozalekcyjna i pozaszkolna uczniów gimnazjów – zagospodarowanie czasu wolnego*, w: „Przegląd Pedagogiczny”, nr 2/2018, s. 233.

rozwój osobowy, a także fizyczny, kulturalny i społeczny. R. Kałużny określa za J. Piętą[36], że podejmowanie tych działań w wolnym czasie przynosi jednostce satysfakcję, a ponadto sygnalizuje, że realizacja tych działań może być kłopotliwa i uciążliwa[37].

Zdaniem S. Szumana aktywność własna jest podejmowana przez indywidualną decyzję jednostki i posiada ona określony cel; jest samodzielnie kierowana, wykonywana na własną odpowiedzialność, a także realizowana jest dla własnego zadowolenia, a nie dla uzyskania społecznej aprobaty[38]. Ponadto S. Szuman dodaje, że aktywność własna to „*skłonność i zdolność do żywego i czynnego reagowania uwagą, uczuciem i myślą na rozmaite bodźce, sytuacje i zadania, które stwarza życie i wychowanie szkolne*", a także „*dążenie do poznania, zbadania i opanowania rzeczy i faktów, które nas zaciekawiły*" [39]. Autor zwraca uwagę, że aktywność własna jest podstawowym elementem tworzącym sytuacje życiowe i szkolne, jest to także dążenie do poznania nowych rzeczy, informacji, które stanowią przedmiot zainteresowań i dociekań jednostki. Jak twierdzi B. Surma, aktywność własna może przybierać charakter twórczy bądź odtwórczy[40]. W ujęciu B. Surmy prawidłowo stymulowana aktywność własna ucznia może w przyszłości prowadzić do ukształtowania w nim postawy twórczej[41].

W ujęciu M. Przetaczniak- Gierowskiej aktywność własna jednostki stanowi wyznacznik jej rozwoju psychicznego, natomiast wraz z wiekiem ulega ona ukształtowaniu i jest doskonalona. Determinuje ona zmiany zarówno rozwojowe, psychiczne, ale także stanowi rolę adaptacyjną w ciągu życia jednostki, ponadto jest podstawową formą rozwijania indywidualności jednostki. Autorka nadaje zatem aktywności własnej status czynnika rozwojowego, uznaje ją za jeden z głównych czynników kształtowania rozwoju jednostki, a także jego tempa przebiegu i stanowić może ona funkcję modyfikatora środowiska i kształcenia jednostki[42]. M. Przetacznik-Gierowska twierdzi, iż „[...] *własna aktywność dziecka, począwszy od najwcześniejszych okresów życia, ma w znacznej mierze charakter twórczy i to nie tylko u dzieci wyjątkowych, szczególnie pod jakimś względem utalentowanych, lecz po prostu u większości dzieci, jeśli tylko rozwijają się w środowisku, które nie hamuje wyraźnie ich*

[36] Zob. J. Pięta, *Pedagogika czasu wolnego*, Warszawa 2008.
[37] R. Kałużny, *Aktywność pozalekcyjna i pozaszkolna uczniów gimnazjów – zagospodarowanie czasu wolnego,* w*: „*Przegląd Pedagogiczny", nr 2/2018, s. 233.
[38] S. Szuman, *Aktywność własna jako czynnik rozwoju dziecka w okresie 7–14 lat*, w: „Nowa Szkoła", nr 6/1956, s. 566.
[39] Tamże.
[40] B. Surma, *Teoretyczne założenia kształtowania postawy twórczej dzieci w wieku przedszkolnym*, w: „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce", nr 26/4/2016, s. 16.
[41] Tamże, s. 17.
[42] Zob. M. Przetacznik-Gierowska, *Zasady i prawidłowości psychicznego rozwoju człowieka*, w: M. Przetacznik-Gierowska, M. Tyszkowa (red.), *Psychologia rozwoju człowieka. Zagadnienia ogólne*, Warszawa 2000, s. 57–101.

*wrodzonej skłonności do aktywnego eksplorowania i przekształcania świata*"[43]. Autorka zwraca uwagę, że aktywność własna ma znaczny wpływ na postawy twórcze dzieci, które są wśród nich powszechne, jednak w miarę dorastania i rozwoju istnieje możliwość zahamowania jej przez niewłaściwe oddziaływanie rodziny, nauczycieli lub transmisyjny charakter procesu edukacyjnego.

E. Filipiak wyróżnia cechy, zasady i warunki aktywności własnej. Autorka bowiem stwierdza, że myślące i uczące się dziecko jest aktywne, a jego aktywność edukacyjna jest rzeczywista i własna, a nie pozorna[44]. Natomiast owa aktywność własna wynika z interakcji edukacyjnej ucznia, którą to podejmuje z własnej inicjatywy, a także stawia sobie określony cel i jest jego świadomy jako podejmowanego zadania, kieruje własną pracą, a także wykonuje zadania na własną odpowiedzialność (ma poczucie odpowiedzialności i sprawstwa) i dla własnego zadowolenia (nie poszukuje aprobaty). Tak rozumiana aktywność własna posiada aspekty samodzielności w myśleniu i działaniu, natomiast w kontekście tworzonych przestrzeni aktywności własnej dziecka jest dochodzenie do samodzielności, poczucie samodzielności, przechodzenie od działania ze wsparciem do działania samodzielnego, „wzrastanie", internalizacja instrukcji i odpowiedzialność za własną podjętą działalność edukacyjną[45]. Ta sama autorka buduje struktury cech aktywności własnej, zasad i warunków. Strukturę tą prezentuje poniższa tabela 1.

*Tabela 1. Cechy, zasady i warunki aktywności własnej.*

| **Cechy aktywności własnej** | **Zasada** | **Warunki** |
|---|---|---|
| Podejmowanym działaniom dziecka towarzyszy intensywna praca jego umysłu, uzewnętrznia emocje, odczucia odnośnie do podejmowanych zadań | Aktywności wewnętrznej i zewnętrznej | Poczucie bezpieczeństwa |
| To, co robi, robi „naprawdę", a nie „na niby", jego wysiłek jest zauważany, doceniany, szanowany, | Aktywności własnej, rzeczywistej, nie sztucznej, pozorowanej (por. stanowisko Szumana, 1956) | Poczucie sensu<br>Poczucie kompetencji<br>Poczucie własnej wartości<br>Poczucie sprawstwa |

[43] K. J. Szmidt, *Pedagogika twórczości*, Gdynia 2013, s. 173–174.
[44] I. Adamek, *Wspieranie rozwoju dziecka – implikacje teorii L. S. Wygotskiego w praktyce edukacyjnej*, w: E. Filipiak (red.), *Rozwijanie zdolności uczenia się. Wybrane konteksty i problemy*, Bydgoszcz 2008, s. 84.
[45] E. Filipiak, *Uczenie się w klasie szkolnej w perspektywie socjokulturowej*, w: E. Filipiak (red.), Rozwijanie zdolności uczenia się. Wybrane konteksty i problemy, Bydgoszcz 2008, s. 19.

| | | |
|---|---|---|
| zwłaszcza przez „znaczące” dla dziecka osoby. Osoby te wzmacniają dziecko w jego działaniu, przekazują feetback, informację zwrotną, wskazówki pozwalające kontrolować/regulować przebieg podejmowanych działań | | |
| Działania dziecka mają charakter różnorodny, manipulacyjno-eksploracyjny, tworzy ono i produkuje coś subiektywnie nowego dla siebie | Aktywności różnorodnej | |
| Korzysta ze wszystkich wewnętrznych i zewnętrznych zasobów, tkwiących w innych ludziach, otoczeniu fizycznym, potrafi korzystać z pomocy innych (podatność i gotowość do reagowania na wskazówki innych i wykorzystywania w działaniu) | Aktywności korzystającej ze wszystkich zasobów | Poczucie wzrastającej odpowiedzialności za siebie i rozwój Poczucie kontroli – od regulacji przez innych do autoregulacji |

*Źródło. E. Filipiak (red.), Uczenie się w klasie szkolnej w perspektywie socjokulturowej, w: Rozwijanie zdolności uczenia się. Wybrane konteksty i problemy, E. Filipak (red.), Bydgoszcz 2008, s. 20.*

Aktywność własna uczniów ma swoje miejsce w procesie lekcyjnym i pozalekcyjnym. Jak można zauważyć za MEN, jest ona wpisana do listy wymagań dla szkół. Jest ona niezbędnym elementem w procesie uczenia się, w którym to można wyróżnić dwa rodzaje aktywności. Pierwsza to aktywność w trakcie lekcji, a druga to aktywność pozalekcyjna. Różnią się one od siebie w znaczny sposób, ponieważ wiążą się z zupełnie różnymi kompetencjami i

postawami. Aktywność w trakcie lekcji wiąże się bezpośrednio z procesem dydaktycznym i z samodzielną pracą ucznia poza zajęciami szkolnymi ma znaczący wpływ na zwiększenie zapamiętywania informacji. Zatem uczeń, który jest bierny, w znacznie mniejszym stopniu zapamięta informacje w odróżnieniu do ucznia, który aktywnie próbuje przetwarzać informacje poznane w trakcie lekcji. Warto wskazać, że stopień utrwalenia nowo zdobytej wiedzy związany jest nie tylko z poziomem inteligencji czy uzdolnieniami i zdolnościami ucznia, co z umiejętnościami aktywnego przetwarzania informacji[46]. Aktywność ucznia w trakcie zajęć nie zawsze musi być bezpośrednio widoczna. Jako przykłady aktywności (ukrytej) ucznia w procesie dydaktycznym można wskazać następujące:

- notowanie poprzez parafrazy,
- notowanie pytań na marginesach,
- zaznaczanie fragmentów tekstów,
- komentarze do treści.

Przejaw własnej działalności, indywidualnej i unikalnej jest już dowodem aktywności poznawczej i zaangażowania ucznia w treść lekcji.

Najbardziej widocznym rodzajem aktywności jest czynny udział w lekcji poprzez zadawanie pytań, wdawanie się w dyskusje z uczniami lub/i nauczycielem. Taki rodzaj aktywności jest znacznie częściej zauważany i doceniany. Jednak może nieść za sobą pewien brak akceptacji, np.: w przypadku kwestionowania wiedzy lub umiejętności nauczyciela. Przejaw takiej aktywności nie zawsze spotyka się z uznaniem.

W aspekcie podejmowania aktywności własnej w czasie wolnym B. Antczak zwraca uwagę, że są to wszelkie działania podejmowane przez jednostkę w czasie wolnym od zajęć szkolnych, które odbywają się na terenie szkoły i to właśnie szkoła jest ich organizatorem. Natomiast zajęcia pozaszkolne autor rozumie jako wszystkie te zajęcia, które odbywają się poza granicami szkoły, natomiast ich organizatorem są wszelkiego rodzaju instytucje i placówki. Autor jako przykład wymienia organizacje młodzieżowe, domy kultury, gminne i miejskie ośrodki kultury a także ośrodki sportu i rekreacji[47].

Wobec powyższego przez aktywność pozalekcyjną należy rozumieć te działania, które podejmują uczniowie w czasie wolnym od zajęć szkolnych oraz którymi to uczniowie zajmują się w czasie po wypełnieniu obowiązków szkolnych.

---

[46] Ł. Srokowski, *Aktywność uczniów: świadoma nauka i budowanie postaw obywatelskich*, w: G. Mazurkiewicz (red.), *Jak budować dobrą szkołę? Potencjał i bariery ewaluacji w oświacie*, Wydanie I, Kraków 2015, s. 299.

[47] B. Antczak, *Aktywność uczniów na rzecz własnego rozwoju, jak również rozwoju szkoły,* w: „JoMS", nr 19/4/ 2013, s. 112.

Poddając analizie aktywność własną uczniów w procesie uczenia się można wnioskować, że przede wszystkim to nauczyciel ją stymuluje. Przy jego pomocy, wsparciu i zaangażowaniu uczniowie mogą uczyć się zarówno w sposób aktywny, jak i samodzielny. Należy jednak wskazać, że zbyt daleko idąca pomoc nauczyciela może stanowić w pewnym stopniu działalność destrukcyjną dla uczącego się. Może on w ten sposób ograniczać m.in. twórczość jednostki, wiarę w własne możliwości, co może doprowadzić zarówno do bezradności, jak i braku samodzielności jednostki.

**Na potrzeby podjętej pracy przyjęto definicję aktywności własnej za S. Szumanem, która w tym ujęciu stanowi** indywidualnie podejmowane działania ucznia, które mają określony cel, są samodzielnie kierowane, wykonywane na własną odpowiedzialność oraz realizowane dla własnego zadowolenia. Poprzez aktywność własną uczeń dąży do poznania, zbadania i opanowania rzeczy i faktów, które są do niego interesujące[48].

## 2. Rodzaje aktywności własnej

Zakres podejmowanej aktywności własnej przez uczniów jest bardzo zróżnicowany. Wynika to m.in. z zainteresowań, hobby, pasji, a także chęci uzyskiwania wyższych ocen szkolnych. Jak zaznacza K. Kwilecki za J. Piętą, ukierunkowanie aktywności własnej wpływa na styl życia jednostki. Autor wymienia rodzaje aktywności własnej: fizyczna, manualna, intelektualna i społeczna, a także jako aktywność własną klasyfikuje utrwalanie swoich indywidualnych propozycji w spożytkowaniu funkcji wolnego czasu, w których wyróżnia: odpoczynek, zabawę, zajęcia rozwijające. Według autora zajęcia podejmowane w czasie wolnym mają wielkie znaczenie integrujące i kulturotwórcze[49].

Treść i zakres aktywności własnej uczniów jest przedmiotem zainteresowań wielu badaczy. Skupiają się oni zarówno na motywach podejmowania aktywności własnej, jak i czasie jej poświęconym oraz obszarach realizacji. A.M. de Tchorzewski zwraca uwagę na samowychowanie, które polega na podejmowaniu aktywności własnej, i że będzie ona kierować własnym zachowaniem i postępowaniem jednostki[50].

Elementem wspólnym dla podejmowanej aktywności własnej przez uczniów jest czas wolny. Bowiem to w czasie wolnym, poza obowiązkowymi zajęciami szkolnymi, uczeń podejmuję własną aktywność. Tematyką czasu wolnego zajmowali się m.in. J. Pięta, Z.

[48] S. Szuman, *Aktywność własna jako czynnik rozwoju dziecka w okresie 7–14 lat*, w: „Nowa Szkoła", nr 6/1956, s. 566.
[49] K. Kwilecki, *Rozważania o czasie wolnym. Wybrane zagadnienia*, Katowice 2011, s.11.
[50] A.M. de Tchorzewski, *Wstęp do teorii wychowania*, Kraków 2016, s. 186.

Dąbrowski, A. Zawadzka, K. Przecławski, W. Gaworecki, S. Czajka, M. Siemieński, N.P. Miller, J. Dumazedier, D, Diderot, W. M. Kuś, J. Sołtysiak, E. Stecińska-Majkowska, P. Wyszogrodzki, i inni.

S. Kunowski podkreśla, że aktywność dziecka istnieje już od początku jego dzieciństwa i jest to zabawa, która stanowi zasadniczą formę aktywności. Według autora aktywność własna dziecka stopniowo przybiera coraz to bardziej dojrzałe struktury a przez zabawę, dociekliwość, pracę i twórczość prowadzi do uzyskania kompetencji[51]. Zatem stymulowanie aktywności dziecka poprzez tworzenie warunków do jej rozwoju może pobudzić aktywność własną dziecka, aby ta przez początkową twórczość w zabawie mogła przybrać dojrzalszą formę. Natomiast K. J. Szmid zwraca uwagę, że aktywność dziecka przyczynia się do wyrobienia przez jednostkę czynnego stosunku do uzyskiwania informacji. Następnie poprzez selekcjonowanie, analizę i syntezę integruje wiedzę z różnych dziedzin, po czym przetwarzanie jej prowadzi do poszerzenia i pogłębiania wiedzy jednostki. Samodzielne poszukiwanie i przetwarzanie wiedzy dają szanse na prowadzenie obserwacji oraz ponoszenie konsekwencji własnych działań, co umożliwia jednostce doskonalenie autokontroli i korekty, wpływając jednocześnie na rozwój krytycyzmu i samooceny. Takie działanie w przyszłości może dać jednostce możliwość przewidywania skutków własnych działań[52].

W zakresie zajęć pozalekcyjnych R. Kałużny wyróżnia ich trzy kategorie, w których to uczniowie biorą udział. Wymienia następujące kategorie: intelektualno edukacyjne, sportowo-rekreacyjne, kulturowo- artystyczne. Wśród kategorii zajęć intelektualno-edukacyjnych wyróżnia rodzaje zajęć: koło polonistyczne, j. angielskiego, j. niemieckiego, matematyczne, chemiczne, biologiczne i informatyczne. Wśród kategorii zajęć sportowo-rekreacyjnych autor wyróżnia rodzaje zajęć: sekcja piłki nożnej, piłki siatkowej, piłki koszykowej, rowerowa i pływacka. Natomiast wśród kategorii zajęć kulturowo-artystycznych autor wyróżnia zajęcia: koło taneczne, teatralne, muzyczne, fotograficzne[53].

Na podstawie badań przeprowadzonych przez R. Kałużnego w zakresie aktywności pozaszkolnych uczniów badani deklarują udział w zajęciach: nauki języka obcego, korepetycjach oraz lekcjach muzyki[54].

Zatem wobec powyższego treści aktywności własnej uczniów stanowią rodzaje aktywności i ich kategorie, twórczość własna oraz samowychowanie.

---

[51] S. Kunowski, *Podstawy współczesnej pedagogiki*, Warszawa 2004, s. 203.
[52] http://edukacyjne.dyskursy.univ.szczecin.pl/aktywnosc1.htm (dostęp 12.12.2022)
[53] R. Kałużny, *Aktywność pozalekcyjna i pozaszkolna uczniów gimnazjów – zagospodarowanie czasu wolnego*, w: „Przegląd Pedagogiczny", nr 2/2018 s. 235.
[54] Tamże, s. 236.

Natomiast zakres aktywności własnej uczniów obejmuje jej motywy, czas realizacji, obszar aktywności oraz miejsce i instytucje umożliwiające jej realizację.

W tym kontekście można wyróżnić aktywność własną uczniów w procesie lekcyjnym, aktywność własną pozalekcyjną oraz aktywność własną pozaszkolną. Pierwsza obejmuje działania ucznia na zajęciach szkolnych. Jak zostało wspomniane, elementem aktywności własnej jest kreatywność oraz samowychowanie, oznacza to, że jej przejaw na zajęciach szkolnych ma miejsce tam, gdzie uczeń sam, dobrowolnie podejmuje szersze działania związane z obszarem zajęć.

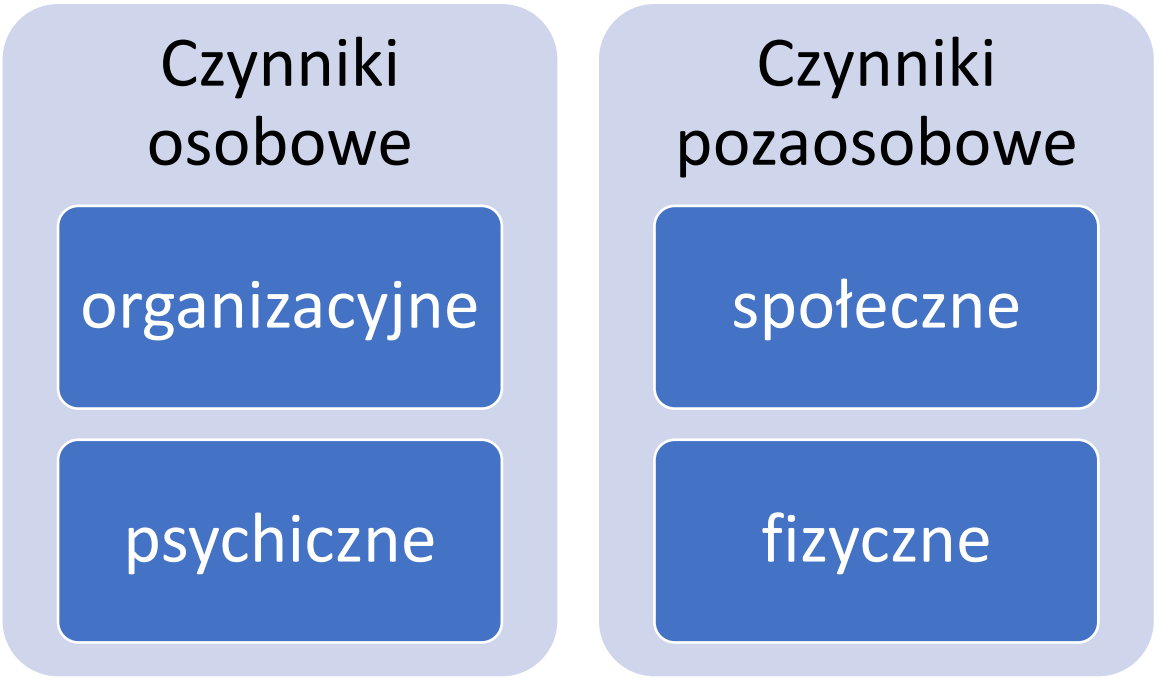
Natomiast aktywność własna pozalekcyjna dotyczy działań związanych bezpośrednio ze szkołą. Może to być m.in. udział w zajęciach pozalekcyjnych zarówno tych przedmiotowych, jak i tych związanych z rozwijaniem zainteresowań i pasji uczniów. Warto podkreślić, że te zajęcia są organizowane przez szkołę, a uczeń jest ich czynnym uczestnikiem.

Aktywność własna pozaszkolna ma znacznie szerszy obszar, bowiem dotyczy ona wszelkiej działalności ucznia, którą podejmuje on na rzecz własnego rozwoju poza szkołą. Obszarem tej aktywności własnej może być udział w zajęciach organizowanych przez różne instytucje, organizacje czy firmy. Ale także może być nim samodzielna nauka ucznia w domu przed/z komputerem i jego narzędziami, książkami, itp. Warto pokreślić, że ten rodzaj aktywności bardzo mocno związany jest z samowychowaniem ucznia, bowiem to on sam decyduje, co i w jaki sposób będzie robił, posiada w tym zakresie pewną autonomię i niezależność, sam sobą kieruje.

Podsumowując powyższy rozdział aktywność własna uczniów jest związana z ich indywidualną chęcią podejmowania działań na rzecz własnego rozwoju. Szczególnym elementem, który w tym zakresie pełni ważną rolę jest samowychowanie, bowiem to dzięki niej uczeń świadom swoich możliwości jest w stanie podejmować działania na rzecz własnego rozwoju.

## 3 Czynniki warunkujące aktywność własną uczniów

Aktywność człowieka jest uwarunkowana wieloma czynnikami. Według A. Góreckiej są dwie kategorie czynników, które warunkują podejmowanie aktywności przez człowieka. Są to czynniki osobowe, na które składają się czynniki organizacyjne i psychiczne. Drugą grupę stanowią czynniki pozaosobowe, które dzielą się na społeczne i fizyczne.




*Rysunek 2. Kategorie czynników, które* ***warunkują podejmowanie przez człowieka*** *aktywności według A. Góreckiej. Opracowanie własne.*

Czynniki organizacyjne są zależne od funkcjonowania organizmu (np. stan zdrowia, stopień aktywności fizycznej)[55]. Na czynniki psychiczne składają się wszystkie czynniki, które dodatnio lub ujemnie warunkują podejmowanie aktywności przez jednostkę. Czynniki te dotyczą struktur wewnętrznych jednostki, jak np. „*nastawienie, oczekiwania, system własnych wartości oraz przekonanie o sensowności podejmowanych działań i ich skuteczności*”[56]. Stąd wynika, iż podejmowanie aktywności jest uwarunkowane strukturami aksjologiczno-normatywnymi. Uczeń chętniej podejmuje działania, jeśli uważa je dla siebie za ważne bądź też, gdy działania te są zbliżone do jego systemu wartości[57]. Grupa czynników pozaosobowych to wszystkie czynniki, które funkcjonują niezależnie od człowieka i występują w silnej korelacji z czynnikami psychicznymi[58].

W drugiej kategorii czynników warunkujących aktywność jednostki są czynniki społeczne. Podejmowanie aktywności uwarunkowane jest różnego rodzaju interakcjami pomiędzy członkami społeczności. Relacja negatywna będzie wyzwalała inny rodzaj aktywności niż pozytywna więź z innym człowiekiem. Znacznie chętniej podejmowane są działania na rzecz innego człowieka w relacji pozytywnej[59]. Ostatnią wyróżnioną grupą czynników, które warunkują podejmowanie aktywności, są czynniki fizyczne. Autorka zalicza

[55] A. Gurycka, *Przeciw nudzie. O aktywności*, Warszawa 1997, s. 18.
[56] Tamże.
[57] Por. Tamże.
[58] Por. Tamże, s. 20.
[59] Por. Tamże, s. 20-21.

do nich m.in. klimat, ciśnienie atmosferyczne, porę dnia i roku, temperaturę powietrza[60]. A. Gurycka zauważa, że „*czynniki pozaosobowe – zarówno społeczne jak i fizyczne – mogą mieć charakter stały lub sytuacyjny. O stałości tych czynników będziemy mówić wówczas, gdy tworzą dla człowieka względnie trwałe środowisko. Typ trwałego środowiska społecznego zależy od zachodzących w nim względnie trwałych układów społecznych, obowiązujących norm, wymagań itp.*"[61]. Na czynniki sytuacyjne składają się takie, które dostarczają jednostce bodźców warunkujących podejmowanie aktywności bądź też w przypadku zbyt dużej ilości bodźców następuje jej hamowanie[62].

J. Wilisz wskazuje, że *„istotne jest, aby podejmowane decyzje postulatywne, optymalizacyjne i realizacyjne były podejmowane z własnej inicjatywny jednostki. Powinny one być realizowane w sposób samodzielny, a także szczególnie powinno im towarzyszyć przekonanie jednostki o ich najwyższej słuszności. W ten sposób aktywność własna uruchamia w jednostce rozwój indywidualny"*[63]. Autorka zwraca uwagę, że aktywność własna prowadzi do indywidualnego rozwoju jednostki, stanowi ona o jej samodzielności, a także o przekonaniu we własne umiejętności.

W czynnikach warunkujących aktywność własną uczniów zwraca uwagę G. Mendecka na osiągnięcia jednostki. Stwierdza, że wybitne twórcze osiągnięcia posiadają jednostki, których aktywność własna stanowi dominujący czynnik rozwoju[64]. Autorka zwraca szczególną uwagę, że aktywność własną stanowi praca nad sobą jako czynnik kształtujący indywidualność jednostki oraz że aktywność własna związana jest z rozwojem kompetencji, a także wiarą we własne umiejętności i pracę. Autorka zaznacza bowiem, że czynnikami rozwoju osoby przez aktywność własną jest pasja[65], samodzielna pracę[66] oraz zapał[67]. Kształcenie zaś i uczenie się, jest możliwe do osiągnięcia, gdy jednostka samodzielnie, bez zewnętrznego przymusu włączy je do swojej aktywności własnej[68]. Następnie zaznacza, że osoby, które są zdolne do wybitnej i elitarnej twórczości, włączają aktywność własną do procesu kształcenia i uczenia się, jednak w znacznej części odrzucają one przymus formalnej nauki na korzyść przekierowania aktywności własnej na wybrane przez siebie elementy. Zatem będąca dominującym czynnikiem

[60] Por. Tamże, s. 21.
[61] Tamże, s. 22-25.
[62] Por. Tamże, s. 22-26.
[63] J. Wilsz, *Rozwój indywidualny człowieka…*, dz. cyt., s. 205.
[64] G. Mendecka, *Aktywność własna jako czynnik rozwoju wybitnych twórców,* w: „Psychologia Rozwojowa", T.17, nr 1/2012, s. 66.
[65] Tamże, s. 71.
[66] Tamże, s. 72.
[67] Tamże, s. 73.
[68] Tamże.

rozwojowym aktywność własna przyczynia się do twórczego rozwoju, ale także podlega ona przekształceniom, zmianom oraz rozwojowi.

Inny podział czynników warunkujących aktywność własną prezentuje D. Becelewska. Przyjmuje ona, że podstawowym czynnikiem warunkującym rozwój człowieka jest aktywność własna. Autorka zaznacza, że aktywność własna jednostki ma kluczowe znaczenie w jej rozwoju i stanowi jej nadrzędny warunek. Traktuje ona aktywność własną jednostki jako wyraz i przyczynę jej procesów rozwojowych, a także nieodzowny warunek samodzielności we własnym życiu[69]. Autorka dalej stwierdza, że jest ona określona czynnikami wewnętrznymi, które mają postać możliwości oraz preferencji i zalicza do nich m.in. wyposażenie genetyczne, budowę ciała, cechy psychiczne, a także czynniki zewnętrzne, na które składa się: środowisko, wymagania, wzorce osobowe, natura, kultura[70].

Do innych czynników zewnętrznych, mających wpływ na podejmowanie aktywności własnej przez jednostkę można zaliczyć oczekiwania i aspiracje rodziców. Potwierdzają to badania przeprowadzone przez S. Khoo i J. Ainley, z których wynika, że istnieje istotny związek i zależność pomiędzy tymi elementami[71]. Autorzy zauważyli, że uczniowie, którzy zobowiązali się do ukończenia szkoły średniej na rozpoczęciu tego etapu kształcenia, są powiązani z zamiarem przedłużenia nauki na kolejnym etapie nauczania. Podobne badania przeprowadził M. Herbst, na ich podstawie autor stwierdza, że „*wyższe osiągnięcia uczniów obserwujemy tam, gdzie lepsze jest wykształcenie pokolenia rodziców, wyższe są wydatki na szkoły, lepsi nauczyciele, stopa bezrobocia jest niższa, a napływ migracyjny większy"*[72]. Oprócz aspiracji rodziców względem dziecka istnieją także aspiracje samych uczniów, które stają się czynnikiem warunkującym podejmowania przez nich aktywności.

Następnym czynnikiem zewnętrznym warunkującym aktywność własną są metody stosowane na zajęciach szkolnych. Najbardziej popularnymi i najczęściej stosowanymi narzędziami stymulowania aktywności uczniów są metody aktywizujące. Spektrum działań tych metod to m.in. dyskusje problemowe, opracowywanie projektów przez uczniów z wykorzystaniem technologii informacyjnych. W zasadzie takie działania niosą pewną wartość,

---

[69] D. Becelewska, *Repetytorium z rozwoju człowieka*, Jelenia Góra 2006, s. 9.
[70] Tamże, s. 5.
[71] A.D. Benner, R.S. Mistry, *Congruence of mother and teacher educational expectations*, s. 140- 153; K. Goyette, Y. Xie, *Educational expectations of Asian American youths: Determinants and ethnic differences, Sociology of Education*, 1999, 72, s. 22-36; D. Hossler, F.K. *Stage, Family and high school experience influences on the postsecondary educational plans of ninth-grade students*, w: "American Educational Research Journal", 29/1992, s. 425-451; K.M. Jodl i in., *Parents' roles in shaping early adolescents' occupational aspirations, Child Development*, 72/2001, s. 1247-1265.
[72] M. Herbst, *Edukacja jako czynnik i wynik rozwoju regionalnego. Doświadczenia Polski w perspektywie międzynarodowej*, Warszawa 2012, s. 106.

ich celem jest zwiększenie aktywności uczniów na lekcji. Szczególnym problemem tych metod jest ich trudność oceny. Fakt ten wynika z pewnego zróżnicowania osobowościowego każdego z uczniów. Stymulowanie aktywności uczniów powinno być elementem uniwersalnym podczas lekcji czy też poza nią. Powinna ona mieć treść zarówno zorientowaną na ekstrawertyków, jak i na introwertyków. Podczas stymulowania aktywności uczniów nauczyciel powinien zwrócić szczególną uwagę na odpowiednio efektywne metody pracy dla każdej z grup uczniów. Konieczne staje się także wyważenie aktywności tych uczniów, którzy są bardziej ekspresywni i w ramach swojej działalności mogą zdominować pozostałych uczniów.

Kolejnym zewnętrznym czynnikiem warunkującym aktywność własną uczniów jest atmosfera w szkole, w tym poczucie ucznia jako członka społeczności szkolnej. Włączenie uczniów w życie szkoły to ważne jej instytucjonalne zadanie, które może przynieść wiele korzyści, a także może stać się szansą na zwiększenie ich poziomu aktywności w procesie zdobywania wiedzy.

Z powyższego wynika, że na aktywność własną uczniów wpływa wiele elementów, które nie zawsze występują oddzielnie. Ich udział jako czynnika inicjującego aktywność własną ucznia jest na tyle ważna, że stają się one determinantem, który stanowi decyzje o jej podjęciu.

Zatem należy wyróżnić czynniki wewnętrzne i zewnętrzne mające wpływ na aktywność własną ucznia. Do czynników wewnętrznych zaliczamy: pasję, aspirację, samodzielną pracę i zapał, zainteresowania, zdolności, cechy psychiczne ucznia. Do czynników zewnętrznych należą: metody prowadzenia zajęć, atmosfera w klasie i szkole, środowisko ucznia, stawiane wymagania, oczekiwania i aspiracje rodziców, wzorce osobowe, natura oraz kultura.

## 4. Aktywność własna uczniów w świetle dotychczasowych badań

Aktywność własna człowieka zalicza się do podstawowych czynników, które wpływają na jego rozwój. Jest ona wielostronna, a także odpowiednio ukierunkowana i wrodzona. Tematyka aktywności własnej w literaturze przedmiotu jest podejmowana przez badaczy psychologów oraz pedagogów, m.in. takich jak A. Olubiński, J. Piaget, L.S. Wygodski, A.N. Leontiew, E.H. Eriksson, S. Szuman i innych.

A. Olubiński, zwraca uwagę na szczególne znaczenie aktywności indywidualnej jako naturalną relację jednostki z otaczającym ją światem, bowiem autor zaznacza, że aktywność własna jest zaliczana do podstawowych czynników jej rozwoju[73]. Podobnie zaznacza B. Rusek, „*gdzie (…) warunkiem efektywności procesu uczenia się jest indywidualna aktywność każdego*

[73] A. Olubiński, *Podmiotowa aktywność własna…,* dz. cyt., s. 33-47.

*uczącego się. Tylko świadome zaangażowanie się oraz poczucie odpowiedzialności za wyniki własnej nauki dają szansę trwałego nabywania wiedzy i umiejętności*"[74].

W zakresie analiz nad aktywnością pozalekcyjną B. Antczak w przeprowadzonych badaniach, pyta o powody uczestnictwa w tych zajęciach. Respondenci deklarują, że interesuje ich tematyka zajęć, uczestnictwo w zajęciach pozalekcyjnych sprawia, że posiadają wyższe oceny, a także rodzice zachęcają ich do uczestnictwa w nich[75].

Z przeprowadzonych badań przez J. Kołodziejczyk wśród uczniów szkoły podstawowej na temat aktywności własnej wynika, że powyżej 90% badanych jest zaangażowanych w odrabianie lekcji, własną aktywność sportową; granie w gry, rozrywkowe korzystanie z Internetu; oglądanie filmów w TV, z Internetu, wideo; spotkania z przyjaciółmi, koleżankami, kolegami. Na powyższe aktywności własne badani poświęcają od 1 do 3 godzin w tygodniu. Natomiast mniej niż 50% badanych angażuje się w: zbiórki harcerskie (10,7%); spotkania grup kościelnych (30,8%); własną aktywność informatyczną (39,9%); zorganizowane zajęcia informatyczne (42,6%); zorganizowane zajęcia artystyczne (42,8%); inne zorganizowane zajęcia tematyczne (46,1%). Badani poświęcają na ten rodzaj aktywności własnej mniej niż jedną godzinę w tygodniu[76]. Ł. Kołodziejczyk zaznacza, że „*aktywności związane z informatyką (zorganizowane zajęcia informatyczne; własna aktywność informatyczna) najczęściej angażują się uczniowie z grupy przeciętnego ryzyka. Więcej godzin w tygodniu poświęcają na nie uczniowie z grupy wysokiego ryzyka niż uczniowie z grupy niskiego i przeciętnego ryzyka"*[77]. Do równie często podejmowanych aktywności własnych badani deklarują uczestnictwo w korepetycjach, a także udział w zajęciach profilaktycznych[78].

Kolejnym badającym aktywność pozalekcyjną uczniów jest A. Panek, która przeprowadziła badania wśród 637 uczniów szkół średnich. Wykazały on, że w opinii 27,66% respondentów zajęcia pozalekcyjne pozwalają na rozwiniecie ich zainteresowań. Ankietowani wśród zainteresowań, które mogą być rozwijane na tych zajęciach, wyróżniają informatykę, historię, turystykę, literaturę, teatr. Natomiast kolejno 27,05% badanych stwierdza, że zajęcia pozalekcyjne są okazją do spotkań koleżeńskich, a 20,70% określa zajęcia pozalekcyjne jako miejsce i czas spędzania mile czasu[79].

[74] Zob. B. Rusek, *Jak wspierać aktywny udział studenta w procesie nauczania i uczenia się?* w: „Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie", Pedagogika t. XXV, 2016, s. 255–266.
[75] B. Antczak, *Aktywność uczniów na rzecz własnego rozwoju…,* dz. cyt., s. 114.
[76] https://www.profilaktycy.pl/images/zasoby_pliki/panel06/drKoodziejczyk_panel_grudzien.pdf (dostęp 13.12.2022)
[77] Tamże.
[78] Tamże.
[79] Por. A. Panek, *Zajęcia pozalekcyjne w reformowanej szkole, oczekiwania a rzeczywistość*, Kraków 2002, s. 98.

Inni badacze zwracają uwagę, że zajęcia pozalekcyjne stanowią jeden z aspektów udziału ucznia w szkole, a uczestnictwo w nich może dostarczyć nowych doświadczeń, a także poprawić interakcje pomiędzy uczniami i nauczycielami, czego efektem może być lepsze samopoczucie społeczno-emocjonalne oraz wyniki w nauce. Autorzy zwracają uwagę, że aktywność poprzez czynny udział w zajęciach pozalekcyjnych jest bardzo istotna szczególnie we wczesnych latach nauki, ponieważ nabyte nawyki we wcześniejszym etapie życia szkolnego przyczyniają się do podobnego postępowania w następnych latach. Badacze podkreślają, że czynności, które wymagają zaawansowanych umiejętności, rozwijają się stosunkowo wolno, a udział w zajęciach pozalekcyjnych może pozytywnie wpłynąć na ich rozwój[80].

Natomiast na podstawie badań przeprowadzonych przez D. Zhang i X. Tang wśród ponad 7000 uczniów szkół chińskich w zakresie wpływu aktywności pozalekcyjnej badacze wskazują, że taka aktywność uczniów miała pozytywny wpływ na ich osiągnięcia w nauce, a także przyczyniła się do wzrostu ich samooceny i zainteresowań edukacyjnych[81].

Udział uczniów w zajęciach i jego znaczenie w zajęciach był przedmiotem badań G. Narkabilova, Sh. Khujamberdiyeva. Przeprowadziły one badania w zakresie czynników, uwarunkowań, zasad działania komunikacji (jako składową zasady działania), jako przejawy i możliwości w tworzeniu warunków dla rozwoju wielu obszarów osobowości ucznia, cele, założenia, treści i formy zajęć pozalekcyjnych. Autorki podejmują tematykę systemowego organizowania tego rodzaju zajęć, która w tym przypadku obejmuje metody nauczania, wychowania, a także rozwoju, których celem jest stymulacja działań uczniów do samodzielnego zdobywania wiedzy i umiejętności, a więc w konsekwencji podejmowania aktywności własnej. Zwracają także uwagę na elementy komunikacyjnie podczas zajęć pozalekcyjnych, zaznaczają bowiem, że udział w tych zajęciach prowadzi do bardziej nieformalnej interakcji z nauczycielami, co w jej wyniku jest zanikiem ram formalnych relacji, w efekcie czego można odczekiwać ujawnienia wewnętrznego potencjału uczniów[82].

W badaniach przeprowadzonych przez A. S. Denault, C. F. Ratelle, S. Duchesne, F. Guay wśród uczniów szkoły średniej w zakresie uczestnictwa w zajęciach pozalekcyjnych w kontekście przyszłości zawodowej przedstawione wyniki potwierdzają znaczenie udziału w zajęciach pozalekcyjnych, które przyczyniły się do wzrostu poszukiwań zawodowych,

[80] Zob. M. Riitta-Leena, L. Pulkkinen, *The benefits of extracurricular activities for socioemotional behavior and school achievement in middle childhood: An overview of the research*, w: "Journal of Educational Research Online", nr 6/2015.
[81] Zob. D. Zhang, X. Tang, *The influence of extracurricular activities on middle school students' science learning in China*, w: "International Journal of Science Education", Issue 10, Volume 39, 2017.
[82] Zob. G. Narkabilova, Sh. Khujamberdiyeva, *Extracurricular activities are a key element in the organization of the educational process*, w: "Turkish Journal of Computer and Mathematics Education", Vol.1, nr.3/2021.

natomiast udział w komitetach, wolontariacie oraz podejmowanie aktywności obywatelskiej przyczyniły się do spadu niezdecydowań zawodowych. Konkluzją tej pracy jest stwierdzenie przez autorów wartości doradców zawodowych, którzy powinni zwrócić uwagę na znaczenie udziału w zajęciach pozalekcyjnych jako dodatkowej formie wspierania uczniów w eksploracji świata pracy[83].

Innym artykułem poruszającym zagadnienia aktywności pozalekcyjnej jako czynnika warunkującego osiągniecia edukacyjne była praca A. Meadowa. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na pozytywny związek między uczestnictwem w zajęciach pozalekcyjnych a osiągnieciami edukacyjnymi uczniów[84].

Kolejną pracą w zakresie badań nad podejmowaniem aktywności własnej uczniów na zajęciach pozalekcyjnych jest opracowanie K. Havy, T. Guyera i H. Cakira, które przedstawia wynik badań nad doświadczeniami edukacyjnymi uczniów, którzy brali udział w systematycznym procesie tworzenia gier. Docelowa grupa badawcza uczestniczyła w 12-tygodniowych zajęciach pozalekcyjnych, podczas których przedmiotem było wdrożenie do rozwiązywania problemów. Autorzy zaznaczają, że docelowa grupa badawcza, po osiągnięciu pewnych umiejętności w pewnym etapie (7 tygodniu zajęć), stała się najbardziej zaangażowana w proces tworzenia gier komputerowych, który był oparty na modelu pracy projektowej. Wyniki przedstawionych badań jednoznacznie wskazują, że działalność związana z tworzeniem gier komputerowych przyniosła uczniom wyższe efekty edukacyjne w zakresie umiejętności rozwiązywania problemów i przekazywania ich uczuć/myśli niż uczestnikom procesu edukacyjnego[85].

Natomiast w zakresie badań przeprowadzonych przez R. Beckersa, T van der Voordta i G. Dewulfa wśród studentów, autorzy zwracają uwagę na zmieniający się zakres przestrzeni do nauki. Szczególnie istotne w tym kontekście są informacje przedstawione przez badaczy, z których wynika, że spora część uniwersytetów pozwala na wykorzystanie ICT jako narzędzia do prowadzenia m.in. wykładów. To stwarza studentom możliwość uczenia się m.in. w środkach komunikacji miejskiej i przestrzeni społecznej jak restauracje, kawiarnie, itp.[86].

[83] Zob. S. Denault, C. F. Ratelle, S. Duchesne, F. Guay, *Extracurricular activities and career indecision: A look at the mediating role of vocational exploration,* w: "Journal of Vocational Behavior", Volume 110, Part A, 2019.
[84] Zob. A. Meadows, *The Impact of Participation in Extracurricular Activities on Elementary School Students,* w: "Journal of Interdisciplinary Undergraduate Research", Vol. 11, Article 2, 2019.
[85] Zob. K. Hava, T. Guyer, H. Cakir, *Gifted students learning experiences in systematic game development process in after-school activities,* w: "Education Tech Research" Dev 68.
[86] Zob. R. Beckers, T van der Voordt, G. Dewulf, *Learning space preferences of higher education students, Building and Environment,* w: Faculty of Engineering Technology, nr. 104/2016, s. 243-252,

Jak zostało ukazane w niniejszym rozdziale, przedmiotem badań autorów była szeroko rozumiana aktywność własna, natomiast tylko w jednym przypadku tego rodzaju badań przedmiotem analiz była aktywność własna w zakresie programowania wśród bardzo nielicznej grupy uczących się. Potwierdza to słuszność podjęcia pogłębionych badań w tym obszarze aktywności własnej uczniów.

# Rozdział II. Aktywność własna uczniów w zakresie programowania

Punktem wyjścia analiz w podrozdziale pierwszym jest ujęcie definicyjne programowania wraz z jego usytuowaniem w podstawie programowej kształcenia ogólnego w szkołach ponadpodstawowych w podrozdziale drugim oraz w podrozdziale trzecim programowanie jako element kształcenia informatycznego. W podrozdziale czwartym zostało przedstawione definicyjne ujęcie aktywności własnej w zakresie programowania. W podrozdziale piątym została omówiona kreatywność jako podstawa aktywności własnej uczniów, która to stanowi punkt wyjścia do analizy pojęcia myślenia komputacyjnego. W siódmym podrozdziale został przedstawiony dydaktyczny wymiar programowania, obejmujący cele, treści, zasady metody i formy nauczania informatycznego w zakresie programowania. Przedmiotem analiz w kolejnych podrozdziale ósmym, jest ujęcie sytuacji edukacyjnej w programowaniu. Ostatni, dziewiąty podrozdział przedstawia sytuacje edukacyjne w programowaniu oraz zadania programistyczne w kontekście sytuacji edukacyjnej, wraz z przedstawieniem rodzajów i typów zadań programistycznych oraz ich charakterystyką; rozdział ten zawiera także omówienie roli nauczyciela w realizacji zadań programistycznych.

## 1. Pojęcie programowania

Termin programowanie jest różnie rozumiany, a także definiowany. Analiza literatury opracowań pedagogicznych w zakresie programowania wskazuje, że nie ma zbyt wielu definicji tego terminu. Niedostateczne opracowania literatury przedmiotu wymuszają konieczność poszukiwania wiedzy w publikacjach naukowych, podręcznikach szkolnych, książkach do nauki programowania oraz w sieci Internetu.

Definicyjne ujęcie programowania w podręcznikach szkolnych sprowadza się do definicji tworzenia programu komputerowego i algorytmu. W książkach do nauki programowania trudno szukać tej definicji; autorzy raczej skupiają się na praktycznej implementacji przewidzianych treści.

Według definicji zawartej w Słowniku języka polskiego programować *„to układać programy obliczeń dla uniwersalnych maszyn matematycznych. Programowanie, przy którym rozkazy dla maszyny są pisane w języku najbardziej zbliżonym do konwencjonalnego języka użytkowania, a następnie przełożone na maszynę na jej język na podstawie odpowiedniego*

*programu tłumaczącego"*[87]. Elementem, który tłumaczy kod źródłowy na kod maszynowy (binarny) jest kompilator.

A. F. Blackwell przedstawia, czym jest programowanie i zwraca szczególną uwagę na zarys historyczny[88]. Jako pierwszą wzmiankę o programowaniu autor przywołuje definicję D. R. Hartree z 1950 r., autor bowiem w kontekście programowania wyjaśnia, że jest to „proces przygotowania obliczeń dla maszyny", dalej zaznacza, że stanowi ono „*proces tworzenia harmonogramu kolejności poszczególnych operacji wymaganych do przeprowadzenia obliczeń*"[89]. Nieco w innym ujęciu, M.V. Wilkes określa, że „kolejność zleceń jest znana jako programowanie, a maszyna wykonuje je automatycznie, bez ingerencji użytkownika"[90]. Z uwagi na rok, w którym autor prezentował swoje określenie, czym jest programowanie, można przyjąć, że miał on na myśli język asemblera, bowiem cechą charakterystyczną tego języka, w odróżnieniu od obecnych języków programowania jest to, że był on odpowiednikiem kompilatora. Natomiast D. D. Mc. Cracker ujmuje programowanie jako „proces tłumaczenia z języka wygodnego dla ludzi na język wygodny dla komputera"[91]. Natomiast odwrotnie programowanie ujmuje K.H.V. Booth, który zaznacza, że jest to proces organizowania kalkulacji, a więc jest to wprowadzanie do maszyny obliczeniowej informacji, która obejmuje dwie części: po pierwsze formułę matematyczną, a po drugie właściwe programowanie i tłumaczenie na język maszyny obliczeniowej[92]. Natomiast M.H. Wrubel sekwencje (w kontekście operacji, instrukcji) nazywa programem, a ich proces przygotowania nazywa programowaniem[93].

Twórcy powyższych definicji byli praktykami działającymi w dziedzinie matematyki, zatem charakter operacji, symboli programistycznych znacząco od tego czasu ewoluowały. Bowiem programowanie znacznie się zmieniło, jak określają A. F. Blackwell i R. Hague [94] teraz to już nie tylko opisywanie obliczeń, ich definiowanie, itp., a jest to ogólne zagadnienie związane z przetwarzaniem danych. W tym zakresie, przytaczając definicję programowania zawartą w słowniku Collinsa[95], jest to napisanie ciągu zakodowanych instrukcji wprowadzanych do komputera, w innym ujęciu jest to proces wydawania

[87] W. Doroszewski (red.), Słownik języka polskiego, s.53.
[88] Por. A. F. Blackwell, *What is Programming?* w: "PPIG", nr 14/2002, s. 204-218.
[89] D.R. Hartree, *Calculating instruments and machines*, w: "Cambridge University Press", 1950, s.111.
[90] M.V. Wilkes, *Automatic digital computers*, w: "Cambridge University Press", 1956, s.2.
[91] D. D. McCracken, *Digital Computer Programming* (*Wydanie I).* Wiley, 1957, s. 1.
[92] Zob. K.H.V. Booth, *Programming for an automatic digital computer*, Butterworth 1958.
[93] M.H Wrubel, *A primer of programming for digital computers*, McGraw Hill 1959, s. 4.
[94] Zob. A. F. Blackwell, R. Hague, *Designing a programming language for home automation, w:* „Proceedings of the 13th Annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group", 2001.
[95] https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/programming (dostęp 11.12.2022)

komputerowi zestawu instrukcji, aby umożliwić mu wykonanie określonego zadania, czego wynikiem jest program komputerowy. W tym samym słowniku jest on zdefiniowany jako ciąg zakodowanych instrukcji wprowadzanych do komputera, umożliwiających mu wykonanie określonych operacji logicznych i arytmetycznych na danych[96].

Warto zauważyć kontekst zaangażowania społeczności Internetu w poruszanie tematu programowania lub programisty, bowiem wpisując frazę „programowanie" lub „programista" w wyszukiwarkę internetową można przekonać się, że jest bardzo dużo stron dotyczących tego tematu. Bardzo podobne frazy, takie jak, „jak zostać programistą" lub „jak trudne jest programowanie" są obszernie poruszane. J.M. Hoc, T.R.G. Green, R, Samurcay, i D.J. Gilmore szeroko opisują kognitywne wyzwania programowania, za szczególne przykłady podają „programowanie jest działalnością człowieka, które jest wielkim wyzwaniem"[97] lub „programowanie to niezwykle różnorodna czynność"[98] lub sekcja w pracy pt. „czym jest programowanie?" konkluduje, że „kluczowe wymiary w programowaniu to przetwarzanie i reprezentacja"[99]. Jednak ta zaprezentowana definicja może odnosić się do prawie każdej zdolności poznawczej człowieka, co istotnie potwierdza, jak szerokim pojęciem jest programowanie.

Dalsza analiza znacznie wykracza poza ujęcie programowania jako tworzenia kodu źródłowego programu komputerowego, a dotyczy takich elementów jak zrozumienie problemu, projektowanie, kodowanie i konserwacja"[100], co daje możliwość stwierdzenia, że programowanie to „złożone zadanie poznawcze i społeczne"[101]. Bowiem wiele umiejętności programisty ma kontekst społeczny, są to m.in. pisanie i interpretacja specyfikacji, uczestnictwo w spotkaniach projektowych, szacowanie pracochłonności itp.

W związku z powyższym zasadne wydaje się odejście od konwencjonalnego rozumienia programowania i inżynierii oprogramowania, aby skupić się na charakterystycznych kognitywnych zadaniach programowania, niezależnie od tego, czy występują w kontekście społecznym czy technicznym.

R. Arsoba przyjmuje definicję, że *„programowanie to tworzenie ciągu operacji, których celem jest rozwiązanie konkretnego problemu w takiej postaci, by była ona zaakceptowana przez komputer. Możemy również definiować jako proces tworzenia program lub*

[96] https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/program (dostęp. 11.12.2022)
[97] J.M. Hoc, T.R.G. Green, R, Samurcay, D.J. Gilmore, *Psychology of programming*, w: „Academic Press", 1990, s. 3.
[98] Tamże, s.21.
[99] Tamże, s.106.
[100] Tamże, s.46.
[101] Tamże, s.47.

*oprogramowania komputerowego, który składa się na takie etapy jak: określenie i opracowanie założeń, kodowanie oraz testowanie"*[102]. Powyższa definicja wskazuje, że programowanie ma za zadanie rozwiązywać problemy w taki sposób, aby było możliwe przedstawienie wyników z użyciem komputera.

Z. Ledóchowski dostrzega w programowaniu piękno, artyzm i rzemiosło. Przytacza on następującą definicję sztuki: „*czyn dokonany dzięki umiejętnościom*"[103]; zauważa, że proces tworzenia programów w kontekście szkolnych zajęć wymaga od ucznia takich właśnie umiejętności. Autor zaznacza także, że programy pisane na zajęciach szkolnych mają swój cel, przynoszą określony użytek i rozwiązują konkretny problem. Autor zaznacza, że *„tworzenie programów nie jest tylko zwykłym rzemiosłem, polegającym na przetłumaczeniu algorytmu, którego konstrukcja pozwala wykazać się kreatywnością. Ten fałszywy pogląd sprostuje każdy doświadczony programista. Gdyby twórczość kończyła się na stworzeniu algorytmu, projektu, to przecież kod programu mógłby być generowany przez automat. Nie jest to do końca możliwe, a w bardziej skomplikowanych przypadkach w ogóle niemożliwe. Programista rozwiązuje wiele problemów, których nie rozważa się na etapie tworzenia algorytmu (choćby dobór struktur danych, optymalizacja kodu, itd.) – co pozwala bez żadnych zastrzeżeń jego pracę przy tworzeniu kodu programu określić jako twórczą i odróżnić od zwykłego rzemiosła. Często stworzenie optymalnego, eleganckiego kodu jest prawdziwą sztuką"*[104]. Autor zaznacza także, że należy doszukiwać się sztuki również w innych obszarach dziedziny informatyki, takich jak: grafika komputerowa, animacja, sekwencje filmowe czy tworzenie stron internetowych. Warto podkreślić, że spośród aspektów twórczości, jakimi są osoba twórcy, twórczy wytwór, twórczy proces, twórcze środowisko/twórcze miejsce, najczęściej ocenianym elementem jest twórczy wytwór[105]. W tym kontekście programowania twórczym wytworem będzie program komputerowy.

P. Norvig, zaznacza, że „*obecnie programowanie bardziej przypomina składanie elementów niż pisanie wszystkiego od podstaw*"[106]. Autor wskazuje, że dostępna technologia, opracowania bibliotek programistycznych posiadają już wiele rozwiązań, których tworzenie od podstaw nie jest konieczne. Istnieją bowiem gotowe elementy, które można wykorzystać jako gotowe funkcje, metody, pozwalają one znacznym stopniu przyspieszyć tworzenie programu

[102] R. Arsoba, *Podstawy programowania*, Koszalin 2010, s. 3-16.
[103] Z. Ledóchowski, *Rola sztuki programowania w kształceniu informatycznym,* w: „Edukacyjna Analiza Transakcyjna", nr 7/2018, s. 200.
[104] Tamże.
[105] A. Knych, H. Noga, *Technologie informacyjne a kreatywność ucznia*, Kraków 2020, s. 33.
[106] P. Seibe, *Sztuka kodowania. Sekrety wielkich programistów*, s. 201.

komputerowego oraz dzięki takim gotowym rozwiązaniom autor programu ma możliwość wykorzystania kodu źródłowego, który jest poprawnie napisany.

Jak zaznaczają A. Hunt i D. Thomas, „*programowanie to praca wymagająca dbałości o mnóstwo szczegółów, a ich śledzenie nie jest możliwe bez pełnego skupienia. Mija wiele godzin zanim pojawia się gotowy kod. Dla ludzi z zewnątrz wszystkie te wyrażenia pojawiają się jednak dość szybko*"[107]. Autorzy zwracają uwagę, że programowanie to nie jednorazowe rozwiązanie problemu, to sztuka dbania o szczegóły, poszukiwania błędów, nieustannego ulepszania oprogramowania i wymaga ono od programisty wiele skupienia i uwagi, poszukiwania nowych lepszych rozwiązań[108]. A. Khunt, D. Thomas ujmują programowanie jako proces tworzenia programu komputerowego, który obejmuje: sformułowanie problemu, realizacja algorytmu (sposobu, technik, metod stosowanych rozwiązania) z użyciem języka programowania, testowanie i optymalizacja.

Jak wynika z powyższych definicji, autorzy rozumieją programowanie jako proces, którego efektem końcowym jest powstanie programu komputerowego spełniającego założone wymagania. A ponadto warto wskazać, że współcześnie tworzone programy komputerowe wymagają nieustannego ulepszania zarówno w zakresie wprowadzania nowych metod bezpieczeństwa, nowych funkcjonalności, ale także wcześniej wspomnianej optymalizacji.

Na gov.pl można odnaleźć witrynę poświęconą promowaniu nauki programowania. Serwis podaje, że „*kodowanie/programowanie to wydawanie komputerowi poleceń, dzięki którym rozumie, co ma zrobić. Polecenia zapisuje się w wybranym języku, zwanym językiem programowania"*[109]. Powyższa strona podaje także definicję programisty: jest to *„osoba zajmująca się opracowywaniem poleceń w języku programowania. Programista tworzy algorytm, czyli ciąg jasno zdefiniowanych, prostych poleceń do wykonania przez komputer, zwanych też komendami. Komendy zapisuje się w języku programowania – w formie tekstowej, obrazkowej lub dźwiękowej. W ten sposób tworzy się kod"*[110]. Warto zaznaczyć, że powyższa definicja określa programowanie nie tylko jako formę tworzenia kodu źródłowego, ale także możliwość tworzenia programów z użyciem języków programowania mniej formalnych, które wykorzystują interfejs graficzny czy dźwiękowy. W tym zakresie K. Kuczmarski w opracowanym przez siebie kursie C++ podaje definicję języka programowania; jest to

[107] A. Hunt, D. Thomas, *Pragmatyczny programista. Od czeladnika do mistrza*, s. 9.
[108] Tamże, s. 23.
[109] https://www.gov.pl/web/koduj/kodowanie--programowanie, dostęp (22.10.2022)
[110] Tamże.

*„forma zapisu instrukcji dla komputera i programów komputerowych, pośrednia między językiem naturalnym a kodem maszynowym*”[111].

Z punktu widzenia informatyki głównym założeniem programowania jest pisanie kodu źródłowego oprogramowania. Analizując aktualnie obowiązującą podstawę programową z informatyki dla szkoły podstawowej oraz podstawę programową dla szkoły ponadpodstawowej etapy nauki programowania można podzielić na trzy. Pierwszym etapem jest nauka tworzenia poleceń i sekwencji, głównie obrazów, rysunków. Drugi etap stanowi nauka programowania wizualnego, a więc element sterowania, np. obiektem graficznym, robotem. Natomiast trzeci etap programowania to tworzenie kodu źródłowego z użyciem formalnego języka programowania. Taki podział oznacza stopniowe zdobywanie umiejętności programistycznych przez uczniów wraz z kolejnymi latami edukacji. Pierwszy etap to poznanie teoretyczne na podstawie otaczającego ucznia świata. Ten etap jest nieformalną nauką programowania; oznacza to, że uczeń nie poznaje jeszcze języków programowania, a jedynie zdobywa umiejętności logicznego, strukturalnego, chronologicznego porządkowania zdarzeń w celu wykonania zadania, czynności, operacji. W drugim etapie uczeń zdobywa umiejętności programistyczne w zakresie programowania wizualnego. Jest to już bardziej formalny aspekt programowania z uwagi na wykorzystanie programów komputerowych, pozwalających na sterowanie obiektem na ekranie monitora. Oprogramowanie do nauki wizualnego programowania umożliwia także tworzenie podstawowych operacji arytmetycznych. Nauka programowania na tym etapie sprowadza się do utworzenia pewnej sekwencji kroków i zdarzeń w celu stworzenia określonych czynności, które będzie wykonywał obiekt do sterowania. Trzeci etap programowania to już użycie formalnego języka programowania, co oznacza poznanie pierwszych instrukcji, typowych dla wybranego języka programowania. Na tym etapie uczeń najczęściej będzie tworzył programy o tematyce matematycznej.

Z uwagi na ogromny zakres programowania wymaga ono ciągłego uczczenia się, co potwierdza A. Kulpa stwierdzając, że aby nauczyć się programować, trzeba pisać programy[112]. Konieczna jest jednak samodyscyplina i własna praca, aby zrozumieć i nabyć umiejętności programowania. Jak pisze J. Swacha za N. Tillmann, J. T. de Halleux Xie, J. Bishop „*mimo licznych udoskonaleń wprowadzanych w nauczaniu programowania, to właśnie samodzielne wykonywanie ćwiczeń programistycznych pozostaje podstawową drogą wiodącą do*

[111] K. Kuczmarski, *Kurs c++ od zera do gier kodera*, Poznań 2004, s.22.
[112] Zob. A. Kulpa, *Uwarunkowania nauki programowania na bazie środowiska przeglądarki internetowej*, w: A. Szewczyk (red.), *Dydaktyka informatyki i informatyka w dydaktyce*, Szczecin 2006.

*opanowania umiejętności programowania*”[113]. Programowanie to proces pisania instrukcji w taki sposób, który umożliwi komputerowi ich zrozumienie i wykonanie. Same instrukcje nazywane są kodem źródłowym. Definiując programowanie można przyjąć, że są to polecenia, które stanowią listę kroków rozwiązania pewnego problemu. Natomiast problemem może być każda możliwa czynność, która może zostać rozwiązana z użyciem układów cyfrowych.

Według założeń MEN w rozporządzeniu z 2017 r. dla szkół podstawowych „*szkoła ma stwarzać uczniom warunki do nabywania wiedzy i umiejętności potrzebnych do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod i technik wywodzących się z informatyki, w tym programowania (...)”*[114] oraz że *„przygotowując uczniów do myślenia abstrakcyjnego w przyszłości i rozwiązywania problemów, w tym programowania, nauczyciel wykorzystuje treści wszystkich edukacji”*[115]. Oznacza to, że programowanie staje się szczególnie ważnym elementem kształcenia i według tego samego rozporządzenia MEN „*programowanie jest tu rozumiane znacznie szerzej niż tylko samo napisanie programu w języku programowania. To cały proces, informatyczne podejście do rozwiązywania problemu: od specyfikacji problemu (określenie danych i wyników, a ogólniej – celów rozwiązania problemu), przez znalezienie i opracowanie rozwiązania, do zaprogramowania rozwiązania, przetestowania jego poprawności i ewentualnej korekty przy użyciu odpowiednio dobranej aplikacji lub języka programowania”*[116]. Przytoczona definicja zawarta w rozporządzeniu MEN ujmuje powyższe definicje w sposób całościowy, określa programowanie jako czynności zaczynające się od poznania specyfikacji, założeń, zdefiniowania problemów, poprzez proces tworzenia rozwiązania, kończąc na testowaniu i poprawianiu błędów znalezionych podczas testowania. Według MEN *„tak rozumiane programowanie jest częścią zajęć informatycznych od najmłodszych lat, wpływa na sposób nauczania innych przedmiotów, służy właściwemu rozumieniu pojęć informatycznych i metod informatyki. Wspomaga kształcenie takich umiejętności jak: logiczne myślenie, precyzyjne prezentowanie myśli i pomysłów, sprzyja dobrej organizacji pracy, buduje kompetencje potrzebne do pracy zespołowej i efektywnej realizacji projektów. Umiejętności nabyte podczas programowania są przydatne na zajęciach z innych przedmiotów, jak i później w różnych zawodach, niekoniecznie informatycznych*”[117].

[113] J. Swacha, *Webowe środowiska do nauki programowania*, w: A.B. Kwiatkowska i M.M. Sysło (red.), *Informatyka w edukacji. Kształcenie informatyczne i programowanie dla wszystkich uczniów*, Toruń 2016, s. 121.
[114] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego…, dz. cyt., s. 12.
[115] Tamże, s. 57.
[116] Tamże, s. 27.
[117] Tamże.

Takie ujęcie przedstawia szczególne zalety z nauki programowania, które mogą być wykorzystane przez uczniów nie tylko na przedmiotach informatycznych, ale także na wszystkich innych przedmiotach szkolnych.

Opracowania książkowe, służące do nauki programowania, przedstawiają bardzo zróżnicowaną tematykę o różnym poziomie trudności i zaawansowania. W obszarze tych opracowań można odszukać pozycje skierowane do początkujących adeptów programowania, jak i do osób posiadających bardzo zaawansowane umiejętności. W tym zakresie oprócz wspomnianych opracowań związanych bezpośrednio z tworzeniem kodu źródłowego programu można odszukać także opracowania związane z poszukiwaniem i naprawianiem błędów oraz przeprowadzaniem procesu refaktoryzacji. W treściach tych książek autorzy bardzo rzadko skupiają się na przedstawieniu definicji programowania, bowiem koncentruje się oni na implikacji treści skierowanych na naukę. Poniżej zostały przedstawione wybrane definicje przedstawiane przez autorów książek do nauki programowania.

W potocznym języku bardzo często używa się słowa „*zaprogramować*", jednak ma ono niewiele wspólnego z wcześniej omawianym programowaniem. Literatura przedmiotu w tym zakresie nie dostarcza wystarczających opracowań, które pozwoliłyby na jasne wytłumaczenie różnic w tych pojęciach. Natomiast sięgając do wybranych stron internetowych można określić, że termin ten odnosi się np. do zaprogramowania pilota[118] lub np. do zaprogramowania sterownika[119]. Zatem termin ten odnosi się do m.in. konfiguracji urządzenia lub usunięcia niechcianej wersji oprogramowania i zainstalowania[120] nowej.

W literaturze przedmiotu istnieje bardzo podobne pojęcie do programowania, jest to nauczanie programowane. Termin ten odnosi się do nauczania i uczenia się, a został stworzony przez B. F. Skinnera w latach 50. zeszłego wieku[121]. Nauczanie programowane szczególnie odnosi się do dydaktyki, jest to pewien sposób nauczania i uczenia się, gdzie zdobywanie nowej wiedzy odbywa się przy użyciu wcześniej opracowanego programu. W Polsce nauczaniem programowanym zajmowali się m.in. W. Okoń, Cz. Kupisiewicz, T. Nowacki, T. Karwat, W. Kazimierski, A. Suchanek i inni. Zatem nauczanie programowane to pojęcie, które wywodzi

[118] http://piloty.eu/programowanie.html, https://maxelektro.pl/poradniki/jak-zaprogramowac-pilot-uniwersalny-do-telewizora-,529.html, dostęp (22.10.2022)
[119] https://www.volvocars.com/pl/support/manuals/xc90/2019w46/uruchamianie-silnika-i-jazda/homelink/programowanie-sterownika-homelink-r, dostęp (22.10.2022)
[120] Termin ten odnosi się do zamieszczenia jakiegoś urządzenia elektronicznego w taki sposób, aby możliwe było jego poprawne użytkowanie lub wprowadzenia nowego oprogramowania do urządzenia elektronicznego.
[121] https://pl.alegsaonline.com/art/79376, dostęp (22.10.2022)

się z dyscypliny pedagogiki, natomiast programowanie jest pojęciem z zakresu dyscypliny informatyki.

Podsumowując powyższe definicje, programowanie to proces tworzenia kodu źródłowego w postaci tekstowej, graficznej lub dźwiękowej, który ma za zadanie rozwiązać wcześniej zdefiniowany problem z użyciem mocy obliczeniowej podzespołów komputera lub innego urządzenia elektronicznego. Programowanie stanowi element tworzenia nowych narzędzi informatycznych, w tym aplikacji użytkowych oraz systemowych. Wytwory pracy programistów potrzebne są tam, gdzie istnieje konieczność zaspokojenia pewnych potrzeb, np. społecznych, na nowe informatyczne narzędzia rozrywki, badawcze na nowe rozwiązania naukowe, systemowe na nowe narzędzia pozwalające wykorzystać urządzenia elektroniczne.

W przedstawionej pracy za definicję programowania przyjmuje się za MEN, że jest to „*cały proces, informatyczne podejście do rozwiązywania problemu: od specyfikacji problemu (określenie danych i wyników, a ogólniej – celów rozwiązania problemu), przez znalezienie i opracowanie rozwiązania, do zaprogramowania rozwiązania, przetestowania jego poprawności i ewentualnej korekty przy użyciu odpowiednio dobranej aplikacji lub języka programowania"*[122]. W ten sposób przedstawiona definicja ujmuje w sposób całościowy istotę programowania, w szczególności zwraca ona uwagę na to, że programowanie to nie tylko proces tworzenia kodu źródłowego, ale także inne czynności, których podjęcie jest niezbędne do osiągnięcia zamierzonego celu.

## 2. Miejsce i zakres elementów programowania w świetle podstawy programowej kształcenia ogólnego

Kształcenie ogólne w szkole ponadpodstawowej tworzy programowo spójną całość, bowiem stanowi ona przede wszystkim fundament wykształcenia, co pozwala uczniom na zdobycie zróżnicowanych kwalifikacji zawodowych w zależności od wybranego kierunku kształcenia zawodowego w technikum lub profilowego w liceum, a następnie ich doskonalenie lub modyfikowanie, co otwiera drogę do procesu uczenia się przez całe życie[123].

Nauka programowania rozwija szeroki zakres umiejętności ucznia poprzez postawione cele kształcenia ogólnego, które dotyczą: wiedzy jako podstawy kształcenia umiejętności, czytania ze zrozumieniem, formułowania pytań i problemów, uzasadniania, wyjaśniania, klasyfikowania, wnioskowania, definiowania oraz posługiwania się przykładami. Ponadto

[122] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego…, dz. cyt., s. 27.
[123] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia, s. 2.

pozwala ona na rozwijanie osobistych zainteresowań ucznia oraz z uwagi na specyfikę programowania możliwa jest integracja programowania z wiedzą z różnych przedmiotów szkolnych razem z formułowaniem samodzielnych, przemyślanych sądów wraz z ich uzasadnieniem. Ponadto skierowana jest ona na otwartość, czyli: dialog, w tym szacunek dla cudzych osądów, a także skierowana jest na krytyczne i logiczne myślenie z poczuciem wrażliwości społecznej, moralnej, estetycznej, w tym rozwijania szacunku dla wiedzy, pasji do poznawania świata i praktycznej implikacji zdobytych wiadomości.

Wśród umiejętności zdobywanych przez uczniów podczas kształcenia ogólnego w pięcioletnim technikum i czteroletnim liceum na zajęciach z informatyki w zakresie programowania wpisują się: myślenie, jako proces umysłowy, który polega na prezentacji informacji przez ucznia, operacje umysłowe, takie jak wnioskowanie, abstrahowanie, rozumowanie, wyobrażanie sobie, sądzenie, rozwiązywanie problemów, twórczość. Zatem możliwe jest rozwijanie różnych typów myślenia, m.in. analitycznego, syntetycznego, logicznego, komputacyjnego, przyczynowo- skutkowego, kreatywnego, abstrakcyjnego, percepcyjnego, pojęciowego. Czytanie jako umiejętność rozumienia sensów, wypowiedzi, przekazywania doświadczeń i wymieniania informacji. Kreatywne rozwiązywanie problemów z użyciem metod i narzędzi informatycznych, w tym szczególnie programowania. Umiejętność posługiwania się ICT, w tym przetwarzaniem informacji dostępnych w Internecie zgodnie z prawami autorskimi i bezpieczeństwem w cyberprzestrzeni. Umiejętność samodzielnego poszukiwania, selekcji, syntezy, wartościowania wiedzy.

Według podstawy programowej „*najważniejszym celem kształcenia informatycznego uczniów jest rozwój umiejętności myślenia komputacyjnego, skupionego na kreatywnym rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin ze świadomym i bezpiecznym wykorzystaniem przy tym metod i narzędzi wywodzących się z informatyki w tym programowania”*[124]. Oznacza to, że szczególne miejsce w realizacji podstawy programowej z informatyki zajmuje programowanie, co w dalszej części w podstawie programowej zawarto w zapisie, że „*większość dziedzin korzysta z gotowych algorytmów i rozwiązań informatycznych, istotą informatyki jednak jest twórcze odkrywanie algorytmów, poznawanie metod rozwiązywania problemów i badanie ich efektywności”*[125]. W ten sposób rozumiana realizacja celów kształcenia przyczynia się nie tylko do zwiększenia efektywności, jakości, wiedzy i umiejętności ucznia na przedmiocie informatyka, ale także przynosi korzyści na innych

[124] Tamże, s. 432.
[125] Tamże, s. 20.

przedmiotach, w tym szczególnie wspomaga kształcenie matematyczne, a także uczy naukowego podejścia do rozwiązywania problemów.

Przedmioty w liceum ogólnokształcącym i technikum mogą być nauczane w zakresie podstawowym lub w podstawowym i rozszerzonym, są to m.in.: język polski, język obcy nowożytny, matematyka, język mniejszości narodowej lub etnicznej oraz język regionalny – język kaszubski, historia, wiedza o społeczeństwie, geografia, biologia, chemia, filozofia, fizyka, informatyka. Zapisy z podstawy programowej określają zadania szkoły jako miejsca, w którym uczniowie mają warunki do nabywania wiedzy i umiejętności, potrzebnych do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod i narzędzi informatycznych.

M. Grzegorzewska, H. Noga, P. Migo i Z. Małodobry podkreślają, że zadaniem szkoły jest przygotowanie uczniów do dorosłego życia[126]. W tym kontekście W. Furmanek i W. Walat zaznaczają, że zdaniem szkoły jest wychowywać i przygotowywać do życia w przyszłości, której nie znamy[127]. A. Karpińska i M. Zińczuk, zaznaczają, że „szkoła musi równoważyć funkcje egalitarne (wyrównywanie szans) z elitarnymi, rozumianymi jako rozwój talentów każdego dziecka. Szkoła winna być dostosowana do potrzeb każdego ucznia. Trzeba znać i umiejętnie stosować diagnozę indywidualnych stylów uczenia się, rodzajów inteligencji, specjalnych potrzeb edukacyjny"[128]. A. Karpińska, zaznacza, że „zadaniem szkoły jest również dostosowywanie warunków panujących w placówkach wymagania edukacyjne do potrzeb konkretnych uczniów"[129]. Programowanie bez wątpienia jest narzędziem przyszłości rozwoju współczesnej cywilizacji. Zadaniem szkoły jest dać wychowankom oparcie w sobie, gotowość na zmiany, zaufanie do świata i poczucie wpływu na swoje życie, elastyczność w działaniu i jednocześnie stabilny, a więc uwewnętrzniony system wartości[130]. Jak zaznacza A. Karpińska, szkoła jako miejsce edukacyjnej szansy, to przestrzeń edukacyjna przyjazna wszystkim uczniom[131].

Należy wskazać, że w podstawie programowej kształcenia ogólnego programowanie to nie tylko tworzenie programów komputerowych. Jest to także tworzenie stron internetowych,

[126] M. Grzegorzewska, H. Noga, P. Migo, Z. Małodobry, *Teaching content of technology in polish primary school, Society, Integration, Education*, Proceedings of the International Scientific Conference, nr 3/2018, s. 532.
[127] W. Furmanek, W. Wallat, *Modelowanie kompetencji nauczyciela szkoły przyszłości*, w: Edukacja – Technika – Informatyka, nr 1/27/2019, s.15.
[128] A. Karpińska, M. Zińczuk, *Indywidualizacja procesu nauczania - teoretycznodydaktyczne ujęcie problemu,* w: E. Skrzetuska (red.), *Problemy edukacji wczesnoszkolnej indywidualizacja – uzdolnienia – refleksja nauczyciela*, Lublin 2011, s. 34.
[129] A. Karpińska, *Responsive education as a chance to differentiate the teaching process*, w: „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Pedagogika", nr 17/2018, s. 86.
[130] W. Furmanek, W. Wallat, *Modelowanie kompetencji nauczyciela szkoły przyszłości*…, dz. cyt., s. 16.
[131] A. Karpińska, *Współczesna szkoła skoncentrowana na uczniach miejscem edukacyjnej szansy*, w: J. Kuźma, J. Pułka (red.), Ku dobrej szkole skoncentrowanej na uczniach redakcja naukowa, Kraków 2014, s. 107.

baz danych, programowanie urządzeń mikroprocesorowych, aplikacji mobilnych, oprogramowania sterującego, zarządzającego, itp. Zatem programowanie ma swój udział tam, gdzie użyte są urządzenia elektroniczne.

Wprowadzenie we wcześniejszym etapie edukacyjnym rozwiązywania problemów poprzez wykorzystanie programowania daje możliwość szerszego kształcenia w zakresie programowania. Zmienia to znacznie postrzeganie programowania, które do tej pory było tylko nieznaczną częścią zajęć szkolnych, a teraz stanowi jeden z jego najważniejszych i najdłużej realizowanych elementów, co sprawia, że kształcenie informatyczne skupia się na rozwoju umiejętności myślenia komputacyjnego, które ukierunkowane jest na kreatywne rozwiązywanie problemów zarówno z zakresu informatyki, jak również z innych przedmiotów.

## 3. Programowanie jako element kształcenia informatycznego

Trudno sobie wyobrazić życie współczesnego człowieka bez technologii cyfrowych. Na szczególne uznanie w tym względzie zasługuje programowanie, które jest często pomijane w zagadnieniu nowych technologii. To dzięki osiągnięciom i technologiom stworzonym przy użyciu programowania możliwe jest funkcjonowanie dzisiejszego świata w takiej formie, w jakiej go obecnie znamy. Nie ma bowiem w pełni działającego urządzenia cyfrowego, które nie byłoby zaprogramowane.

Słowo informatyka do języka polskiego wprowadzone zostało w Zakopanem w październiku 1968. Odbywała się wówczas konferencja "*Naukowe problemy maszyn matematycznych*", na której R. Marczyński wygłosił referat noszący tytuł „*Informatyka, czyli maszyny matematyczne i przetwarzanie informacji*". Wzór dla neologizmu informatyka stanowił francuski termin l'informatique, zdefiniowany przez Akademię Francuską[132]

Początków informatyki upatruje się już w XVII w., kiedy podejmowano próby automatyzacji obliczeń przy użyciu maszyn mechanicznych. Pionierem w tym względzie byli m.in. W. Schickard, B. Pascal, G.W. Leibniz. Za początki powstania języków programowania przyjmuje się lata 40 zeszłego wieku, kiedy to były tworzone jako zestaw instrukcji dla sprzętu konkretnego producenta[133]. Natomiast lata 50 i 60 XX wieku to czas powstania pierwszych języków programowania, które były oparte na kodzie maszynowym, co oznacza, że ich zapis

[132] J. Zawiła-Niedźwiecki, *Informatyka gospodarcza*, Warszawa 2010, s. 15.
[133] https://vidabytes.com/pl/historia-de-los-lenguajes-de-programacion/#Anos_50_y_60_siglo_XX_Comienzo_de_la_historia_de_los_lenguajes_de_programacion, (dostęp. 23.10.2022)

był w postaci binarnej, a więc komputer był w stanie go wykonać bez konieczności wcześniejszego procesu kompilacji. Do pierwszych języków programowania powstałych w latach 50 XX wieku zalicza się FORTRAN, opracowany przez J. Backusa w 1955 r., LISP, opracowany przez Johna McCarthy'ego w 1958 r. oraz COBOL, opracowany przez Komitet Krótkiego Zasięgu w 1959 r. Kolejne lata i rozwój zarówno sprzętu fizycznego poprzez jego miniaturyzację i zwiększenie mocy obliczeniowej powodował konieczność powstawania kolejnych języków programowania jako odpowiedź na rosnące potrzeby. Wymieniając te najważniejsze można do nich zaliczyć APL, Simula i SNOBOL w 1962r, CPL w 1963r, BASIC i PL/I w 1964 r. oraz BCPL w 1967 r. Kolejne lata 70 i 80 XX wieku to szczególny czas powstawania języków programowania, w tym języków strukturalnych, które współcześnie są nadal wykorzystywane. Do takich języków zalicza się m.in Pascal powstały w 1970 r oraz język C, powstały w 1972, natomiast w latach 80 powstał język C++. Lata 90 XX wieku oraz początek XXI wieku to czas powstawania języków programowania do budowy zupełnie nowej przestrzeni wirtualnej, chodzi oczywiście o Internet, w 1991 r, powstały takie języki jak HTML, Visual Basic, Python, a w kolejnych latach Java, java Script, PHP i inne[134]. Natomiast wiek XXI to czas dynamicznego rozwoju technologii cyfrowych i szerokiej ekspansji Internetu w życie człowieka, bez wątpienia do takiego stanu rzeczy przyczyniły się języki programowania, a w szczególności można do nich zaliczyć Visual Basic.NET i C#, powstałe w 2001 r., a także najnowsze języki programowania jak Kotlin w 2011 r. oraz Swift w 2014 r.[135].

Informatyka i programowanie są ze sobą ściśle i nierozwiązalnie powiązane. Wraz z pojawieniem się komputerów zaczęła rodzić się nowa dziedzina naukowa – informatyka. Jak podaje M. Sysło, *„informatyka to dziedzina nauki, zajmująca się głównie projektowaniem, realizacją, ewaluacją, wykorzystaniem i utrzymywaniem systemów przetwarzania informacji, z uwzględnieniem sprzętu, oprogramowania, aspektów organizacyjnych i ludzkich oraz konsekwencji przemysłowych, handlowych, publicznych i politycznych”*[136]. Autor zaznacza, że dzięki rozwiązaniom informatycznym możliwe jest funkcjonowanie systemów przetwarzających informacje. Współczesny świat cyfrowy koncentruje się na prezentacji wiedzy w różnej formie, na platformach, serwisach, oprogramowaniu komputerowym. Dzięki rozwiązaniom informatycznym staje się możliwe korzystanie z tej wiedzy z użyciem urządzeń komputerowych, których stworzenie oraz cel sprowadza się do graficznej prezentacji informacji możliwej do odczytania przez ich użytkownika.

[134] Tamże.
[135] https://bulldogjob.pl/readme/historia-jezykow-programowania-od-asemblera-do-swifta, (dostęp. 23.10.2022)
[136] M. M. Sysło, *Edukacja informatyczna – informatyka a technologia informacyjna*, Warszawa 2004, s. 2

Informatyka, zdaniem M. Sysło, „*zajmuje się głównie projektowaniem, realizacją, ocenianiem, zastosowaniami i konserwacją systemów przetwarzania informacji z uwzględnieniem przy tym aspektów sprzętowych, programowych, organizacyjnych i ludzkich wraz z implikacjami przemysłowymi, handlowymi i publicznymi”*[137]. Autor w swoich opracowaniach zwraca uwagę na utożsamianie informatyki z algorytmiką. Jego zdaniem „*w niektórych opracowaniach informatyka jest definiowana jako algorytmika, czyli dziedzina wiedzy i działalności zajmująca się algorytmami. Odnosi się to jednak zwłaszcza do rozważań bardziej teoretycznych niż praktycznych, chociaż nie jest to specjalne zawężenie zakresu informatyki w znaczeniu podanym powyżej, gdyż w tym określeniu można odnaleźć także pozostałe pojęcia stosowane do definiowania informatyki: komputery – jako urządzenia, za pomocą których są wykonywane algorytmy, informację – jako materiał, który przetwarzają i produkują algorytmy i programowanie – jako metodę zapisywania algorytmów”*[138]. Echo dalszego ujęcia znajdujemy w podstawie programowej kształcenia ogólnego. Zapisy podstawy programowej zwracają uwagę na algorytmy, bowiem celem kształcenia informatycznego w nowej podstawie programowej jest poznawanie metod rozwiązywania problemów, badanie ich efektywności oraz szczególnie twórcze odkrywanie algorytmów[139].

Programowanie można określić jako język XXI wieku z uwagi na uniwersalność zbioru zasad, które są charakterystyczne dla każdego języka programowania. Rozwój programowania spowodował dynamiczny rozwój społeczeństwa, ma wpływ na rozwój kultury, a przede wszystkim rozwój technologii produkcyjnej, kontrolnej, itp. Powstały także nowe gałęzie produkcji, przemysłu, nauki. Należy podkreślić, że programowanie ma swój udział w każdym urządzeniu elektronicznym, gdyż zawiera układy cyfrowe. Jednak używanie terminu „*programowanie*” nie może sprowadzać się tylko do języka porozumiewania się między człowiekiem a maszyną za pomocą określonej kolejności poleceń, które należy stworzyć, aby osiągnąć rozwiązanie lub cel. Używanie programowania rozwija ludzkie umiejętności w wielu sferach ludzkiego życia. Ma także wpływ na postawy i cechy człowieka m.in:

- kreatywność,
- twórczość,
- pomysłowość,
- wytrwałość,

[137] M. M. Sysło, *Technologia informacyjna w edukacji*, w: https://mmsyslo.pl/nowe-technologie-w-edukacji/
[138] M. M. Sysło, *Edukacja informatyczna – informatyka a technologia …,* dz. cyt., s. 2.
[139] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia, s. 350.

- cierpliwość,
- współpraca – praca w zespołach,
- krytyczne podejście do rozwiązania, wyniku, odpowiedzi – rola nieustannego udoskonalania (algorytmu),
- analityczne rozwiązywanie problemu – różne metody podejścia do uzyskania rozwiązania,
- uporządkowywanie danych, informacji - początkowych i końcowych. abstrahowanie i tworzenie modeli – usuwając przy tym zbędne, niepotrzebne informacje i dane,
- sprawdzanie rzetelności, poprawności, wiarygodności uzyskanego wyniku
- określanie priorytetów – wyciąganie wniosków, rozpoznawanie błędów logicznych,
- eksperymentowanie – swobodne podejście do poszukiwania rozwiązań
- precyzowanie pytań,
- formułowanie jasnych i zrozumiałych komunikatów.

Jak wskazuje B. Soukup, nauka programowania to także nauka funkcjonowania we współczesnym społeczeństwie, która rozwija, oprócz powyżej wymienionych, umiejętności: samodzielność, spójność, wytrzymałość, precyzję, odwagę, umiejętność konstruktywnej dyskusji, pracy zespołowej komunikacji między ludzkiej, łączenia wiedzy z różnych dziedzin, a także prace projektowe. B. Soukup wskazuje, że katalog umiejętności, które rozwija programowanie, nadal nie jest zamknięty, bowiem nauka programowania rozwija wiele innych umiejętności, które wpływają na funkcjonowanie człowieka w społeczeństwie[140].

Powyższe cechy i umiejętności są rozwijane podczas nauki programowania i nie przestają być poszerzane przez osoby, które aktywnie podejmują działania związane z tworzeniem kodu źródłowego. Umiejętności programistyczne są wielostronne, bowiem „*łączą ze sobą poznanie dyscypliny naukowej, jaką jest informatyka, z cierpliwie praktykowanym i doskonalonym rzemiosłem, a nawet sztuką. Jest to wyjątkowe połączenie. Programowanie można postrzegać jako prawdziwą, podobną muzyce, poezji czy malarstwu twórczość, a nawet – przez wielką elastyczność tworzywa, którym jest kod programu – jako niemal magiczne medium kreacji skomplikowanych koncepcyjnie struktur. Właściwe zaklęcie wprowadzone*

[140] B. Soukup, *Wprowadzenia nauki programowania*, A.B. Kwiatkowska, M.M. Sysło (red.), w: Informatyka w edukacji. Kształcenie informatyczne i programowanie dla wszystkich uczniów,, Toruń 2016, s.145.

*z klawiatury natychmiast tworzy światy, których dotąd nie było, a nawet być nie mogło"*[141]. Programowanie ma na celu przede wszystkim stworzenie produktu o pewnych funkcjonalnościach. Jest to program komputerowy, oprogramowanie komputerowe, itp. Owe funkcjonalności są szczegółowymi wymaganiami, jakie produkt musi realizować z wykorzystaniem sprzętu komputerowego. Do tych funkcjonalności można zaliczyć: wykonywanie matematycznych obliczeń, przetwarzanie, przechowywanie informacji, graficzne przedstawienia informacji, sterowani obiektem, np. robotem. Funkcjonalność programu komputerowego będzie zależeć od jego przeznaczenia. Trywialne programy komputerowe mogą realizować proste operacje, takie jak podstawowe operacje arytmetyczne, ale mogą realizować inne bardziej złożone lub wysoko skomplikowane, takie jak operacje medyczne, loty kosmiczne itp. F. Brooks zwraca uwagę, że wyznacznikiem prawdziwej umiejętności programistycznej może być połączenie swobody twórczości w programowaniu z rygorystycznymi wymaganiami funkcjonalności programu komputerowego. Jednocześnie zauważa, że stanowi to główny problem podczas programowania[142]. Jak dostrzega K. Barteczko, „*programowanie nie jest jedynym zajęciem, przy którym mogę być jednocześnie inżynierem i artystą. Jest w nim niewiarygodnie ścisły techniczny element, który lubię, bo zmusza do bardzo precyzyjnego myślenia. A z drugiej strony jest tu pole dla olbrzymiej kreatywności, której ograniczeniem jest tylko wyobraźnia"*[143]. Autor zaznacza szeroki wymiar programowania jako narzędzia do rozwijania kompetencji osobowych. W szerokim tego ujęciu A. Knych i H. Noga zauważają, że rozwijanie twórczości w uczniach, w tym szczególnie twórczości technicznej, jest jednym z ważnych zadań współczesnej szkoły[144].

## 4. Pojęcie aktywności własnej w zakresie programowania

Analiza literatury przedmiotu wskazuje na brak definicji tego pojęcia. Zatem istnieje konieczność podjęcia próby zdefiniowania aktywności własnej w zakresie programowania.

Za punkt wyjścia analiz w niniejszym rozdziale należy przyjąć definicję aktywności własnej oraz definicję programowania. Na użytek przedstawionej pracy przyjęto następującą definicje aktywności własnej w zakresie programowania: to samodzielnie podejmowana działalność, wykonywana z własnej inicjatywy i na własną odpowiedzialność, która ma na celu

[141] K. Barteczko, *Zadania programistyczne w zdalnym nauczaniu*, w: „Eduakcja. Magazyn edukacji elektronicznej", nr .13/2012. s. 57.
[142] Zob. F. Brooks, *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering*, w: Anniversary Edition (2nd Edition), 1995.
[143] K. Barteczko, *Zadania programistyczne w zdalnym nauczaniu*, EduAkcja. Magazyn edukacji elektronicznej, nr 1 (3) /2012. s. 57.
[144] A. Knych, H. Noga, *Technologie informacyjne a kreatywność ucznia*, Kraków 2020, s. 19.

zdobycie wiedzy i umiejętności programistycznych. Poprzez tę aktywność uczeń dąży do poznania, zbadania i opanowania obszarów rzeczywistości i faktów w zakresie programowania**.**

Powyżej zaproponowana definicja ukierunkowana jest na samodzielną działalność ucznia, która jest ukierunkowana, czyli posiada cel, którym jest przede wszystkim zdobycie wiedzy i umiejętności programistycznych. Uczeń podejmując tę działalność dąży do rozwoju własnych kompetencji w tym zakresie, poprzez działania ukierunkowane na poznanie sposobów i metod programistycznych, technologii, języków programowania i ich specyfiki. Ich rozwój możliwy jest poprzez teoretyczną i praktyczną działalność, w której ta pierwsza ukierunkowana jest na poznanie ogólnej wiedzy, sposobów konstrukcji poleceń programistycznych, a działalność praktyczna skierowana jest na praktyczną implementację programów komputerowych z użyciem wybranego języka programistycznego.

W powyższym kontekście na podstawie cech, zasad i aktywności własnej wyróżnionych przez E. Filipiak[145] można wyróżnić cechy, zasady i warunki aktywności własnej w zakresie programowania.

*Tabela 2. Cechy, zasady i warunki aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Cechy aktywności własnej w zakresie programowania** | **Zasada** | **Warunki** |
|---|---|---|
| Intensywna praca ukierunkowana na poznanie technologii i języków programowania. Podejmowanym działaniom towarzyszą emocje, odczucia odnośnie do podejmowanych zadań | Aktywności własnej, rzeczywistej, nie sztucznej, pozorowanej (por. stanowisko Szumana, 1956) | Poczucie sensu<br>Poczucie sprawstwa |
| Wysiłek ucznia staje się przez niego zauważalny, doceniony i zauważany przez środowisko szkolne i pozaszkolne. | Aktywność różnorodna | Poczucie sensu<br>Poczucie kompetencji<br>Poczucie własnej wartości<br>Poczucie sprawstwa |

[145] E. Filipiak, Uczenie się w klasie szkolnej w perspektywie socjokulturowej, w: Rozwijanie zdolności uczenia się. Wybrane konteksty i problemy, E. Filipak (red.), Bydgoszcz 2008, s. 20

| | | |
|---|---|---|
| Osoby te wzmacniają ucznia w jego działach. | | |
| Działania ucznia mają różny stopień. Efektem ich działań jest wytworzenie programów odtwórczych, wzorowanych na oryginalnych lub nowych, twórczych | Aktywności różnorodnej Aktywność wykorzystująca różne zasoby wiedzy | Wzrastające poczucie własnych kompetencji, poczucia sensu działania, własnej wartości oraz sprawstwa. |
| Korzysta z różnych zasobów wiedzy i tych, które są częścią jego środowiska bezpośredniego (znajomi) oraz pośredniego (osoby z środowiska internetowego). Potrafi korzystać z pomocy innych oraz sam udziela pomocy innym osobom. Wskazuje gotowość do reagowania na wskazówki innych i wykorzystywania ich w własnym działaniu | Aktywności korzystającej ze wszystkich zasobów | Poczucie wzrastającej odpowiedzialności za siebie i innych. Wzrastające poczucie własnych kompetencji, poczucia sensu działania, własnej wartości oraz sprawstwa. |

*Źródło. Opracowanie własne*

W aspekcie podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jest ona podejmowana w czasie wolnym od zajęć szkolnych. Jednak ta aktywność może odbywać się na terenie szkoły w trakcje zajęć pozalekcyjnych, których organizatorem jest szkoła. Obszar aktywności pozaszkolnej obejmuje udział w kursach organizowanych przez firmy związane ze szkoleniami w zakresie programowania, kursy, które są darmowe, np. te udostępnione na portalu YouTube czy inne ogólnie dostępnie w sieci Internet. Innym obszarem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jest własna praca w domu poprzez tworzenie programów komputerowych według własnego uznania. W tym obszarze działania ucznia wiążą się z jego odpowiedzialnością i własnym wyznaczaniem celów tej aktywności. Bowiem za

tematykę programów i ukierunkowania na rozwój wybranych kompetencji w zakresie programowania odpowiada uczeń.

Na podstawie czynników warunkujących aktywność własną uczniów można dokonać klasyfikacji czynników, które mają wpływ na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania. Poniższa tabela 3 przedstawia zestawienie czynników oraz aktywności własnej uczniów w tym zakresie.

*Tabela 3. Zestawienie czynników, które mają wpływ na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania z aktywnością własną uczniów.*

| **Czynniki mające wpływ na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania** | **Aktywność własna** |
|---|---|
| Organizacyjne | Ukierunkowana na poszukiwanie i wyznaczanie celu |
| Psychiczne | Ukierunkowana na rozwój wiedzy i umiejętności |
| Społeczne | Ukierunkowana na wykonywanie zawodu |
| Szkolne | Ukierunkowana na poznanie i zdobycie podstawowej wiedzy i umiejętności |
| Ambicja | Ukierunkowana na zdobycie wiedzy i umiejętności w wybranym języku programowania i technologii programowania |

*Źródło. Opracowanie własne*

Przedstawione powyżej czynniki, które mają wpływ na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania oraz zaznaczona aktywność własna w tym zakresie nie stanowi katalogu zamkniętego. Powyżej zaprezentowane czynniki stanowią punkt wyjścia do innych elementów, które mają wpływ na podejmowanie tej aktywności. Czynniki organizacyjne skupiają w sobie elementy związane z poszukiwaniem odpowiedniego dla ucznia języka programowania, a także są one ukierunkowane na wyznaczanie celów tej aktywności. Czynniki psychiczne związane są z własnym nastawienie, systemem wartości oraz stanowią elementy związane z przekonaniami o sensowności podejmowania własnych działań, a także są związane z ich skutecznością, która w konsekwencji prowadzi do zdobycia wyznaczonych celów. Czynniki społeczne związane są szczególnie z oczekiwaniami materialnymi.

Konsekwencją rozwijania kompetencji w zakresie programowania jest zarówno rozwijanie pasji i zainteresowań, ale także w przyszłości podjęcia zawodu programisty, który powszechnie uznawany jest za zawód bardzo dobrze płaty i pozwalający na szeroki rozwój własnych kompetencji. Kolejnymi czynnikami mającymi wpływ na podejmowanie tej aktywności są czynniki związane z funkcjonowaniem ucznia w szkole. Bowiem uczeń nie tylko na zajęciach informatyki poznaje zagadnienia związane z programowaniem, ale także poznaje szczególne zastosowania wytworów pracy programistów w życiu codziennym współczesnego człowieka. Pomimo powszechnego dostępu do technologii i obcowania z nią młodzieży od najmłodszych lat, ten element może stanowić szczególny bodziec do podjęcia działań w zakresie rozwoju tych kompetencji. Ostatnim wymienionym czynnikiem są ambicje, których głównym motywem jest osiągnięcie zamierzonych celów, zarówno tych wyznaczonych, jak i ukrytych, które pojawią się w dalszej przyszłości.

Na wpływ poziomu intensywności wspominanych czynników ma m.in. środowisko szkolne i pozaszkolne, grupy społeczne, rodzice/opiekunowie, rodzina, itp.

Mając na uwadze formę zajęć edukacyjnych, można wyróżnić aktywność własną w zakresie programowania w procesie lekcyjnym, pozalekcyjnym oraz pozaszkolną.

Aktywność własna w zakresie programowania w procesie lekcyjnym ma swoje miejsce podczas zajęć szkolnych z informatyki. Z uwagi na obszar jej podejmowania, celem tej aktywności może być m.in. zdobycie wysokich ocen, poprawa ocen.

Kolejnym rodzajem aktywności własnej w zakresie programowania jest aktywność pozalekcyjna, która może być realizowana m.in. poprzez udział m.in. w kołach zainteresowań czy innych formach spotkań uczniów na terenie szkoły. Warto podkreślić, że aktywność pozalekcyjna w zakresie programowania stanowi przestrzeń do rozwijania kompetencji w tym zakresie, której organizatorem jest szkoła.

Kolejnym rodzajem aktywności własnej w zakresie programowania, wyróżnionej z uwagi na formę zajęć edukacyjnych, jest aktywność pozaszkolna. Obszarem jej podejmowania jest środowisko pozaszkolne, które tworzą m.in. środowisko domowe, grupy zainteresowań, firmy oferujące usługi szkoleniowe, Internet. Cele tego rodzaju aktywności są bardzo szerokie, gdyż tak naprawdę zależą one od samego ucznia. Najogólniej można do nich zaliczyć zdobycie wiedzy i umiejętności programistycznych potrzebnych do: rozwijania pasji i zainteresowań; dostania się na wybrane studia; wykonywanie zawodu programisty w przyszłości zawodowej.

Natomiast mając na uwadze przedmioty szkolne, można wyróżnić rodzaje aktywności własnej w zakresie programowania na przedmiotach humanistycznych, ścisłych oraz zawodowych. Wspomniane kategorie przedmiotów szkolnych zostały omówione w rozdziale

IV. Aktywność własna w zakresie programowania na przedmiotach humanistycznych skupiać będzie się na wykorzystaniu umiejętności programistycznych, bowiem na tego rodzaju przedmiotach szkolnych trudno szukać przestrzeni do wykonywania zadań związanych z tym zagadnieniem. Istnieje jednak szeroka możliwość wykorzystania umiejętności zdobywanych podczas nauki programowania. Natomiast w odróżnieniu od przedmiotów humanistycznych, aktywność własna w zakresie programowania na przedmiotach ścisłych oraz zawodowych będzie skierowana nie tylko na zdobycie wiedzy z programowania w ujęciu ogólnym, ale także umiejętności w specjalistycznych technologiach programistycznych.

Natomiast ze względu na przyjęty w niniejszym pracy podział zadań programistycznych, o których jest szerzej niniejszym rozdziale, dokładniej w podrozdziale 9. Można wyróżnić aktywność własną w zakresie programowania wyrażającą się w rozwiązywaniu zadań logicznych, matematycznych, problemowych, sytuacyjnych, algorytmicznych oraz projektowych. Odnosząc się rozwiązywania zadań programistycznych podczas aktywności własnej w zakresie programowania, treść i charakter zadań może być bardzo ogólny lub bardzo szczegółowy. Wynika to z specyfiki zadań programistycznych i ich treści, która przedstawia ich tematykę.

W tym kontekście kolejnym rodzajem aktywności własnej w zakresie programowania może być aktywność własna ze względu na tematykę autorskich programów komputerowych. Aktywność własna w zakresie programowania skierowana na programy matematyczne dotyczy tworzenie programów, które są skierowane na realizację treści z dziedziny matematyki, a także ich funkcjonalności i opierają się o różne funkcjonalności związane z tą dziedziną nauki. Kolejną tematyką może być programowanie układów cyfrowych i robotów. Aktywność własna w tym obszarze będzie dotyczyć programowania urządzeń cyfrowych oraz tworzenia oprogramowania do sterowania robotami. Kolejną tematyką autorskich programów komputerowych osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania mogą być programy pozyskujące informacje z Internetu. Aktywność w tym obszarze może być skierowana na programy wykorzystujące uczenie maszynowe, a także tworzenie programów o funkcjonalnościach związanych z pobieraniem treści udostępnionych w różnych serwisach internetowych lub pozwalające na prezentowanie tych treści w innej formie. Kolejną tematyką programów komputerowych w obszarze podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania mogą być programy komputerowe lub strony internetowe, które są kopią lub naśladują funkcjonalności innych, gotowych już programów komputerowych czy stron. Ilość dostępnych programów komputerowych oraz stron internetowych w sieci Internetu jest bardzo duża, ich tematyka jest bardzo zróżnicowana, co pozwala uczniom podejmującym aktywność

własną w zakresie programowania na bardzo szeroki wybór, a także na spojrzenie i sprawdzenie działania programów komputerowych lub strony internetowych, które funkcjonują jako gotowy produkt. Warto w obszarze tematyki programów komputerowych zwrócić uwagę na programy, które posiadają interfejs graficzny; podstawa programowa z informatyki w tym zakresie nie przewiduje takich treści, natomiast znaczną większość powszechnie dostępnych i wykorzystywanych programów komputerowych posiada interfejs graficzny. Aktywność własna w zakresie programowania skierowana na stworzenie programów komputerowych, które posiadają interfejs graficzny, będą wiązały się z poszukiwaniem znacznie szerszej wiedzy niż ta, która jest w treściach kształcenia informatycznego w zakresie programowania.

W kontekście powyższych rodzajów aktywności własnej w zakresie programowania może być ona ukierunkowana na sferę aktywności poznawczej, emocjonalnej, społecznej, kulturowej oraz światopoglądowej. W obszarze sfery poznawczej aktywność w tym zakresie skierowana jest na poznanie nowej wiedzy o rzeczywistości obszarów związanych z programowaniem. W tym szczególnie poznanie nowej wiedzy i zdobycie umiejętności programistycznych pozwalających na efektywne tworzenie programów komputerowych. Obszar sfery poznawczej aktywności własnej w zakresie programowania stanowi punkt wyjścia do dalszej działalności w innych sferach, gdyż jest on związany bezpośrednio z wspominanym poznaniem wiedzy i nabyciem umiejętności programistycznych, które pozwolą na tworzenie wytworów działalności człowieka w innych sferach. Kolejną wymienioną sfera jest sfera emocjonalna, która wiąże się bezpośrednio z emocjami towarzyszącymi podczas zdobywania wiedzy i umiejętności, a także przy tworzeniu wytworów programistycznych. Jest ona związana z odczuciami, jakie towarzyszą podczas zdobywania wiedzy, umiejętności tworzenia programów komputerowych i mogą być one zarówno pozytywne, jak i negatywne. Kolejną sferą aktywności własnej w zakresie programowania jest sfera aktywności społecznej. Programowanie jest, jak już zostało wspominane powyższej, pojęciem bardzo szerokim, obejmuje zarówno elementy związane z tworzeniem programów komputerowych, jak i z poszukiwaniem wiedzy, która pozwoli na wyposażanie programów komputerowych w oczekiwane funkcjonalności. Nie zawsze tworzenie programów komputerowych odbywa się poprzez pracę jednostki, w przypadku złożonych projektów występuje element pracy zespołowej, co oznacza, że aktywność w tej sferze dotyczy m.in. umiejętności pracy w zespole i komunikacji w zespole. Jeszcze innym elementem sfery społecznej jest działalność związana z pomocą innym osobom, która może mieć szczególne znaczenie w aktywności własnej w procesie lekcyjnym. Uczniowie o wyższych umiejętnościach programistycznych mogą angażować się w działania mające na celu podniesienie kompetencji w zakresie programowania

wśród osób, które znacznie gorzej radzą sobie z tym obszarem zajęć szkolnych. Aktywność w sferze kulturowej wiąże się z programami komputerowymi skierowanymi na rozrywkę i kulturę, a uogólniając ten element można stwierdzić, że jest ona związana z realizacją programów komputerowych, które są skierowane na ich wykorzystanie w czasie wolnym. Współcześnie ilość i obecność programów komputerowych wykorzystywanych podczas spędzania wolnego czasu jest bardzo duża; pełnią one bardzo ważną rolę, dlatego wytwarzanie nowych programów komputerowych w tym obszarze skierowane jest na coraz to większe i nowsze wymagania współczesnego społeczeństwa. Ostatnią wymienioną sferą aktywności jest sfera światopoglądowa, którą można uznać za skierowaną na nowe technologie, których zastosowanie pozwala na rozwój nauki, a w konsekwencji wiedzy o świecie. Programy komputerowe w różnych dziedzinach nauki są bardzo ważnym elementem ich rozwoju, gdyż pozwalają one na prowadzenie takich badań, których przeprowadzenie w warunkach innych niż z użyciem komputerów byłoby niemożliwe lub bardzo czasochłonne. W tej sferze programy komputerowe pełnią także rolę postępu technologicznego, gdyż ciągłe ulepszanie współczesnej technologii oraz powstawanie nowych rozwiązań pozwala na znacznie przyspieszenie i unowocześnienie rozwoju różnych obszarów aktywności człowieka.

W związku z powyższym warto skierować uwagę także na źródła wiedzy wykorzystywane podczas podejmowania przedstawionych rodzajów aktywności własnej w zakresie programowania. Bowiem w zakresie programowanie bardzo trudne jest samodzielne dążenie do poznania wiedzy i nabycia umiejętności programistycznych bez korzystania z różnych źródeł opisujących np. wybrany język programowania, sposoby programowania, instrukcje programistyczne czy też gotowe rozwiązania, które zostały udostępnione w różnych źródłach. W obszarze nauki programowania źródła wiedzy w tym zakresie stanowią bardzo ważny element, który wynika, z tego, że jest ono zagadnieniem bardzo szerokim i praktycznie niemożliwym jest opanowanie całej wiedzy w tym zakresie nie tylko z uwagi na jej obszerność, ale także z uwagi na nieustające zmiany zachodzące w technologiach, sposobach i trendach programistycznych. Jednak nie oznacza to, że ich wykorzystanie jest elementem obowiązkowym, bowiem programowanie jest ukierunkowane na twórcze odkrywanie rozwiązań, to one stanowią pomoc, gdy np. poziom wiedzy w jakimś etapie tworzenia programu komputerowego jest niewystarczający.

Podsumowując niniejszy rozdział, aktywność własna w zakresie programowania stanowi element związany z indywidualną działalnością ucznia, która może być skierowana zarówno na samodzielną pracę, jak i na pracę grupową, o której będzie mowa w 7.5. Przedstawiona na początku rozdziału definicja skupia w sobie elementy aktywności własnej

omówionej w rozdziale I oraz uwzględnia zakres przyjętej definicji programowania w rozdziale II. Takie ujęcie tej definicji przedstawia jej całościowy obraz i podkreśla, że jej głównymi elementami jest dążenie uczniów do zdobycia wiedzy, umiejętności programistycznych poprzez poznanie, zbadanie i opanowanie aspektów rzeczywistości i faktów w tym obszarze. Natomiast cele jej podejmowania zależą od aspiracji u ambicji ucznia, gdyż to on samodzielnie je dla siebie wyznacza i poprzez własne działania dąży do ich osiągnięcia, wykorzystując przy tym bardzo zróżnicowane źródła wiedzy programistycznej. Przedstawione powyżej rodzaje aktywności własnej w zakresie programowania oraz sfery aktywności osób podejmujących tę aktywność potwierdzają, że programowanie jest obszarem bardzo szerokim i dotyczy wielu obszarów rzeczywistości współczesnego świata i funkcjonowania człowieka w nim.

## 5. Kreatywność uczniów podstawą aktywności własnej w zakresie programowania

Pojęcie kreatywności wpisane jest w podstawę programową kształcenia ogólnego i stanowi jedną z najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w procesie edukacyjnym.

R.W. Woodman, J.E. Sawyer i R.W. Griffin *określają „kreatywność jako tworzenie użytecznych i wartościowych produktów, usług, pomysłów, procedur lub pomysłów przez współpracujące z sobą jednostki”*[146]. Natomiast R. Florida określa kreatywność jako pewną umiejętność znajdowania nowych pomysłów, nieszablonowego podejścia i myślenia[147]. Twierdzi, że jest ona „*wielowymiarowa, występuje w wielu wspierających się wzajemnie formach, może zostać wykorzystana do wielu różnych celów, a jej istnienie jest powszechne i ciągłe*”[148]. Zwraca on także uwagę na to, że kreatywność nie jest umiejętnością, którą posiada człowiek od narodzin, jest to zdolność, którą posiadają wszyscy, jednak w różnym stopniu[149].

H. Noga, B. Garbarz-Glos, K. Pytel i P. Migo podkreślają, że kreatywność rozwija się w człowieku niezależnie od jego wieku. A także zaznaczają, że nigdy nie jest za późno na odnalezienie własnych pasji do tworzenia. Ich zdaniem kreatywność obejmuje obszar pasji człowieka z ciekawym sposobem spędzania czasu wolnego, czego efektem jest

[146] R.W. Woodman, J. E. Sawyer, R. W. Griffin, *Toward a theory of organizational creativity*, w: Academy of Management Review, nr 18/2/1993, s. 294.
[147] R. Florida, Narodziny klasy kreatywnej, Narodowe Centrum Kultury, Warszawa 2010, s. 10.
[148] Tamże, s. 9, 28, 335.
[149] Por. Tamże, s. 51.

tworzenie unikalnych przedmiotów[150]. W powyższym kontekście B. Przyborowska zaznacza, za J. Loneyem, że „udana innowacja zależy od ludzkiej kreatywności, wiedzy, umiejętności i talentu, które są pielęgnowane i rozwijane poprzez edukację”[151]. A także B. Przyborowska i P. Błajet, zaznaczają, że z punktu widzenia edukacji, innowacyjność stanowi pewną jakość, której wytwory można kształtować i z której może korzystać nie tylko jednostka, ale także przez grupy, organizacje ludzkie, a nawet całe społeczeństwa”[152].

Pojęcie kreatywności w literaturze przedmiotu nie jest jednoznacznie definiowane; jak zauważa, K. Jaśkiewicz, istnieje ponad 60 różnych definicji[153].

Jako punkt wyjścia w kontekście niniejszej pracy wydaje się adekwatna definicja zaproponowana przez E. Nęckiego, bowiem autor określa kreatywność (twórczość) jako „proces prowadzący do powstania nowego wytworu, który jest akceptowany jako użyteczny i do przyjęcia dla pewnej grupy w pewnym okresie”[154]. Natomiast G. Bartkowiak zauważa, że to pojęcie jest wieloznaczne, a poddając literaturę przedmiotu analizie można wyróżnić różne koncepcje, w których to ich autorzy kładą nacisk na różne cechy psychiczne jednostki w tym twórcze jako czynniki, które wywierają wpływ na jej aktywność[155]. Szczególną uwagę należy zwrócić na dwa podejścia. W pierwszym ujęciu autorzy mają podejście interakcyjne, bowiem uwzględniają oni w nim szczególną rolę czynników społecznych i środowiskowych, i tak za A. Tokarz, jest to „*działalność człowieka przynoszącą rezultaty obiektywne lub/i systematycznie wartościowe, we wszystkich dziedzinach życia, zwłaszcza w nauce sztuce i kulturze*”[156]. Natomiast w drugim ujęciu jest to podejście skoncentrowane na rezultatach i na przedmiocie ludzkiej działalności.

W kontekście programowania warto przytoczyć definicję kreatywności zaproponowanej przez K. Jaśkiewicza, bowiem jego zdaniem jest to „potencjał człowieka, dzięki któremu jest on w stanie wykonać coś nowego i wartościowego dla siebie”[157].

---

[150] H. Noga, B. Garbarz-Glos, K. Pytel, P. Migo, *Conditions of technical creativity at various stages of education. Society. Integration. Education*, w: Proceedings of the International Scientific Conference, Volume 7/2017, s. 109.
[151] B. Przyborowska, *Fundamenty innowacyjnego społeczeństwa*, w: „Rocznik Andragogiczny”, t. 21, 2014, s. 90.
[152] B. Przyborowska, P. Błajet, *Innovative competences in professional1 and private life,* w: „Edukacja Dorosłych”, nr.1/70/2014, s. 88.
[153] K. Jaśkiewicz, *Kreatywność, rozwój inteligencji emocjonalnej, Materiały szkoleniowe przygotowane w ramach projektu: Nauka – Nowoczesna Administracja Uczelni oraz Kadra Akademicka*, s. 3.
[154] E. Nęcki, Psychologia *twórczości*, Gdańsk 2005, s.17.
[155] Zob. G. Bartkowiak, *Kreatywność osób dojrzałych i czynniki sprzyjające jej wzbudzaniu*, w: "*Kreatywność w systemie edukacji*, J. Fazlagić (red.), Seria Naukowa, Tom 8, Warszawa 2019.
[156] A. Tokarz, Twórczość w: Włodzimierz Szewczuk, red., Encyklopedia psychologii, Warszawa 1998, s. 907.
[157] K. Jaśkiewicz, *Kreatywność, rozwój inteligencji emocjonalnej. Materiały szkoleniowe przygotowane w ramach projektu: Nauka – Nowoczesna Administracja Uczelni oraz Kadra Akademicka*, NAUKA – Nowoczesna

Jak zaznacza B. Kuźmińska-Sołśnia, programowanie rozwija w uczniu kreatywność oraz logiczne myślenie. Również organy państwowe, w tym minister M. Zagórski, sekretarz stanu ds. cyfryzacji w Kancelarii Prezesa Rady Ministrów zaznacza, że oprócz szerokiego zakresu umiejętności, programowanie również rozwija kreatywność ucznia[158]. Podobnie M. Skibińska w kontekście nauczania programowania w edukacji wczesnoszkolnej zaznacza, że rozwija ono zarówno szereg różnych umiejętności, jak i kreatywność[159]. Morris I. Stein uważa kreatywność za podstawowy proces, który prowadzi do nowego tworu, takiego, który jest akceptowany i uznawany za użyteczny dla określonej grupy ludzi[160]. Z ang. creativity opisywane jest jako proces psychiczny, który w następstwie daje nowe rozwiązania, koncepcje rozwiązania, twory artystyczne, które są nowe i użyteczne[161].

Kreatywność na gruncie informatyki jest bliska myśleniu komputacyjnemu. Jest to podejście do rozwiązywania problemów, projektowania systemów i rozumienia ludzkich zachowań, które opiera się na koncepcjach podstawowych dla informatyki[162]. Według J. Wing, która po raz pierwszy zdefiniowała pojęcie „*myślenie komputacyjne*", są to użyteczne postawy jak i umiejętności, które każdy, nie tylko informatyk powinien posiadać i stosować. Szerokie spojrzenie na zajęcia informatyczne sprawia, że nauka tego przedmiotu nie zostaje ograniczona do nauki o komputerach, ale stanowi ona źródło poznania nowych metod i narzędzi informatycznych, w tym programowania jako działalności człowieka, której wyniki prac są wykorzystywane w innych dziedzinach nauki, jak i w codziennym życiu współczesnego człowieka. Z tego powodu zostanie zwrócona szczególna uwaga na myślenie komputacyjne.

## 6. Użytkowanie komputera stymulatorem aktywnego uczenia się

Urządzenia elektroniczne w życiu współczesnego człowieka zajmują stałe miejsce. Współczesny komputer przewyższa znacznie możliwości swoich poprzedników z lat wcześniejszych. Element ten sprawia, że współczesny komputer to narzędzie zarówno pracy, edukacji, jak i rozrywki.

W kontekście użycia komputerów w edukacji szkolnej założenia MEN zawarte w podstawach programowych zarówno dla szkoły podstawowej, jak i ponadpodstawowej, a także

Administracja Uczelni oraz Kadra Akademicka" Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Umowa nr UDA - POKL.04.01.01-00-023/11-00, s.4

[158] https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/kreatywnoscinnowacjaprogramowanie, (dostęp 11.10.2022)

[159] Zob. M. Skibińska, *Rozwijanie myślenia komputacyjnego u dzieci wczesnej edukacji*, w: „Acta Universitatis Nicolai Copernici, Pedagogika", nr XLI/1/2021.

[160] Zob. M.I. Stein, *Creativity, and culture*, w: Journal of Psychology, nr 36/1953.

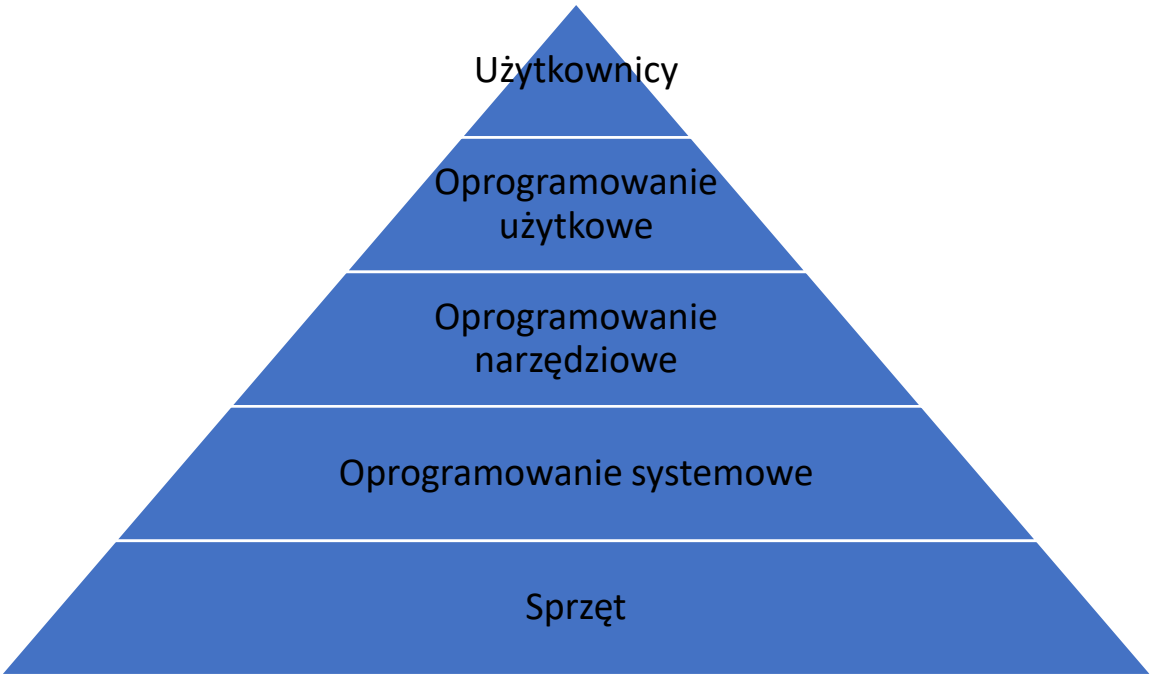
[161] Zob. A.S Reber, E. S. Reber, *The Penguin dictionary of psychology*, Penguin Books, London 2009.

[162] Zob. J. M. Wing, *Computational thinking*, nr 49/3/2006, s. 33–35.

szkół specjalnych przysposabiających do pracy zakładają ich wykorzystanie. W kontekście użytkowania komputera należy wspomnieć o dostępie do sieci Internet. Jak zaznacza W. Walat „na co dzień człowiek internetowy boi się, że coś go ominie, towarzyszy mu stałe poczucie dyskomfortu wynikające z obawy przeoczenia ważnej informacji, szansy na ciekawe doświadczenie czy nawiązanie interakcji społecznej”[163]. Ma to swoje odniesienie do współczesnego znaczenia technologii w życiu człowieka oraz jest związane z upowszechnieniem urządzeń mobilnych i rozwojem serwisów społecznościowych[164]. Z raportu GUS wynika, że w 2019 r., do Internetu miało dostęp 86,7%, gospodarstw domowych[165], natomiast w 2021 r. dostęp do Internetu w domu miało 92,4% gospodarstw domowych[166]. Powszechny dostęp do sieci Internet jeszcze bardziej spotęgował wykorzystanie komputerów i urządzeń mobilnych przez współczesną młodzież. Jak wskazują wyniki badań z raportu NASK „czterech na pięciu rodziców wskazuje, że ich dziecko powinno mniej korzystać ze swojego telefonu/ smartfona”[167]. Potwierdza się to w codzienności szkolnej uczniów, bowiem trudno współcześnie na korytarzach szkolnych szukać uczniów, którzy nie mają dostępu do sieci Internet.

Współcześnie komputer to nie jest tylko jednostka centralna, monitor, mysz i klawiatura; obecnie jako komputer można postrzegać telefon komórkowy, tablet czy laptop. Współczesne urządzenia elektroniczne z dostępem do Internetu to bardzo zaawansowane narzędzia techniczne, o znacznej mocy obliczeniowej w stosunku do urządzeń sprzed kilku lat. Jednak w tym kontekście urządzenia elektroniczne potrzebują do swojego prawidłowego działania oprogramowania oraz ich użytkowników. Strukturę tą można przedstawić w następujący sposób.

[163] W. Wallat, *Homo interneticus – wyzwanie dla współczesnej edukacji*, w: „Edukacja – Technika – Informatyka”, nr 4/18/2016, s. 238.
[164] Tamże.
[165] Główny Urząd Statystyczny, *Społeczeństwo informacyjne w Polsce. Wyniki badań statystycznych 2015–2019*, w: https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-wyniki-badan-statystycznych-z-lat-2015-2019,1,13.html, (dostęp 25.10.2022).
[166] Główny Urząd Statystyczny, Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku, w: https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2021-roku,1,15.html, (dostęp 25.10.2022).
[167] NASK, Nastolatki 3.0, Raport z ogólnopolskiego badania uczniów, s. 68.




*Rysunek 3. Warstwy systemu komputerowego. Opracowanie własne.*

W literaturze przedmiotu, w obszarze zastosowań i wykorzystania komputera w edukacji, autorzy bardzo często posługują się różnymi pojęciami zamiennie, bowiem szczególnie do tych pojęć można zaliczyć technologie informacyjno-komunikacyjne czy media cyfrowe. Nieco inaczej media cyfrowe ujmuje M. Tanaś, bowiem autor proponuje sprowadzić je do funkcji: „*narzędzi komunikacji społecznej, narzędzi nauczyciela i ucznia w procesach kształcenia i samokształcenia, a także nowej organizacji kształcenia zwanej kształceniem zdalnym; organizatora czasu wolnego człowieka, przestrzeni jego aktywności poznawczej, twórczej, ludycznej i społecznej; narzędzi pracy i jej pola*”[168]. Tym samym autor w całościowy sposób stara się sprowadzić narzędzie, jakim jest komputer i jego elementy składowe, do różnych czynności i obszarów działalności człowieka. Tak szerokie spojrzenie na zastosowanie urządzeń elektronicznych i ich oprogramowania do działalności człowieka prowadzić możne do konkluzji, że dla współczesnej młodzieży stanowią one pewne miejsce funkcjonowania społecznego, kulturowego, edukacyjnego, a w przyszłości może zawodowego.

Współczesny komputer i jego narzędzia informatyczne pozwalają na przekraczanie granic czasu i przestrzeni, co przyczynia się do powstania podmiotowości ucznia, natomiast jako środek jest on polisensoryczny, co oznacza, że oddziałuje na wiele zmysłów. W procesie dydaktycznym pełni on wiele funkcji: jest on narzędziem, który ułatwia i umożliwia proces

[168] M. Tanaś, *Prolegomena do pedagogiki medialnej*, w: M. Tanaś, S. Galanciak (red.), *Cyberprzestrzeń – Człowiek – Edukacja. Cyfrowa przestrzeń*, Kraków 2015 s. 14.

komunikowania się, natomiast w kontekście edukacyjnym stymuluje on procesy poznawcze ucznia. Warto wskazać, że nie jest on tylko narzędziem, które rozwija umiejętności informatyczne, bowiem w innych aspektach tworzy doskonałe źródło rozwoju myślenia twórczego, oddziałuje na osobowość ucznia, jest narzędziem, które znacznie przyspiesza i ułatwia nabywanie różnorodnych umiejętności, a także stanowi bogate źródło dostępu do informacji. Warto zauważyć, że aby wykorzystanie komputera miało pozytywny skutek istotne jest to, że to, by uczeń programował komputer, a nie komputer programował zachowanie i postępowanie ucznia.

S. Juszczyk za S. Papertem wskazuje, że komputer może pełnić funkcje poznawcze, kształcące i wychowawcze. Autor wskazuje na asymilację wiedzy, czyli na czynniki emocjonalne, które występują w procesie kształtowania osobowości. Ten sam autor zwraca uwagę także na szczególną rolę komputera w relacji pomiędzy ogniwami systemu edukacyjnego a wynikiem intencjonalnych działań nauczyciela i szkoły (działania dydaktyczno-wychowawcze). Zmiana relacji obejmuje cele i zadania kształcenia, zasady, metody, formy organizacyjne, media dydaktyczne oraz wyniki kształcenia[169]. Podobnie W. Walat zwraca uwagę na „technologie informacyjne, które są związane systemem urządzeń wprowadzają elastyczność procesów poznawczych, szczególnie dla nielinearnych i wielowymiarowych systemów hipertekstowych. Daje to niepowtarzalne możliwości rozwijania procesów poznawczych w zmiennym środowisku”[170].

Programowanie i myślenie komputacyjne realizowane są przede wszystkim na zajęciach informatyki. Tym samym S. Juszczyk zwraca uwagę na psychologiczno-pedagogiczne aspekty nauczania informatyki jako elementy, z którymi powiązane są sukcesy i porażki uczniów w komunikacji interakcyjnej z komputerem. Autor ujmuje je następująco jako:

- dominacja interakcyjnego charakteru pracy z komputerem,
- wysoki stopień złożoności systemu operacyjnego/komputera,
- możliwa autonomia komputera,
- specyficzny język komunikacji z programem,
- zakres i stopień koncentracji i dekoncentracji ucznia podczas uczenia się z użyciem komputera,
- wzmocnienie efektów uczenia się poprzez elementy charakterystyczne, innowacyjne w procesie uczenia się z użyciem komputera,

[169] S. Juszczyk, *Metodyka nauczania informatyki w szkole*, Toruń 2001, s. 14.
[170] W. Walat, *Założenia modelu edukacji na podstawie idei kognitywizmu i konstruktywizmu*, w: „Lubelski Rocznik Pedagogiczny”, T. XXXVI, z. 4/2017, s. 117.

- możliwość praktycznego wykorzystania koncepcji schematów poznawczych i symulacyjnych[171].

Uwagę na aspekty właściwego wykorzystania komputera w procesie nauczania zwraca S. Juszczyk. Autor podaje, że komputer powinien stanowić formę interakcji zarówno dla ucznia, jak i nauczyciela. Autor zaznacza, że aby interakcja przebiegała w pełny i efektywny sposób, powinny być spełnione określone warunki, bowiem nauczyciel powinien szczególnie skupić na następujących elementach:

- informacja podana musi być w atrakcyjnej formie,
- precyzyjna kontrola, np. za pomocą pytań,
- bieżące wykonywanie testów i diagnostycznych sprawdzianów.

Wykorzystanie komputerów nie zawsze służy zdobywaniu wiedzy i umiejętności, to także narzędzie rozrywki, co może stanowić pewien problem dla części uczniów. Na ten aspekt zwraca S. Juszczyk, który wskazuje na przeszkody, a także na prawidłowe reakcje nauczyciela w przypadku problemów w procesie nauczania informatyki, co ukazuje poniższa tabela 4.

*Tabela 4. Przeszkody w prawidłowym wykorzystaniu komputera i właściwe reakcje nauczyciela w przypadku ich wystąpienia w procesie nauczania informatyki.*

| **Przeszkoda** | **Właściwa reakcja nauczyciela** |
|---|---|
| Brak właściwego przyswojenia treści | Powtórka poprzez prezentację treści w innej formie |
| Występowanie trudności w rozumieniu treści | Zmiana sposobu prezentacji poprzez: zmniejszenie wielkości informacji, zwiększenie częstości powtarzania, prezentacja w bardziej prostych i obrazowych postaciach |
| Brak umiejętności wykorzystywania wiedzy | Prezentacja informacji o znacznie wyższym stopniu zaawansowanej aplikacji/oprogramowania |

*Źródło. Opracowane na podstawie S. Juszczyk, Metodyka nauczania informatyki w szkole, Toruń 2001, s. 16*

Według autora podejmowanie właściwych interakcji ucznia z komputerem przyczynia się do:

- samodzielności w działaniu ucznia,
- rozbudzenie nowych lub już istniejących zainteresowań ucznia,

[171] Por. S. Juszczyk, *Metodyka nauczania informatyki w szkole*, Toruń 2001, s. 13.

- wrażliwości estetycznej,
- ekspresji twórczej,
- stymulowania rozwoju procesów poznawczych,
- wspomagania procesu nauczania,
- wspomagania procesu diagnozy i terapii pedagogicznej,
- pracy ucznia przebiegającej w jego indywidualnym tempie,
- pracy ucznia przebiegającej zgodnie z jego możliwościami psychofizycznymi,
- wzrastania samokontroli i samooceny przy podejmowaniu działań przez ucznia[172].

S. Juszczyk przedstawia szereg czynników, które mają wpływ na interakcje ucznia z komputerem. Autor zaznacza bowiem, że właściwe wykorzystanie komputerów znacząco wspomaga proces kształcenia uczniów. Tym samym autor wyróżnia czynniki, które mają wpływ na poziom interakcji ucznia z komputerem, zaznacza także, że przenikają się one oraz działają równolegle; są to:

- stanowisko komputerowe,
- konstrukcja edukacyjnego oprogramowania komputerowego,
- środowisko szkolne,
- środowisko rodzinne[173].

Do wskazanych czynników należy dodać (nowe) środowisko wirtualne. Jak już bowiem zostało zaznaczone w niniejszej pracy, Internet współcześnie stanowi znaczące miejsce funkcjonowania współczesnej młodzieży. Obecnie jest on integralną częścią wykorzystywania komputerów.

W dalszych rozważaniach w tym zakresie autor wskazuje na cechy oprogramowania komputerowego, które stanowią o tym, czy jest ono przyjazne dla ucznia, a także czy posiada prawidłowo skonstruowany interfejs użytkownika. Zalicza do nich m.in.:

- multimedialność i hipermedialność programu komputerowego,
- poziom merytoryczny i dydaktyczny,
- możliwość wyboru poziomu trudności podczas pracy z programem,
- polisensoryczność oddziaływania, czyli dźwięk i obraz jako forma pomocy,
- generowanie znacznie większego poziomu zainteresowania, poprzez wyświetlanie grafiń, obrazów, itp.

[172] Por. Tamże, s. 17.
[173] Por. Tamże.

- uniwersalność programu komputerowego, który pozwala na implementację wiedzy i zadań z różnych przedmiotów,
- indywidualizacja pracy ucznia,
- możliwość stworzenia rywalizacji pomiędzy uczeń-uczeń lub uczeń-komputer[174].

Następnie autor zwraca szczególną uwagę na czynniki, które charakteryzują ucznia jako użytkownika. Jego zdaniem mają one bezpośredni wpływ na poziom jego interakcji z komputerem, zalicza do nich m.in.:

- psychofizyczne i percepcyjne możliwości ucznia,
- zdolności koncentracji ucznia,
- poziom intelektualny ucznia,
- płeć i wiek,
- zdolności manualne,
- poczucie estetyki, kolorystyki, kompozycji podczas pracy, np. z edytorami graficznymi,
- indywidualny dostęp do komputera, zarówno w środowisku szkolnym jak i pozaszkolnym,
- stymulowanie zainteresowania ucznia podczas pracy z komputerem,
- możliwa nauka języka angielskiego poprzez interakcje, np. z menu oprogramowania komputerowego lub jego całego interfejsu w obcym języku,
- współpraca z nauczycielem i środowiskiem klasowym w zakresie nabycia nowych umiejętności,
- budowanie wiedzy merytorycznej i metodycznej,
- kontrola czasu pracy z komputerem[175].

Autor zaznacza, że jedną z najważniejszych pozycji wśród czynników, które mają znaczący wpływ w integrację ucznia z oprogramowaniem komputerowym zajmuje nauczyciel, którego to charakteryzuje:

- wysoki poziom kompetencji pedagogicznych i informatycznych,
- umiejętność właściwego doboru metod i narzędzi do pracy z komputerem,
- właściwa organizacja zajęć z użyciem komputera,
- współpraca z rodzicami ucznia[176].

[174] Por. Tamże, s. 18.
[175] Por. Tamże.
[176] Por. Tamże, s. 19.

Podsumowując powyższe czynniki S. Juszczyk wskazuje, że prawidłowe wykorzystanie komputera w procesie kształcenia znacząco przyczynia się do:

- wszechstronnego rozwój osobowości ucznia,
- wyższego poziomu percepcji przekazywanych informacji z uwagi na element kształcenia z użyciem nowej technologii,
- możliwości pracy we własnym tempie,
- tworzenia struktury wiedzy z użyciem oprogramowania komputerowego przez nauczyciela,
- znacznie szybszego odkrywania przez uczniów własnych zainteresowań, co ma swoje konsekwencje w tworzeniu planów na przyszłość,
- interakcji z komputerem i oprogramowaniem komputerowych oraz Internetem, który staje się inspiracją do działania,
- zaniku barier językowych,
- wzrostu konkurencyjności na rynku pracy uczniów, którzy posiadają wysokie kompetencje cyfrowe[177].

Wobec powyższego komputer we współczesnej edukacji stanowi znaczące narzędzie. Jest on zarówno środkiem, jak i narzędziem dydaktycznym, a o jego użyteczności świadczy szeroki zakres wykorzystywania w codziennym życiu współczesnego ucznia. W procesie kształcenia jest on elementem niezbędnym zajęć szkolnych, a poza szkołą stanowi dla ucznia zarówno narzędzie wykorzystywane do nauki, jak i rozrywki. Komputer i narzędzia ICT istnieją „we wszystkich sferach życia i działalności człowieka”[178], szczególnie w procesie edukacyjnym jest on wykorzystywany przez uczniów i nauczycieli. Jak, zaznacza S. Juszczyk, „*Internet jest uważany za komunikację środowisko, sieć społeczna, przestrzeń edukacyjno-naukową czy przestrzeń wypoczynku poprzez czynności takie jak granie w gry komputerowe z innymi użytkownikami. To jest środowisko tworzone przez określoną liczbę użytkowników, którzy dołączają do niego za pomocą różnych narzędzi ICT*”[179].

Tym samym komputer dla współczesnego ucznia stał się nieodzownym elementem jego egzystencji, bowiem jak zostało wyżej wspominane, trudno szukać uczniów na korytarzach szkolnych bez telefonu komórkowego, obecnie określanego jako Smartfon i bez dostępu do

[177] Por. Tamże, s. 18-19.
[178] M. M. Sysło, *Szkoła a nowe technologie i nowe kształcenie*, w: „CKPiDN w Mielcu – Zeszyty Nauczycielskie”, nr 7/2008, s.8.
[179] S. Juszczyk, *Ethnography of Virtual Phenomena and Processes on the Internet*, w: „The New Educational Review”, nr 36/2014, s. 207.

Internetu. Natomiast ten współcześnie jest ogólnoświatowym systemem połączeń pomiędzy komputerami. Warto podkreślić znaczenie komputerów, które w sieci Internet pełnią pewną bardzo ważną rolę jego użytkowników, są to serwery komputerowe, bowiem ich rola polega na dostarczeniu miejsca przechowywania plików, które to zawierają informacje dostępne w Internecie, a także ich zadaniem jest dostarczenie wielu usług, które stanowią fundamenty działania sieci Internet.

Komputer i Internet mają ogromne znaczenie edukacyjne dla uczniów. Komputer jako narzędzie umożlwiające korzystanie z zasobów sieci Internet pozwala uczniom na łatwy, szybki i bezpośredni dostęp do wiedzy, szerokiego zakresu kursów, opracowań, grup dyskusyjnych. Takie spojrzenie na te aspekty sprawia, że są one bardzo chętnie wykorzystywane przez uczniów, a także nauczycieli zarówno w procesie kształcenia, jak i poza nim.

## 6.1. Myślenie komputacyjne implikacją metod działalności człowieka

Należy zauważyć, że od 2006 roku podjęto próby zdefiniowania „*myślenia komputacyjnego"*. Jednak zespoły badawcze i formalne instytucje nie osiągnęły porozumienia. Według M. Sysło „*myślenie komputacyjne obejmuje szeroki zakres intelektualnych narzędzi, przydatnych przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin z wykorzystaniem przy tym komputera i metod mających swoje źródło w informatyce*"[180]. Autor zauważa również, że myślenie komputacyjne to znacznie szersze pojęcie i ma odniesienie do wielu innych dziedzin nauki niż sama informatyka. Myślenie komputacyjne „*jest zbiorem praktyk, których źródło leży w informatyce, ale są one przeznaczone do stosowania w różnych dziedzinach aktywności człowieka, daleko poza informatyką"*[181]. Ponadto wskazuje, że „(*...) pozwala określić, jakie problemy można rozwiązywać z pomocą metod informatycznych i komputerów, a jakich problemów nie można rozwiązywać. Myślenie komputacyjne reprezentuje spectrum informatycznych metod modelowania i rozwiązywania problemów, takich jak na przykład: abstrakcja umożliwiająca modelowanie problemów, redukcję i dekompozycję złożonego problemu, aby móc go rozwiązać efektywnie, aproksymacja, gdy dokładne rozwiązanie jest poza zasięgiem nawet komputerów, rekurencja jako metoda indukcyjnego myślenia i zwięzłej, komputerowej implementacji rozwiązań, modelowania wybranych aspektów złożonych problemów i znajdowanie rozwiązań metodami heurystycznymi*"[182].

[180] M. M. Sysło, *Myślenie Komputacyjne Nowe spojrzenie na kompetencje informatyczne*, Praca ukazała się w materiałach konferencji „Informatyka w Edukacji, XI", Toruń 2014, s. 19.
[181] Tamże, s. 20.
[182] Tamże.

Niektórzy badacze, jak T. Bell, F. Rosamond i N. Casey zaznaczają, że uczniowie nie muszą być bezpośrednio zaangażowani w programowanie komputerowe, aby móc rozwijać swoje myślenie komputacyjne, co sprowadza się do doskonalenia umiejętności myślenia komputacyjnego bez konieczności korzystania z komputerów[183], co potwierdza się w zakresie podstawy programowej dla uczniów edukacji wczesnoszkolnej[184]. Natomiast inni badacze: M. Armoni, O. Meerbaum-Salant, M. Ben-Ari twierdzą, że programowanie komputerowe jest jednym z podstawowych narzędzi, umożliwiającym doskonalenie myślenia komputacyjnego[185]. Podobnie K. Brennan, M. Resnick podają, że koncepcje uczenia się wykorzystywane do programowania można uznać za podstawowe wymiary myślenia komputacyjnego[186].

M. Sysło zauważa, że myślenie komputacyjne było utożsamiane z pojęciem „*myślenie algorytmiczne*", które należy do myślenia komputacyjnego. Definiuje on myślenie algorytmiczne jako „*kompetencje formułowania rozwiązań problemów w postaci algorytmów przetwarzających dane w wyniki i ich realizacji na komputerze"*[187]. Autor odróżnia myślenie algorytmiczne od myślenia komputacyjnego, gdzie pierwsze jest pojęciem bardzo wąskim i dotyczy bezpośrednio programowania, natomiast to drugie opiera się zarówno o programowanie, jak i o ICT. Z tego powodu należy myślenie komputacyjne ująć w wąskim oraz szerokim znaczeniu.

W ujęciu wąskim myślenie komputacyjne związane jest z programowaniem, które opiera się na algorytmice.

Należy zauważyć, że algorytmy były tworzone znacznie wcześniej niż powstały komputery. Z uwagi na swoją uniwersalność zastosowania zapis algorytmu ma szerokie zastosowanie nie tylko w informatyce. Osiąganie wyznaczonych celów to pewna droga do zamierzonego celu i właśnie tę drogę można nazwać algorytmem.

Twórcą definicji słowa „algorytmika" (w zakresie programowania) jest D. Harel, który rozumie ją jako *„dziedzinę zajmującą się algorytmami i ich własnościami. Po raz pierwszy tego terminu użył D. Harel w tytule swojej książki pt. „Rzecz" o istocie informatyki — algorytmika.*

---

[183] Zob. T. Bell, F. Rosamond, N. Casey, *Computer science unplugged and related projects in math and computer science popularization*, w: H. L. Bodlaender et al. (red.), The multivariate algorithmic revolution and beyond. Lecture notes in computer science, Berlin 2012.
[184] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego…, dz. cyt., s. 44.
[185] Armoni, O. Meerbaum-Salant, M. Ben-Ari, *From scratch to "Real" programming*, w: „ACM Transactions on Computing Education", nr 14/4/2015.
[186] K. Brennan, M. Resnick, *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*, w: „Annual American Educational Research Association meeting", Canada 2012.
[187] M. M. Sysło, *Myślenie Komputacyjne Nowe spojrzenie* …, dz. cyt., s. 20.

*Powstała ona na kanwie pogadanek o algorytmach, prowadzonych przez autora w izraelskim radiu"*[188].

Z pedagogicznego punktu widzenia definicję algorytmu podaje W. Okoń w Nowym słowniku pedagogicznym, odwołując się w tej definicji do matematyki, bowiem określa on „*algorytm (łac. algorithm us - od przydomka matematyka arabskiego al-Chwarizm i), jako niezawodny przepis postępowania umożliwiający rozwiązywanie wszystkich zadań danego typu. A. jest planem kolejnych czynności, które może wykonywać człowiek lub maszyna. Przykłady: a.: układ czynności przy wyprowadzaniu pierwiastka kwadratowego, znajdowanie największego wspólnego dzielnika dwóch liczb naturalnych, znajdowanie pierwiastków rzeczywistych równania kwadratowego*"[189].

M. Sysło określa algorytm jako *„przepis opisujący krok po kroku rozwiązanie problemu lub osiągnięcie jakiegoś celu. Z problemami stykamy się na każdym kroku i aby umieć je rozwiązywać, warto poznać odpowiednie algorytmy. Można wybrać jedną z dróg: spróbować rozwiązać problem samodzielnie lub skorzystać z gotowego rozwiązania. W tym drugim przypadku, gdy wybiera się gotowe rozwiązanie, dobrze jest je zrozumieć"*[190]. Jednak autor zaznacza, że nie wszystkie problemy zostały już rozwiązane, bowiem *„najczęściej znajdujemy się jednak w sytuacji, gdy dla rozważanego przez nas problemu nie ma w pełni gotowego rozwiązania, a jeśli jest — to mamy kłopoty z jego zrozumieniem. Okazuje się, że najlepszą drogą do tego, by móc rozwiązywać problemy i rozumieć ich rozwiązania, jest poznanie sposobów prowadzących do ich otrzymywania"*[191]. Ostatecznym efektem realizacji algorytmu jest program komputerowy, a ponadto M. Sysło zauważa, że program napisany w języku programowania wysokiego poziomu stanowi najważniejszy sposób przedstawienia algorytmu. Dzieje się tak dlatego, że algorytm jest wtedy zrozumiały dla komputera, a to ułatwia przede wszystkim jego testowanie, które będzie elementem weryfikacji i decyzji o zakończonych pracach[192].

Algorytm składa się z wielu elementów. Służą one nie tylko do wykonania zadania, ale zdarza się, że są one pomocne przy dalszej pracy lub służą za wiadomość dla innego programisty jako wskazówki bądź wyjaśnienia od innego twórcy. Najważniejszym elementem algorytmu są instrukcje, czyli opis czynności, które wykonuje algorytm opisany w języku

[188] M. Sysło, *Algorytmy*, Wrocław 2016, s. 9.
[189] W. Okoń, *Nowy słownik pedagogiczny*, Warszawa 2007, s. 20.
[190] M. M. Sysło, *Algorytmy*, dz. cyt., s. 9.
[191] Terminem ściśle powiązanym z programowaniem jest algorytm. „Słowo algorytm pochodzi od brzmienia fragmentu nazwiska: Muhammad ibn Musa al-Chorezmi, arabskiego matematyka i astronoma, żyjącego na przełomie VIII i IX wieku".
[192] M. M. Sysło, *Algorytmy…,* dz. cyt., s. 12.

programowania. Ponadto algorytm może zawierać opis danych lub opis wyników. Natomiast przed rozpoczęciem prac nad algorytmem musi istnieć plan działania, który jest opisem czynności, jakie muszą być wykonane w określonej kolejności, aby możliwe było uzyskanie założonego wyniku. W tym kontekście można wyróżnić etapy konstruowania algorytmu; dla przykładu mogą to być następujące kroki:

- sformułowanie zadania – ustalenie, jaki problem ma rozwiązywać algorytm,
- określenie danych wejściowych – ich typu (w typie określamy, czy dane są liczbami rzeczywistymi, całkowitymi, czy znakami, lub też innego typu),
- określenie wyniku oraz sposobu jego prezentacji,
- ustalenie metody wykonania zadania (może być kilka metod na rozwiązanie – wybieramy tę, która wydaje się być najlepsza),
- zapisanie algorytmu za pomocą wybranej metody (z punktu 4),
- analiza poprawności rozwiązania,
- testowanie rozwiązania dla różnych danych,
- ocena skuteczności algorytmu (praktyczna ocena algorytmu: np. szybkości, skomplikowania).

Na podstawie literatury przedmiotu[193] można sklasyfikować algorytmy ze względu na:

- sposób konstruowania algorytmu,
- kolejność wykonywania działań,
- sposób wykonywania operacji,
- ze względu na obszar zastosowań.

Metod zapisu algorytmu jest wiele, są to m.in. język naturalny (opis słowny), lista kroków, schemat blokowy, pseudokod, drzewo algorytmu, drzewo wyrażenia lub formalny język programowania.

Przyjmuje się za kryterium podziału metody ich zapisu, można zatem ująć algorytmy z uwzględnieniem cech charakterystycznych, co przedstawia tabela 5.

[193] Klasyfikacja algorytmów wzbudza wiele kontrowersji ze względu na używanie określonych cech algorytmu w danym zagadnieniu. Możliwe jest stosowanie wielu cech algorytmu w jednym kodzie źródłowym.

*Tabela 5. Klasyfikacja algorytmów z uwzględnieniem ich cech charakterystycznych.*

| Metoda zapisu algorytmu | Cechy charakterystyczne |
|---|---|
| Opis słowny | Najmniej formalny sposób zapisu, bardzo często rozpoczyna się dyskusją, służy raczej ukierunkowaniu rozważań. |
| Lista kroków | Najczęściej zapisywana jest za pomocą listy numerowanej wraz z uwzględnieniem zagnieżdżenia instrukcji. |
| Schemat blokowy | Metoda ta posiada charakterystyczne bloki w postaci prostych figur geometrycznych, np. prostokąt, romb, w których zapisuje się instrukcje. |
| Pseudokod | Bardzo podobny zapis do języka programowania, z tą różnicą, że w pseudokodzie instrukcje mogą być przełożone na język naturalny, a operacje zastąpione ich logicznym odpowiednikiem, np. reszta z dzielenia to znak „%”, natomiast w logice Boole’a jest to operacja „mod” - (modulo). |
| Język programowania | Formalny sposób zapisu algorytmu, z użyciem języka programowania, który posiada swoje instrukcje i sposoby ich konstruowania. |

*Źródło: Opracowanie własne*

Należy wskazać, że nie zawsze jest możliwe zapisanie algorytmu we wszystkich metodach dla danego problemu. Warto wskazać, że należy przed przystąpieniem do opisu problemu z użyciem wybranego sposobu zapisu algorytmu określić specyfikację problemu, która będzie określać cel główny, jaki ma być osiągnięty za pomocą stworzonego algorytmu, a także określi ona dopuszczalne dane wejściowe i oczekiwane dane wyjściowe, czyli wynik.

W związku z powyżej zaznaczonym związkiem między algorytmem a programem komputerowym należy mieć na uwadze, że tylko zapisanie algorytmu w języku programowania daje w pełni możliwość powstania programu komputerowego. Bowiem tylko taka jego postać może zostać przetłumaczona na język binarny i wykonana przez komputer. W pozostałych algorytmach taka możliwość nie istnieje, choć bardzo często inne sposoby jego zapisu używają w instrukcji języka programowania, jednak w odróżnieniu od formalnego zapisu programu komputerowego nie stanowią one w pełni funkcjonalnego algorytmu programu komputerowego.

Natomiast w kontekście literatury przedmiotu algorytmem określa się bardzo często sposób, metodę lub technikę rozwiązania. Bowiem bardzo często badacze poszukują optymalnego rozwiązania lub wprowadzają nowe ulepszenia do nich.

Tym samym można dojść do wniosku, że algorytm, który jest zapisany w innej postaci niż język programowania, nie jest programem komputerowym. Stanowi on jedynie, jak stwierdził M. Sysło, przepis, który ma na celu opisanie krok po kroku rozwiązania lub osiągnięcie jakiegoś zamierzonego celu[194]. Natomiast algorytm napisany w języku programowania również nie zawsze musi być programem komputerowym. Wynika to z tego, że program komputerowy posiada pewne instrukcje, które będą umożliwiały jego kompilację. Natomiast aby sam proces kompilacji mógł się odbyć, algorytm musi zostać zapisany w środowisku programistycznym, który w przypadku kształcenia informatycznego jest środkiem dydaktycznym.

Przegląd literatury przedmiotu wskazuje na ogromną ilość różnych algorytmów. Z uwagi na to, że są one wykorzystywane w szerokim zakresie w różnych dziedzinach nauk, nie tylko w informatyce, ale w budownictwie, mechanice, matematyce, a ich wykorzystanie jest powszechne w różnych dziedzinach życia współczesnego człowieka. Bowiem są one podstawowym elementem programów komputerowych i aplikacji mobilnych.

W kontekście podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły ponadpodstawowej uczeń poznaje wiele różnych algorytmów. Poniższa tabela 6 zawiera zestawienie algorytmów, jakie uczeń powinien poznać w kontekście treści kształcenia szczegółowo omówionych w rozdziale 7.2.

*Tabela 6. Zestawienie algorytmów oraz ich zakresu kształcenia i poziomu edukacyjnego, w którym uczeń powinien poznać algorytm.*

| **Algorytm** | **Zakres i miejsce w podstawie programowej** |
|---|---|
| Badania podzielności liczby | Szkoła podstawowa i szkoła ponadpodstawowa. Zakres podstawowy |
| Wyodrębniania cyfry danej liczby | |
| Euklidesa wersji iteracyjnej i rekurencyjnej | |
| Wyszukiwania elementu w zbiorze uporządkowanym i nieuporządkowanym | |
| Porządkowania elementów w zbiorze | |
| Badania pierwszości liczby | Szkoła ponadpodstawowa. |

[194] M. M. Sysło, *Algorytmy…*, dz. cyt., s. 9

| | |
|---|---|
| Zamiany reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi | Zakres podstawowy |
| NWW i NWD | |
| Euklidesa | Szkoła ponadpodstawowa.<br>Zakres rozszerzony |
| Znajdowania określonego elementu w zbiorze: lidera, idola, elementu w zbiorze uporządkowanym | |
| Generowania liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa, jednoczesnego wyszukiwania elementu najmniejszego i największego, sortowania ciągu liczb przez scalanie | |
| Wyznaczania miejsc zerowych funkcji metodą połowienia | |
| Obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego | |
| Obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera | |
| Szybkiego potęgowania liczb w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej | |
| Badania położenia punktu względem prostej i przynależności punktu do odcinka | |
| Zbioru Cantora | |
| Drzewa binarnego | |
| Dywanu Sierpińskiego | |
| Płatka Kocha | |

*Źródło. Opracowane na podstawie Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. oraz Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r.*

Przedstawione w powyższej tabeli algorytmy stanowią szczególny element kształcenia informatycznego w zakresie programowania, ponieważ są one istotne w zakresie egzaminu maturalnego z informatyki. W tym kontekście są one jedynie punktem wyjścia poznania mechanizmów ich działania, a ich wykorzystanie w tym kontekście odbywa się poprzez dostosowanie ich funkcjonalności, metod i technik działania i implementacji prowadzących do zadania maturalnego.

Współcześnie na największą uwagę zasługują algorytmy sztucznej inteligencji, która wywołuje różne emocje, a wynika to z szybkiego rozwoju technologicznego powstawania narzędzi o pewnej automatyczności, które dążą do zastąpienia człowieka. Autorzy „*Polityki*" dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020 r. przywołują następującą definicję za B. Michałowskim[195]. Sztuczną inteligencję próbuje się definiować jako dziedzinę wiedzy obejmującą m.in. sieci neuronowe, robotykę i tworzenie modeli zachowań inteligentnych oraz programów komputerowych symulujących te zachowania, włączając w to również uczenie maszynowe (ang. *machine learning*), głębokie uczenie (ang. *deep learning*) oraz uczenie wzmocnione (ang. *reinforcement learning*)[196]. Szczególnym przedmiotem zainteresowań w kontekście używania sztucznej inteligencji jest chęć stworzenia systemów o pewnej automatyczności. Bowiem współczesne narzędzia wykorzystujące AI skierowane są na uczenie maszynowe, a więc technikę, w której algorytmy AI są skierowane np. na klasyfikację rzeczy, poszukiwania i znajdowania wzorców, przewidywania wyników, a nawet podejmowania decyzji.

W tym kontekście powstawanie nowych algorytmów jest zasadniczo tylko kwestią czasu, ostatnich kilka lat rozwoju technologicznego przyniosło wiele rozwiązań i stworzone zostały narzędzia oparte na różnych algorytmach, których wykorzystanie przejawia się w szerokim zakresie prowadzenia działalności naukowej oraz życiu współczesnego człowieka. Natomiast w edukacyjnym znaczeniu usytuowania algorytmów stanowią one szczególnie ważną części treści kształcenia programistycznego.

W ujęciu szerokim myślenie komputacyjne związane jest z wszystkimi czynnościami, które należy podjąć w celu rozwiązania zadania programistycznego.

Jak już zostało powiedziane za M. Sysło, myślenie komputacyjne opiera się głównie na programowaniu. Myślenie komputacyjne pozwala na użycie komputerów do rozwiązywania problemów, które można scharakteryzować według następujących elementów:

- problem do rozwiązania musi przyjąć taką formę, aby jego realizacja była możliwa do zaimplementowania w komputerach lub innych urządzeniach.
- dane wejściowe oraz oczekiwana forma prezentacji wyniku działania musi zostać jasno sprecyzowana.
- do rozwiązania problemu można wykorzystać różne metody:

[195] Zob. B. Michałowski, *Internet of Things (IoT) i Artificial Intelligence (AI) w Polsce. Jak wykorzystać rewolucję technologiczną Internetu rzeczy i sztucznej inteligencji w rozwoju Polski*, Instytut Sobieskiego, Warszawa 2018.
[196] Zob. Polityka dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020 r., Załącznik do uchwały nr 196 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r. (poz. 23).

- opis słowny - polega na podaniu i opisaniu czynności, które należy podjąć, aby otrzymać oczekiwany wynik.
- lista kroków – każda operacja zapisana jest w tzw. kroku algorytmicznym, są to instrukcje wykonania, szczegółowo wytłumaczone i opisane w punktach z użyciem słów, symboli matematycznych i logicznych, itp. Listę kroków poprzedza się specyfikacją, czyli opisem danych wejściowych oraz wyjściowych (oczekiwanego wyniku).
- schemat blokowy – graficzne przedstawienie kolejnych czynności w algorytmie. Do podstawowych elementów budowy należy strzałka, operator, predykat, etykieta. Zestawy figur geometrycznych, tzw. bloki, to: blok graniczy, blok wejścia/wyjścia, blok operacyjny, blok warunkowy lub decyzyjny, blok wywołania podprogramu, blog fragmentu, blok komentarza, łącznik wewnętrzny, łącznik zewnętrzny[197].
- podejście od ogółu do szczegółu – polega na zdefiniowaniu problemów głównych, a następnie ich opisaniu. W kolejnych etapach problemy główne rozwija się dodając szczegóły, stosując elementy podstawowe, tzw. prymitywy.
- za pomocą języków formalnych – metoda rozwiązywania problemów polegająca na zapisie sposobu rozwiązania problemu z użyciem języka programowania.

- realizacja problemu z użyciem mocy obliczeniowej komputerów pozwala na osiągnięcie najbardziej efektywnego rozwiązania.
- doświadczenie zdobyte podczas realizacji rozwiązywania jednego problemu można wykorzystać jako punkt wyjściowy do rozwiązania innego problemu (pokrewnego, analogicznego, sytuacyjnego).

M. Sysło wskazuje, że najważniejszym elementem w myśleniu komputacyjnym jest rozumowanie heurystyczne. Zaznacza on, że w sytuacji, gdy uczeń nie posiada pełnej wiedzy na dany temat lub jej w ogóle nie posiada, możliwe jest odkrycie i stworzenie rozwiązania problemu[198]. Autor zauważa, że heurystyka jest jedną z metod rozwiązywania problemu. Proponowane rozwiązywanie problemów metodą heurystyczną doskonale wpisuje się w proces tworzenia programu, gdzie uczeń musi osiągnąć rozwiązanie.

[197] Information processing - Documentation symbols and conventions for data, program and system flowcharts, program network charts and system resources charts. ISO 5807:1985.
[198] M. M. Sysło, *Myślenie Komputacyjne Nowe spojrzenie …,* dz. cyt., s. 20

Myślenie komputacyjne, towarzyszące procesom rozwiązywania problemów za pomocą komputerów, M. M. Sysło scharakteryzował w następujący sposób:

- *„problem jest formułowany w postaci, która dopuszcza i umożliwia posłużenie się do jego rozwiązania metodami informatycznymi i komputerem lub innymi urządzeniami służącymi do zautomatyzowanego przetwarzania informacji*
- *problem polega na logicznej organizacji danych i wyciagnięciu z nich wniosków*
- *wyabstrahować reprezentację danych, na przykład w postaci modelu lub symulacji*
- *rozwiązanie problemu ma postać ciągu kroków, może więc być otrzymane w wyniku zastosowania podejścia algorytmicznego*
- *projektowanie, analiza i komputerowa realizacja (implementacja) rozwiązania problemu prowadzą do otrzymania jak najbardziej efektywnego rozwiązania oraz jak najlepszego wykorzystania możliwości i zasobów komputera*
- *doświadczenia nabyte podczas rozwiązywania jednego problemu można wykorzystać do rozwiązywania innych problemów, pokrewnych jak i z innych dziedzin”*[199].

G. Kolba, autorka wielu podręczników do informatyki, nieco inaczej formułuje postępowanie w celu rozwiązania dowolnego problemu i dzieli je na następujące etapy:

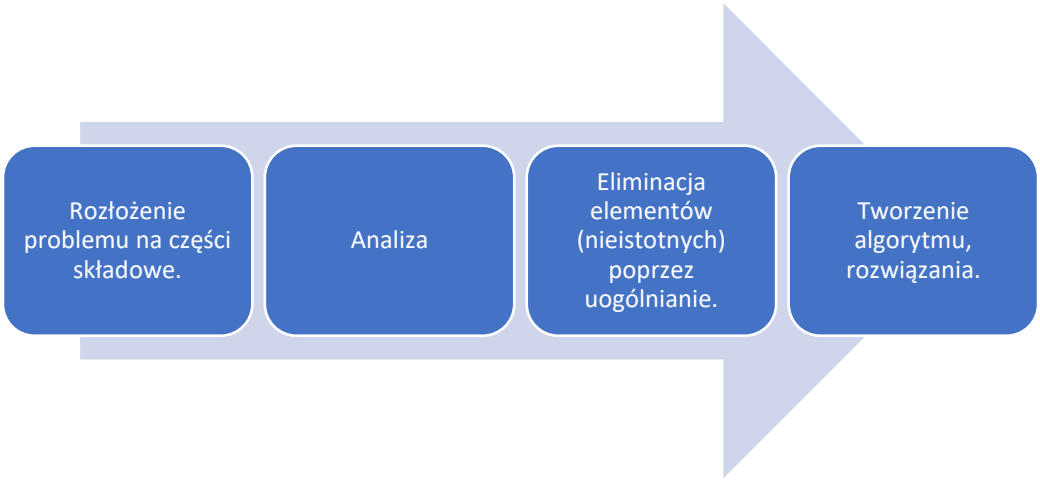
- *sformułowanie zadania,*
- *określenie danych wejściowych,*
- *określenie celu, czyli wyniku,*
- *określenie metody rozwiązania, czyli wybór algorytmu,*
- *przedstawienie algorytmu w wybranej postaci: opisu słownego, listy kroków, schematu blokowego lub programu w wybranym języku programowania,*
- *analiza poprawności rozwiązania,*
- *testowanie rozwiązania dla różnych danych – ocena efektywności przyjętej metody*[200].

Powyżej przedstawione postepowania w celu rozwiązania problemów różnią się od siebie ze względu na ich zakres. Bowiem zaproponowany schemat rozwiązywania problemów przez M. M. Sysło opiera się na szerokim zakresie czynności okołoprogramistycznych, logicznym określeniu problemu poprzez czynności prowadzące do wyjaśnienia problemu w

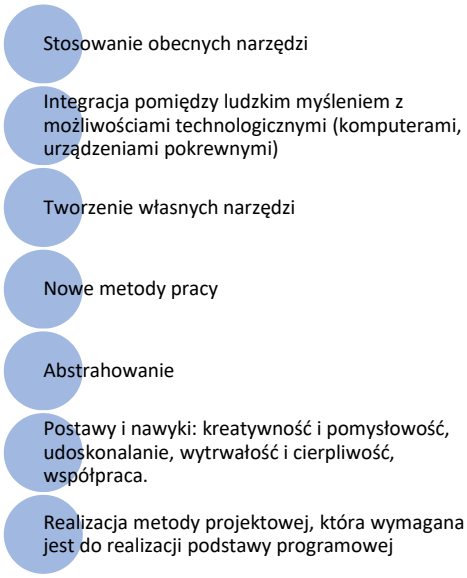
[199] Tamże.
[200] G. Kolba. *Teraz bajty. Informatyka dla szkół ponadpodstawowych*. Zakres podstawowy. Klasa I, s. 103.

najprostszy sposób. Wynikiem podjęcia takich kroków w celu rozwiązania problemu będzie program, który zbudowany jest nie tylko jako rozwiązanie problemu, ale także udoskonalony pod względem m.in. złożoności obliczeniowej czy też odporności na błędy. Natomiast etapy rozwiązywania problemu zaproponowane przez G. Kolbę dotyczą jak najszybszego rozwiązania problemu, w tym szczególne określenie danych wejściowych i wyjściowych. Takie podejście do rozwiązywania problemów zakłada jego jak najszybszą realizację co sprawia, że może być ono używane podczas zajęć informatycznych w zakresie programowania, ale będzie także bardzo użyteczne podczas matury z informatyki.

Graficzne przedstawienie procesu tworzenia algorytmu przedstawia rys. 3, zaś myślenia komputacyjnego rys. 4.




*Rysunek 4. Proces myślenia komutacyjnego. Opracowanie własne*




*Rysunek 5. Konkluzje. Myślenie komputacyjne. Opracowanie własne*

Przestrzeganie tych etapów w procesie programowania przy rozwiazywaniu problemu może zapewnić otrzymanie rozwiązania problemu lub realizację projektu, który będzie posiadał:

- dobry styl, czyli czytelność, zrozumiałość dla wszystkich zainteresowanych osób mających wgląd w kod źródłowy programu,
- poprawne, czyli zgodnie z przyjętymi przez twórcę założeniami, stylem i wymaganiami,
- efektywne, czyli optymalne zużycie zasobów komputera, czasu działania, itp.

Zatem myślenie komputacyjne w ujęciu szerokim dotyczy wszystkich czynności, których podjęcie jest konieczne w celu rozwiązania zadania. Jak zostało już wskazane w niniejszej pracy, myślenie komputacyjne nie odnosi się tylko do informatyki, bowiem za J. Deweya, jest ono procesem dociekania. Szerzej o podejściu J. Deweya w tym kontekście będzie mowa w rozdziale 9.2 i 9.3. Warto zaznaczyć, że autor uznawał, że konieczne jest kształcenie umiejętności myślenia, w tym szczególnie wnioskowania, analizy, interpretacji, krytycznego dociekania. Autor proponuje bowiem etapy procesu dociekania i są: „1) odczucie trudności 2) wykrycie jej i określenie 3) nasuwanie się możliwego rozwiązania 4) wyprowadzenie przez rozumowanie wniosków z przypuszczalnego rozwiązania 5) dalsze obserwacje i eksperymenty, prowadzące do przyjęcia lub odrzucenia przypuszczenia, czyli do wniosku zawierającego przeświadczenie pozytywne lub negatywne”[201]. W ten sposób rozumiany proces dociekania może być zastosowany w różnych sytuacjach zadaniowych, nie tylko tych szkolnych.

W związku z powyższym rozwijanie procedur logicznego rozumowania a także naukowego dociekania stanowi podstawę wykształconego myślenia, co w aspekcie pedagogicznym skłania do znacznej refleksji związanej z rozwijaniem myślenia komputacyjnego nie tylko w ramach przedmiotu informatyka. Z uwagi na specyfikę przedmiotu informatyki to myślenie ma swój kierunek typowy dla tego przedmiotu. Tym samym staje się ono pewną zamkniętą przestrzenią mimo tego, że nauka ta dotyka również innych dziedzin nauki, to nie jest ona z nimi bezpośrednio związana, a jedynie tworzy wspólnie z nią kontekst stawianego zadania. Implikując w tym zakresie definicję programowania zaproponowaną przez MEN i przytoczoną w powyższym rozdziale 1 w kontekście myślenia komputacyjnego zasadne jest stwierdzenie za MEN[202], by rozwijanie tego sposobu myślenia rozpoczynało się już u młodszych dzieci i trwało przez cały czas nauki w szkole podstawowej oraz

[201] J. Dewey, *Jak myślimy?* Warszawa 2002, s. 77.
[202] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego…, dz. cyt., s. 27.

ponadpodstawowej. Jednak, aby było ono skuteczne, konieczne jest, by nauczyciele innych przedmiotów szkolnych aktywnie się w ten proces zaangażowali. Bowiem uwrażliwienie uczniów na różne problemy oraz skierowanie ich na poznanie i doskonalenie własnych umiejętności, w tym także wspominanych metod postepowania, będzie skierowane w kontekście całego procesu kształcenia na rozpoznawanie problemów, ich rozwiązywanie, a także znacznie usprawni komunikację i współprace pomiędzy uczniami.

## 7. Dydaktyczny wymiar programowania w świetle rozwijania aktywności własnej

Proces kształcenia wraz z procesem wychowawczym tworzy całość, którą W. Okoń nazywa procesem edukacyjnym. W praktyce szkolnej proces kształcenia i proces wychowawczy wzajemnie się przenikają w ramach procesu dydaktycznego.

Stąd proces dydaktyczny należy traktować jako nierozerwalny układ interakcji, których celem jest doprowadzenie uczniów do założonych zmian[203].

Składają się na niego cele, treści, zasady, metody formy nauczania programowania, w tym także sytuacje edukacyjne oraz zadania programistyczne. Cele nauczania skierowane są na kształtowanie osobowości ucznia, treści nauczania stanowią uporządkowany zasób informacji i czynności, zasady nauczania są to przede wszystkim normy postępowania, które są uznane za właściwe w celu osiągniecia założonych celów, metody nauczania jako pewien układ czynności wykonywanych przez nauczycieli oraz uczniów jako świadoma realizacja celów i spowodowanie zmian w osobowości ucznia. Kolejnym elementem są sytuacje edukacyjne w programowaniu jako pewne działania nauczyciela, którego celem jest stworzenie przestrzeni dla ucznia, aby ten mógł rozwijać samego siebie. Natomiast zadania programistyczne, w oparciu o treści nauczania informatyki w zakresie programowania dotyczą działalności ucznia, która jest podejmowana poprzez użycie narzędzi dydaktycznych ukierunkowanych na tworzenie programów komputerowych wraz z wykorzystaniem zasobów sieci Internet. Ostatnim elementem jest rola nauczyciela w realizacji zadań programistycznych, bowiem jest on osobą odpowiedzialną za konstruowanie sytuacji edukacyjnej, w tym jego działania warunkują organizację lekcji poprzez stawianie uczniom zadań, ale także jest w stanie rozwijać zainteresowania uczniów, w tym zachęcać ich do podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania.

[203] K. Kruszewski, Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela, Warszawa 2007, s. 259.

## 7.1. Cele kształcenia informatycznego

Dokonując analizy literatury pedagogicznej można zauważyć różnorodność definicji celów kształcenia z uwagi na ich wieloaspektowość. W. Okoń określa cele kształcenia jako „*oczekiwane i pożądane zmiany, jakie pod wpływem nauczania i uczenia się kształtują się w osobowości ucznia*”[204].

W *Encyklopedii pedagogicznej* cele kształcenia i wychowania rozumiane są jako „*najogólniejsza wizja pożądanych właściwości fizycznych, umysłowych, społecznych, kulturowych i duchowych jednostki ludzkiej, które chce się uzyskać poprzez tworzenie odpowiednich warunków indywidualnego rozwoju i jego stymulowanie, zwłaszcza w systemie oświatowo – wychowawczym zarówno na lekcji szkolnej, jak i poprzez inne formy kształcenia oraz zabiegi mające na celu przyswajanie uczniowi i wychowankom nie tylko wiedzy i związanych z nią umiejętności, ale też poglądów, przekonań orientacji i motywacji*”[205].

Cele kształcenia K. Denek określa jako „*sensowne, świadome, z góry oczekiwane, planowane, a zarazem w miarę konkretne efekty systemu edukacji szkolnej. Są one projekcją przyszłośc*i”[206]. Co oznacza, że cele kształcenia są to świadome i zamierzone działania w procesie dydaktyczna – wychowawczym. Kolejną definicją celów kształcenia jest zaproponowana przez J. Półturzyckiego, „*przez cele edukacyjne, a zwłaszcza cele kształcenia należy rozumieć oczekiwany stan świadomego działania podmiotu edukacyjnego, który to stan wyrażać się może w zmianach wiedzy uczestników procesu kształcenia. Zmiany te są złożone jako zadania form i instytucji kształcących, które organizują przekaz wiadomości, przyswajanie cech osobowościowych u osób objętych procesem edukacyjnym*”[207]. Natomiast Cz. Kupisiewicz ogólne cele kształcenia określa następująco: „*cel główny to zapewnienie uczniom optymalnego rozwoju intelektualnego; może on być zrealizowany poprzez:*

- *zaznajomienie uczniów z podstawami usystematyzowanej wiedzy o przyrodzie, społeczeństwie, technice i kulturze w zakresie umożliwiającym rozumienie najważniejszych rzeczy, zjawisk, wydarzeń i procesów oraz operatywne posługiwanie się tą wiedzą przy przekształcaniu fragmentów rzeczywistości, dostosowanymi do możliwości dzieci i młodzieży*

[204] Zob. W. Okoń, Wprowadzenie do… dz. cyt., s.134.
[205] W. Pomykało, Encyklopedia pedagogiczna, Warszawa 1993, s. 54.
[206] K. Denek, Wartości i cele edukacji szkolnej, Poznań 1995, s. 35.
[207] J. Półturzycki, Dydaktyka dla nauczycieli, Toruń 2013, s. 43.

- *rozpoznanie zainteresowań i zdolności poznawczych uczniów, a mianowicie ich krytycznego myślenia, uwagi, wyobraźni, pamięci, fantazji i różnorakich umiejętności praktycznych*
- *kształtowanie u dzieci i młodzieży akceptowanego społecznie systemu wartości, systemu spójnych merytorycznie i logicznie poglądów i przekonań, wyznaczających stosunek do świata oraz ukierunkowujących ich postępowanie*
- *wdrażanie uczniów do samokształcenia*
- *zaznajomienie uczniów z ogólnymi podstawami produkcji i organizacji pracy w zakresie najważniejszych dziedzin wytwórczości oraz w umiejętności posługiwania się najprostszymi narzędziami i maszynami*"[208].

Podstawa programowa z informatyki obejmuje trzy lata technikum i liceum. Zawiera ona zakres podstawowy oraz zakres rozszerzony. Biorąc pod uwagę część wstępną do podstawy programowej (2018) dla szkoły ponadpodstawowej dla przedmiotu informatyka:
cele kształcenia – wymagania ogólne są określane następująco:

1. *Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów na bazie logicznego i abstrakcyjnego myślenia, myślenia algorytmicznego i sposobów reprezentowania informacji.*
2. *Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.*
3. *Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi, w tym: znajomość zasad działania urządzeń cyfrowych i sieci komputerowych oraz wykonywania obliczeń i programów.*
4. *Rozwijanie kompetencji społecznych, takich jak: komunikacja i współpraca w grupie, w tym w środowiskach wirtualnych, udział w projektach zespołowych oraz zarządzanie projektami.*
5. *Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. Respektowanie prywatności informacji i ochrony danych, praw własności intelektualnej, etykiety w komunikacji i norm współżycia społecznego, ocena zagrożeń związanych z technologią i ich uwzględnienie dla bezpieczeństwa swojego i innych*[209].

[208] Cz. Kupisiewicz, Podstawy dydaktyki ogólnej, Warszawa 2005, s. 53-56.
[209] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia, s. 298.

Powyższe cele kształcenia informatycznego są wspólne dla zakresu podstawowego oraz rozszerzonego.

Pierwszy i drugi cel kształcenia informatycznego dotyczy programowania, co istotnie, podkreśla znaczenie programowania w procesie kształcenia. Prezentowane cele dotyczą w szczególności procesów myślowych ucznia, które musi podjąć, aby następnie z sukcesem tworzyć programy komputerowe.

Jak już zauważono wcześniej, programowanie to znacznie szersze zagadnienie niż tylko samo pisanie programów komputerowych. Znajduje to potwierdzenie, że są to także czynności, które są konieczne do tworzenia programów komputerowych. W tym szczególnie rozumienie i analiza problemów wraz z różnymi rodzajami myślenia, co w praktyce w zakresie tworzenia programów komputerowych oznacza różnorakie podejście do rozwiązywania problemów. Natomiast drugi ogólny cel kształcenia informatycznego dotyczy praktycznego wykonania programu komputerowego. Zwraca on także uwagę na konieczność poszukiwania wiedzy. Wynika to z specyfiki programowania, ponieważ istnieje wiele różnych algorytmów w wielu różnych językach programowania rozwiązujących wspólne problemy.

Takie ujęcie ogólnych celów kształcenia w zakresie programowania wprowadza ucznia w rzeczywistość informatyczną, w której narzędzie, jakim jest programowanie, stosowane jest do rozwiązywania problemów z różnych dziedzin nauki, a także umożliwia tworzenie takich programów komputerowych, które będą dokonywały analizy pewnego zestawu danych. Takie ujęcie programowania obecne jest w wielu pracach badawczych, którym celem jest analiza pewnego zbioru danych przez program komputerowy stworzony specjalnie do tego celu[210].

Kolejny, trzeci cel kształcenia ogólnego z informatyki skierowany jest na praktyczne posługiwanie się komputerem jako narzędziem przy udziale oprogramowania komputerowego. Bowiem w przypadku programowania tworzenie programów komputerowych możliwe jest przy udziale odpowiedniego oprogramowania – środowiska programistycznego, o którym szerzej będzie w rozdziale 7.5.

[210] Zob. A. Kiersztyn, P. Karczmarek, R. Łopucki, W. Pedrycz, E. Al, I. Kitowski, A. Zbyryt,, Data Imputation in Related Time Series Using Fuzzy Set-Based Techniques, w: „IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)", UK, 2020.
Zob. A. Kiersztyn, P. Karczmarek, R. Łopucki, W. Pedrycz, E. Al, I. Kitowski, A. Zbyryt, et al., Data Imputation in Related Time Series Using Fuzzy Set-Based Techniques, w: „IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)", Glasgow, UK, 2020.
Zob. D. Czerwinski, A. Kiersztyn, R. Łopucki, P. Karczmarek, I. Kitowski, A. Zbyryt, An Application of Fuzzy C-Means, Fuzzy Cognitive Maps, and Fuzzy Rules to Forecasting First Arrival Date of Avian Spring Migrants, w: „IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)", UK 2020.
Zob. A. Kiersztyn, A. Gandzel, L. Koczan, M. Celiński, Travel Time Forecasting Based on Fuzzy Patterns, w: „Advances in Science and Technology Research Journal", nr 15/3/2021.

W obszarze trzeciego celu kształcenia informatycznego warto również zwrócić uwagę na zapis odwołujący się do układów cyfrowych, które stanowią fundament działania każdego urządzenia elektronicznego; w tym zakresie cel ten wskazuje na konieczność poznania zasad działania urządzeń cyfrowych. A ostatnimi elementami, na które skierowany jest ten cel, dotyczą sieci komputerowych, które współcześnie stanowią fundament działania Internetu oraz programów systemowych i użytkowych.

Czwarty cel ogólny kształcenia informatycznego skierowany jest na kompetencje społeczne. Jest on ważny w zakresie programowania, bowiem ten rodzaj kompetencji jest szczególnie przydatny, gdy do pracy nad rozwiązaniem problemu dołączają inni uczniowie tworząc grupę.

Piąty, ostatni cel ogólny kształcenia informatycznego skierowany jest na kwestie związane z prawem i bezpieczeństwem użytkowników komputerów oraz Internetu, w tym poszanowania praw własności intelektualnej, własnego bezpiecznego posługiwania się narzędziami informatycznymi i bezpiecznego funkcjonowania w sieci Internet.

Powyżej wymienione i opisane cele ogólne kształcenia informatycznego skierowane są na rozwój wiedzy, umiejętności i kompetencji uczniów. Jak zostało wspomniane cel kształcenia informatycznego to przede wszystkim rozwój myślenia komputacyjnego, o którym była mowa w rozdziale 6.1, oparty o kreatywność uczniów, omówiony we wcześniej wspomnianym rozdziale 6 z świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi z informatyki, w szczególności programowania.

## 7.2. Treści nauczania programowania

Treści kształcenia to kolejny element procesu kształcenia. Jak podaje W. Okoń „*cele kształcenia to odpowiednio uporządkowany zasób informacji i czynności, których opanowanie ma umożliwić bądź ułatwić człowiekowi ukształtowanie jego stosunków ze światem go otaczającym. Treść ta stanowi materiał nauczania i uczenia się, podporządkowany celom kształcenia i regulowanym przez władze oświatowe tzn. wymaganiom programowym*”[211]. Autor upatruje w treściach kształcenia takich elementów, których opanowanie w zakresie wiedzy i umiejętności przyczyni się do lepszego funkcjonowania jednostki w społeczeństwie. Ponadto zwraca szczególną uwagę na rolę władz oświatowych jako organu odpowiedzialnego za wskazywanie takich treści kształcenia, które będą realizowały powyżej wskazane cele. Podobnie, ale z jeszcze bardziej zwiększonym wskazaniem konieczności rozwoju psychicznego ucznia w procesie kształcenia upatruje J. Dewey, który to treści kształcenia

[211] W. Okoń, Nowy Słownik pedagogiczny, Warszawa 2007 s. 428.

rozumie jako pewien zespół obiektywnych znaczeń wiadomości przekazywanych w procesie kształcenia i pracy z tymi wiadomościami, które także dokonują zmian w psychice ucznia[212]. Natomiast w kontekście praktycznej użyteczności treści kształcenia w życiu jednostki upatruje J.S. Bruner. Rozumie je jako pewien zbiór wiadomości, których opanowanie będzie pozwalało na skuteczne i szerokie zastosowanie ich w myśleniu produktywnym[213].

Treści nauczania dla Liceum IV- letniego i technikum V- letniego z programowania w szkole ponadpodstawowej mogą być realizowane w zakresie podstawowym oraz rozszerzonym[214]. Należy wskazać na istotny zapis z podstawy programowej dla szkoły średniej, który uwzględnia, że realizowane treści na trzecim etapie edukacyjnym to także treści z wcześniejszego etapu edukacyjnego[215]. Zapis ten zawiera się w pierwszym punkcie treści kształcenia w zakresie podstawowym, który brzmi „*rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń: stosuje przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin algorytmy poznane w szkole podstawowej oraz algorytmy (...)”*[216], a także z uwagi na przyrostowy charakter treści kształcenia, sugerujący spiralny rozwój wiedzy, umiejętności i kompetencji uczniów w zakresie informatyki przez wszystkie lata nauki szkolnej, co sprawia, że istotne jest wskazanie również tych treści w zakresie programowania z poprzedniego etapu edukacyjnego. Odwołanie się do treści nauczania z drugiego etapu edukacyjnego staje się konieczne z uwagi na wspominany powyżej zapis w podstawie programowej trzeciego etapu kształcenia, gdyż realizacja tych właśnie treści jest częścią treści nauczania w szkole ponadpodstawowej. W praktyce oznacza to, że w oparciu o nową wiedzę, zdobytą w szkole średniej, uczeń ponownie będzie realizował algorytmy poznane w poprzednim etapie edukacyjnym. W tym znaczeniu poniższe odwołanie się do treści kształcenia z poprzedniego etapu edukacyjnego staje się uzasadnione, szczególnie z uwagi na ich miejsce w treściach kształcenia na trzecim etapie edukacyjnym.

Treści nauczania z II etapu edukacyjnego zawarte są w dwóch poddziałach, pierwszy poddział to treści skierowane do klas IV-VI, które skupiają się na mniej formalnym aspekcie programowania i umiejętnościach około programistycznych. Natomiast treści skierowane dla klasy VII i VIII zawierają już formalny aspekt programowania realizowany poprzez

[212] Zob. J. Dewey, Demokracja i wychowanie, Wrocław 1972.
[213] Zob. J.S. Bruner, Poza dostarczone informacje. Warszawa 1978.
[214] Zob. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia.
[215] Tamże, s. 298.
[216] Tamże.

wykorzystanie języka programowania i stanowią drugi poddział. Do treści nauczania na drugim etapie edukacyjnym w klasach IV-VI należą następujące elementy:

I. *Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:*
    1. *tworzy i porządkuje w postaci sekwencji (liniowo) lub drzewa (nieliniowo) informacje, takie jak:*
        1) *obrazki i teksty ilustrujące wybrane sytuacje*
        2) *obiekty z uwzględnieniem ich cech charakterystycznych*
    2. *formułuje i zapisuje w postaci algorytmów polecenia składające się na:*
        1) *rozwiązanie problemów z życia codziennego i z różnych przedmiotów, np. liczenie średniej, pisemne wykonanie działań arytmetycznych, takich jak dodawanie i odejmowanie*
        2) *osiągnięcie postawionego celu, w tym znalezienie elementu w zbiorze nieuporządkowanym lub uporządkowanym, znalezienie elementu najmniejszego i największego*
        3) *sterowanie robotem lub obiektem na ekranie*
    3. *w algorytmicznym rozwiązywaniu problemu wyróżnia podstawowe kroki: określenie problemu i celu do osiągnięcia, analiza sytuacji problemowej, opracowanie rozwiązania, sprawdzenie rozwiązania problemu dla przykładowych danych, zapisanie rozwiązania w postaci schematu lub programu.*

II. *Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń*
    1. *projektuje, tworzy i zapisuje w wizualnym języku programowania:*
        1) *pomysły historyjek i rozwiązania problemów, w tym proste algorytmy z wykorzystaniem poleceń sekwencyjnych, warunkowych i iteracyjnych oraz zdarzeń*
        2) *prosty program sterujący robotem lub innym obiektem na ekranie komputera*
    2. *testuje na komputerze swoje programy pod względem zgodności z przyjętymi założeniami i ewentualnie je poprawia, objaśnia przebieg działania programów*

Powyższe treści kształcenia ukierunkowane są na programowanie, rozwijają one przede wszystkim umiejętności okołoprogramistyczne. Przykładem obecności powyższych treści kształcenia w trzecim etapie edukacyjnym może być program przeszukujący zbiór danych w celu opracowania wyniku w postaci średniej arytmetycznej. Innym natomiast programem do

stworzenia może być kalkulator, co oznaczać będzie, że uczeń nie tylko wykorzysta wiedzę w zakresie programowania z poprzedniego etapu kształcenia, ale także z przedmiotu, jakim jest matematyka.

Szczególnym elementem powyższych treści nauczania jest ich odwołanie się do życia codziennego i czynności z nim związanych. Takie podejście do nauki programowania pozwala na rozwinięcie umiejętności potrzebnych w programowaniu, a także myślenia komputacyjnego. Uczniowie na tym etapie pracują nad sytuacjami problemowymi, ale określonymi w sposób opisowy oraz ilustracyjny. Uczniowie poznają nie tylko podstawowe pojęcia z programowania, ale także uczą się rozwiązywać algorytmiczne problemy, programując ich rozwiązania. Ponadto uczniowie realizują projekty i rozwijają kompetencje społecznego poprzez zespołowe rozwiązywania problemów, których zakres nie ogranicza się tylko do zagadnień informatycznych.

Treści nauczania dla klasy VII i VIII wprowadzają ucznia w formalny aspekt programowania; stawia on pierwsze kroki w wizualnym programowaniu, a następnie w zależności od stopnia biegłości i zdolności sugerowane jest kontynuowanie pracy w tekstowym środowisku programistycznym. Poniżej przedstawione treści nauczania w zakresie programowania pozwalają na zastosowanie formalnego języka programowania. Treści kształcenia dla klas VII i VIII określone są następująco:

*I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:*

1. *formułuje problem w postaci specyfikacji (czyli opisuje dane i wyniki) i wyróżnia kroki w algorytmicznym rozwiązywaniu problemów. Stosuje różne sposoby przedstawiania algorytmów, w tym w języku naturalnym, w postaci schematów blokowych, listy kroków,*
2. *stosuje przy rozwiązywaniu problemów podstawowe algorytmy:*
   1) *na liczbach naturalnych: bada podzielność liczb, wyodrębnia cyfry danej liczby, przedstawia działanie algorytmu Euklidesa w obu wersjach iteracyjnych (z odejmowaniem i z resztą z dzielenia),*
   2) *wyszukiwania i porządkowania: wyszukuje element w zbiorze uporządkowanym i nieuporządkowanym oraz porządkuje elementy w zbiorze metodą przez proste wybieranie i zliczanie,*
3. *przedstawia sposoby reprezentowania w komputerze wartości logicznych, liczb naturalnych (system binarny), znaków (kody ASCII) i tekstów,*
4. *rozwija znajomość algorytmów i wykonuje eksperymenty z algorytmami, korzystając z pomocy dydaktycznych lub dostępnego oprogramowania do demonstracji działania algorytmów,*

5. *prezentuje przykłady zastosowań informatyki w innych dziedzinach, w zakresie pojęć, obiektów oraz algorytmów.*

II. *Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:*

1. *projektuje, tworzy i testuje programy w procesie rozwiązywania problemów. W programach stosuje: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe, instrukcje iteracyjne, funkcje oraz zmienne i tablice. W szczególności programuje algorytmy z działu I pkt 2,*
2. *projektuje, tworzy i testuje oprogramowanie sterujące robotem lub innym obiektem na ekranie lub w rzeczywistości,*
3. *korzystając z aplikacji komputerowych przygotowuje dokumenty i prezentacje, także w chmurze, na pożytek rozwiązywanych problemów i własnych prac z różnych dziedzin (przedmiotów), dostosowuje format i wygląd opracowań do ich treści i przeznaczenia, wykazując się przy tym umiejętnościami.*

Powyższe treści kształcenia pozwolą na opanowanie kluczowych umiejętności w zakresie programowania, które będą niezbędne na kolejnym etapie nauczania. Uczeń będzie potrafił:

- stworzyć specyfikacje problemu,
- opisać problem za pomocą różnych metod, takich jak język naturalny, schemat blokowy, lista kroków,
- tworzyć programy rozwiązujące problemy matematyczne, w tym m.in. badanie podzielności liczb, wyodrębniania jednej lub wielu cyfr z danej liczby,
- tworzyć programy realizujące algorytm Euklidesa w wersji iteracyjnej dwoma metodami (z odejmowaniem i z resztą z dzielenia),
- poszukiwać elementu w zbiorze danych,
- uporządkowywać zbiór danych,
- zamienić liczby pomiędzy systemami liczbowymi,
- operować danymi w postaci kodów ASCII i tekstu.

Aby opanować powyższe umiejętności, niezbędna jest znajomość języka programowania, w tym składni i sposobów budowy instrukcji wybranego języka programowania. Dla przykładu: jeśli na zajęciach nauczyciel zdecyduje o wyborze języka C++ do realizacji podstawy programowej, uczeń w tym zakresie pozna m.in. następujące instrukcje:

- wejścia/wyjścia – cin, cout,
- deklaracje zmiennych,
- wyrażenia arytmetyczne – suma (+), różnica (-), iloczyn (*), iloraz (/),
- wyrażenia logiczne – porównanie (= =), mniejsze (<), większe (>), mniejsze lub równe (<=), większe lub równe (>=), różne (! =),
- instrukcje warunkowe – if, if…else,
- funkcje – typu liczbowego (int, double, float), tekstowego (string), znakowego (char), bez zwracania wartości (void),
- tablice.

Instrukcje, które zostały powyższej wymienione, są zapisane jako treści kształcenia w zakresie programowania. Jednak nie są one kompletne. Świadczy o tym brak zapisu w treściach kształcenia instrukcji o pętlach. W języku C++ najbardziej wykorzystywanymi w procesie edukacyjnemu do jego realizacji to pętle for oraz do…while. Zastosowanie pętli jest konieczne do realizacji tablic, gdyż niemożliwe jest stworzenie takich instrukcji, które wykorzystywałyby tablice bez pętli. Konieczność ta polega na przesuwaniu się kolejno po indeksach tablicy, ponieważ realizacja zadania możliwa jest tylko i wyłącznie z wykorzystaniem pętli. Warto także podkreślić, że przewidziane w treściach kształcenia funkcje wprowadzają paradygmat programowania strukturalnego do zajęć informatycznych z zakresu programowania. Ich znaczenie i rola w procesie kształcenia programistycznego jest bardzo znacząca, gdyż umożliwiają wprowadzenie podziału kodu źródłowego na bloki, co pozwala na inne podejście do programowania.

Kolejne umiejętności, które uczeń nabędzie na etapie kształcenia to również sterowanie robotem lub innym elementem, obiektem, a w tym projektowanie, tworzenie oraz testowanie oprogramowania nim sterującego. Wykorzystując własne umiejętności w zakresie programowania uczeń także będzie potrafił wykorzystać je do rozwiązywania problemów z różnych dziedzin. A ponadto będzie on potrafił przygotować dokumentacje i prezentacje, których użyteczność umożliwi rozwiązywanie problemów. A ostatnią umiejętnością przewidzianą w treściach kształcenia jest element dostosowania formy i wyglądu prezentowanych treści w taki sposób, aby ich przedstawienie było zgodne z ich treścią i przeznaczeniem.

Oprócz umiejętności programistycznych uczeń poprzez naukę programowania rozwija umiejętności okołoprogramistyczne, a w tym szczególnie kompetencje społeczne.

Według podstawy programowej kształtują się one poprzez następujące działania:

- *branie udziału w różnych formach współpracy, jak: programowanie w parach lub w zespole, realizacja projektów, uczestnictwo w zorganizowanej grupie uczących się, projektowanie, tworzenie i prezentowanie efektów wspólnej pracy,*
- *krytyczna ocena informacji i ich źródeł, w szczególności w sieci, pod względem rzetelności i wiarygodności w odniesieniu do rzeczywistych sytuacji, docenienie znaczenie otwartych zasobów w sieci i korzystanie z nich,*
- *określanie zakresu kompetencji informatycznych, niezbędnych do wykonywania różnych zawodów, rozważanie wyboru dalszego i pogłębionego kształcenia, również w zakresie informatyki*[217].

Powyższe egzemplifikacje kompetencji społecznych odnoszą się przede wszystkim do umiejętności prezentowania, wyszukiwania, filtrowania i oceniania jakości informacji zdobytej z sieci Internet. Ocena przydatności powyższych umiejętności, a także szerokiego zakresu ich wykorzystania w różnych dziedzinach i zawodach, stanowi ostatnią umiejętność przewidzianą w treściach kształcenia podstawy programowej dla drugiego etapu edukacyjnego.

Kolejny, trzeci etap kształcenia w zakresie programowania skupia się wokoło formalnego sposobu programowania oraz wykorzystaniu już posiadanej wiedzy przez ucznia ze szkoły podstawowej. W tym zakresie należy inaczej postrzegać treści kształcenia z trzeciego etapu z uwagi na zmiany, jakie zostały wprowadzone w nauczaniu programowania w szkole podstawowej. Treści kształcenia w szkole ponadpodstawowej realizowane są w zakresie podstawowym i rozszerzonym. Te pierwsze to:

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:
   a. planuje kolejne kroki rozwiązywania problemu z uwzględnieniem podstawowych etapów myślenia komputacyjnego (określenie problemu, definicja modeli i pojęć, znalezienie rozwiązania, zaprogramowanie i testowanie rozwiązania).
   b. stosuje przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin algorytmy poznane w szkole podstawowej oraz algorytmy:
      1. na liczbach: badania pierwszości liczby, zamiany reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi, działań na ułamkach z wykorzystaniem NWD i NWW,
      2. na tekstach: porównywania tekstów, wyszukiwania wzorca w tekście

[217] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego…, dz. cyt., s. 197.

metodą naiwną, szyfrowania tekstu metodą Cezara i przedstawieniową,

3. porządkowania ciągu liczb: przez wstawianie i metodą bąbelkową,
4. wydawania reszty najmniejszą liczbą nominałów,
5. obliczania wartości elementów ciągu metodą iteracyjną i rekurencyjną, w tym wartości elementów ciągu Fibonacciego.

c. wyróżnia w problemie problemy cząstkowe i charakteryzuje: metodę połowienia, stosuje podejście zachłanne i rekurencję,
d. porównuje działanie różnych algorytmów dla wybranego problemu, analizuje algorytmy na podstawie ich gotowych implementacji,
e. sprawdza poprawność działania algorytmów dla przykładowych danych.

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:

a. projektuje i programuje rozwiązania problemów z różnych dziedzin, stosuje przy tym: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe, instrukcje iteracyjne, funkcje z parametrami i bez parametrów, testuje poprawność programów dla różnych danych; w szczególności programuje algorytmy z punktu I.2),
b. do realizacji rozwiązań problemów prawidłowo dobiera środowiska informatyczne, aplikacje oraz zasoby, wykorzystuje również elementy robotyki,
c. przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:

1. projektuje modele dwuwymiarowe i trójwymiarowe, tworzy i edytuje projekty w grafice rastrowej i wektorowej, wykorzystuje różne formaty obrazów, przekształca pliki graficzne, uwzględniając wielkość i jakość obrazów,
2. opracowuje dokumenty o różnorodnej tematyce, w tym informatycznej i o rozbudowanej strukturze, posługując się przy tym konspektem dokumentu, dzieli tekst na sekcje i kolumny, tworzy spisy treści, rysunków i tabel, stosuje własne style i szablony, pracuje nad dokumentem w trybie recenzji, definiuje korespondencję seryjną,
3. gromadzi dane pochodzące z różnych źródeł w tabeli arkusza

kalkulacyjnego, korzysta z różnorodnych funkcji arkusza w zależności od rodzaju danych, filtruje dane według kilku kryteriów, dobiera odpowiednie wykresy do zaprezentowania danych, analizuje dane, korzystając z dodatkowych narzędzi, w tym z tabel i wykresów przestawnych,

4. wyszukuje informacje, korzystając z bazy danych opartej na co najmniej dwóch tabelach, definiuje relacje, stosuje filtrowanie, formułuje kwerendy, tworzy i modyfikuje formularze, drukuje raporty,
5. tworzy rozbudowane prezentacje, w tym z wykorzystaniem technik multimedialnych, ustala parametry pokazu,
6. tworzy stronę internetową zgodnie ze standardami, wzbogaconą tabelami, listami, elementami dynamicznymi, posługuje się arkuszem stylów, korzysta z oprogramowania i serwisów przeznaczonych do tworzenia stron; potrafi opublikować własną stronę w Internecie,

d. wyszukuje w sieci potrzebne informacje i zasoby, ocenia ich przydatność oraz wykorzystuje w rozwiązywanych problemach.

Analiza powyższych treści ukazuje, że zakres nauczania programowania jest bardzo szeroki i porusza zagadnienia, które do tej pory w poprzedniej podstawie programowej w pewnej części dotyczyły obszaru rozszerzenia. W pierwszym punkcie podstawy programowej szczególnie zostało wyróżnione omówione w rozdziale 2.3.2 myślenie komputacyjne, które w przedstawionych powyżej treściach stanowi kluczowy element podczas planowania rozwiązania problemu. Nieco innego znaczenia nabierają treści kształcenia na tym etapie edukacji w porównaniu z poprzednim etapem edukacyjnym z uwagi na to, że uczniowie już nie uczą się tylko tworzenia prostego programu komputerowego, ale mają styczność z gotowymi algorytmami. Gdy uczeń nie posiada wiedzy w tym zakresie, staje się koniecznością przedstawienie algorytmu wraz z jego omówieniem i przykładem realizacji. Do takich algorytmów można zaliczyć m.in. badania pierwszości liczby, zamiany reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi, działań na ułamkach z wykorzystaniem NWD i NWW, szyfr Cezara, ciąg Fibonacciego.

Kolejne treści kształcenia w zakresie programowania dotyczą analizy pewnego zbioru danych, co oznacza, że budowane programy komputerowe podczas realizacji problemu muszą być przygotowane w pewnej uniwersalności i automatyczności. Wynika to z tego, że treści

kształcenia nie przedstawiają dokładnie, jakie mają to być zbiory danych, może być np. tablica elementów typu *string, int* czy *float*. Wiąże się to z kolejnymi elementami, takimi jak wskazania (czyli dalszych treściach kształcenia) jakie metody muszą zostać wykorzystane do tej analizy danych. Ostatnie zapisy treści kształcenia z informatyki w zakresie programowania dotyczą porównywania przedstawionych algorytmów realizujących różne problemy oraz sprawdzanie poprawności działania programów komputerowych dla różnego zestawu danych, inaczej można je określić jako testowanie.

Poddane analizie treści kształcenia programowania z zakresu podstawowego wskazują, że uczeń nie tylko będzie posiadał umiejętności programistyczne, ale także inne kompetencje, w ramach których możliwe jest ich wykorzystanie zarówno w dziedzinie informatyki, jak i w innych dyscyplinach i zawodach. Tak przedstawione podejście do programowania ukazuje na jego potencjał oraz możliwości zastosowania, z uwagi, że wspominane treści dotyczą obszaru nie tylko informatyki, ale także innych dziedzin nauki, co sprawia, że uczeń ma możliwość szerszego spojrzenia na użyteczność programowania.

Natomiast w zakresie rozszerzonym treści kształcenia z programowania są znacznie bardziej rozbudowane o nowe treści; wraz z treściami z zakresu podstawowego należą do nich:

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń spełnia wymaganie określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:
   1. w zależności od problemu rozwiązuje go, stosując metodę wstępującą lub zstępującą,
   2. do realizacji rozwiązania problemu dobiera odpowiednią metodę lub technikę algorytmiczną i struktury danych,
   3. objaśnia dobrany algorytm, uzasadnia poprawność rozwiązania na wybranych przykładach danych i ocenia jego efektywność,
   4. ilustruje i wyjaśnia rolę pojęć, obiektów i operacji matematycznych w projektowaniu rozwiązań problemów informatycznych i z innych dziedzin, posługuje się pojęciem logarytmu,
   5. przedstawia sposoby reprezentowania w komputerze znaków, liczb, wartości logicznych, obrazów, dźwięków, animacji,
   6. objaśnia sposoby wykonywania przez komputer działań arytmetycznych i operacji logicznych,
   7. wyjaśnia, jakie może być źródło błędów pojawiających się w obliczeniach komputerowych: błąd zaokrąglenia, błąd przybliżenia,

8. dyskutuje na temat roli myślenia komputacyjnego i jego metod, takich jak: abstrakcja, reprezentacja danych, dekompozycja problemu, redukcja, myślenie rekurencyjne, podejście heurystyczne w rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin.

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. projektuje i tworzy rozbudowane programy w procesie rozwiązywania problemów, wykorzystuje w programach dobrane do algorytmów struktury danych, w tym struktury dynamiczne i korzysta z dostępnych bibliotek dla tych struktur,
2. stosuje zasady programowania strukturalnego i obiektowego w rozwiązywaniu problemów,
3. sprawnie posługuje się zintegrowanym środowiskiem programistycznym przy pisaniu, uruchamianiu i testowaniu programów,
4. przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:
    2) uczestniczy w opracowaniu dokumentacji projektu zespołowego, pracując przy tym w odpowiednim środowisku,
    5) programuje elementy strony internetowej współpracujące z sieciową bazą danych,
5. współtworzy otwarte zasoby i aktywności oraz umieszcza je w sieci, m.in. na platformie do e-nauczania.

Oprócz powyżej wymienionych treści kształcenia informatycznego w zakresie programowania na poziomie rozszerzonym uczeń:

2. zapisuje za pomocą listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu i implementuje w wybranym języku programowania algorytmy poznane na wcześniejszych etapach edukacji oraz algorytmy:
    1) Euklidesa w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej wraz z zastosowaniami,
    2) znajdowania określonego elementu w zbiorze: lidera, idola, elementu w zbiorze uporządkowanym metodą binarnego wyszukiwania,
    3) generowania liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa,
    4) jednoczesnego wyszukiwania elementu najmniejszego i największego,
    5) sortowania ciągu liczb przez scalanie,
    6) wyznaczania miejsc zerowych funkcji metodą połowienia,

7) obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego,
8) obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Kornera,
9) szybkiego potęgowania liczb w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej,
10) badania położenia punktu względem prostej i przynależności punktu do odcinka,
11) rekurencyjnego tworzenia fraktali: zbioru Cantora, drzewa binarnego, dywanu Sierpińskiego, płatka Kocha;

3. wykorzystuje znane sobie algorytmy przy rozwiązywaniu i programowaniu rozwiązań następujących problemów:
   1) rozkładania liczby na czynniki pierwsze,
   2) wykonywania działań na liczbach w systemach innych niż dziesiętny,
   3) znajdowania w ciągu podciągów o różnorodnych własnościach, np. najdłuższego spójnego podciągu niemalejącego, spójnego podciągu o największej sumie,
   4) zamiany wyrażenia na postać w odwrotnej notacji polskiej i obliczanie jego wartości na podstawie tej postaci,
   5) badania przecinania się odcinków, przynależności punktu do trójkąta,
   6) obliczanie przybliżonej wielkości pola obszarów zamkniętych.
4. objaśnia, a także porównuje podstawowe metody i techniki algorytmiczne oraz struktury danych, wykorzystując przy tym przykłady problemów i algorytmów, w szczególności:
   1) wyszukiwanie elementów liniowe i przez połowienie (do znajdowania elementów w zbiorze, sortowania przez wstawianie, przybliżonego rozwiązywania równań, sprawdzania przynależności punktu do wielokąta wypukłego),
   2) rekurencję (do generowania ciągów liczb, potęgowania, sortowania liczb, generowania fraktali),
   3) metodę dziel i zwyciężaj (jednoczesne znajdowanie minimum i maksimum, sortowanie przez scalanie i szybkie),
   4) podejście zachłanne (do wydawania reszty, pakowania plecaka, szukania najkrótszej drogi),
   5) programowanie dynamiczne (do pakowania plecaka, szukania najdłuższego wspólnego podciągu),

6) metodę szyfrowania z kluczem publicznym i jej zastosowanie w podpisie elektronicznym,
7) metodę haszowania (wyszukiwanie wzorca w tekście),
8) metodę Monte Carlo (obliczanie przybliżonej wartości liczby π, symulacja ruchów Browna),
9) struktury dynamiczne: stos, kolejka, lista (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego),
10) grafy (do przedstawiania abstrakcyjnego modelu sytuacji problemowych).

I. Rozwijanie kompetencji społecznych. Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:
1. przy realizacji zespołowego projektu programistycznego posługuje się środowiskiem przeznaczonym do współpracy i realizacji projektów zespołowych, w tym środowiskiem w chmurze; współtworzy zasoby udostępniane na platformach do e-nauczania,
2. analizuje i charakteryzuje wpływ trendów w historycznym rozwoju pojęć, metod informatyki oraz technologii na możliwości rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych,
3. przygotowuje się do świadomego wyboru kierunku i zakresu dalszego kształcenia, głównie informatycznego, z myślą o przyszłej karierze zawodowej.

II. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:
1. objaśnia rolę technik uwierzytelniania, kryptografii i podpisu elektronicznego w ochronie i dostępie do informacji,
2. omawia znaczenie algorytmów szyfrowania i składania podpisu elektronicznego.

Treści nauczania na poziomie rozszerzonym z zakresu programowania kształtują szeroki zakres umiejętności i kompetencji ucznia. Powyższe treści skupiają się na typowych umiejętnościach programistycznych, ale także dotyczą szerokiego zakresu kompetencji społecznych, które stają się kluczowym elementem w ich realizacji.

Jak zostało przedstawione, w powyższych treściach kształcenia poziomu rozszerzonego z programowania w zakres ten wchodzą także treści podstawowe. Wymienione treści nauczania wprowadzają ucznia w programowanie, które dotyczy szerokiego zakresu wiedzy i umiejętności.

Szczególne miejsce zajmuje rozwiązywanie problemów, do których to uczeń stosuje różne metody, np. metody wstępujące, zastępujące.

Dokonując analizy treści kształcenia w zakresie programowania można wyróżnić kilka istotnych, które są kluczowe w kształceniu informatycznym. Pierwszym elementem są umiejętności w zakresie analizy algorytmów, w tym także umiejętności zastosowania różnych podejść programistycznych – heurystycznego lub bezpośrednio odwołując się do tworzenia rodzaju algorytmu– iteracyjnego i rekurencyjnego oraz umiejętności posługiwania się różnymi operacjami matematycznymi, logarytmami w celu projektowania i rozwiązywania problemów informatycznych oraz problemów z innych dziedzin nauki. Do kolejnych umiejętności należą różne sposoby zapisu algorytmu z użyciem pseudokodu, a w tym szczególnie algorytmy: Euklidesa, generowania liczb pierwszych, wyszukiwania elementu najmniejszego i największego w zbiorze, sortowania poprzez scalanie, wyznaczania miejsc zerowych, obliczania wartości pierwiastka i wartości wielomianu schematem Hornera, szybkiego potęgowania, badania przynależności punktu. Ponadto umiejętności rekurencyjnego tworzenia fraktali, w tym zbioru Cantora, drzewa binarnego, dywanu Sierpińskiego oraz płatka Kocha oraz umiejętności rozkładu liczby na czynniki pierwsze, działania na różnych systemach liczbowych, poszukiwania podciągów, zmiana wyrażenia na postać ONP i obliczania jego wartość, badania przecięcia się odcinków oraz obliczania przybliżonej wartość pól obszarów, które są zamknięte.

Do umiejętności w zakresie wyjaśniania oraz porównywania uczeń stosuje metody i techniki algorytmiczne, a także struktury danych do: wyszukiwania elementów, sortowania przez wstawienie, sprawdzania przynależności punktu do wielokąta wypukłego, budowania rekurencji, która generuje ciągi liczb oraz fraktali. W zakresie umiejętności stosowania metod dziel i zwyciężaj, szyfrowania, haszowania, Monte Carlo, podejścia zachłannego, programowania dynamicznego, a także posługiwania się dynamicznymi strukturami oraz grafami wraz z stosami, kolejkami, listami jako elementami do realizowania algorytmów ONP, symulacji problemu Flawiusza, a także sortowania leksykograficznego.

Natomiast do kluczowych kompetencji cyfrowych należą m.in. praca w zespołach z użyciem środowisk, które są przeznaczone do pracy zespołowej, a ich realizacja odbywa się z wykorzystaniem Internetu, np. chmura, a także kompetencje przewidziane z poziomu podstawowego. Oprócz umiejętności programistycznych i kompetencji społecznych uczeń posiada także kompetencje w zakresie znajomości wybranych elementów prawa i zasad bezpieczeństwa komputerowego i internetowego, w tym szczególnie technik uwierzytelniania, metod szyfrowania, podpisu elektronicznego.

Powyżej przedstawione treści nauczania mają charakter spiralny, co oznacza, że w ramach kolejnych etapów wiedza i umiejętności ucznia w zakresie programowania zwiększają się. Najbardziej kluczowym elementem w takiej konstrukcji treści kształcenia jest to, że umiejętności z pierwszego i drugiego etapu są niezbędne w trzecim etapie kształcenia. W ten sposób przedstawiona struktura treści pozwala uczniom na osiągniecie wysokich umiejętności w zakresie programowania, gdyż uczeń przez wszystkie etapy edukacji rozwija ją i udoskonala.

## 7.3. Zasady nauczania

Literatura przedmiotu w zakresie zasad nauczania przedstawia wiele opracowań. Zagadnienie zasad nauczania było przedmiotem zainteresowań m.in. J. Półturzyckiego, W. Okonia, B. Kamińskiej-Kłos, F. Bereźnickiego, B. Nawroczyńskiego oraz wielu innych. Poniżej zostały przedstawione wybrane definicje zasad nauczania. W tym zakresie J. Półturzycki definiuje zasady nauczania jako „*normy postępowania uznane za właściwe w celu osiągniecia założonych celów pedagogicznego postępowania, jak też formułują podstawy, na których opierają się postępowania właściwe dla procesu wychowawczego lub nauczania*”[218]. Autor zwraca uwagę, że są to postępowania uznane za prawidłowe, które prowadzą zarówno do osiągnięć pedagogicznej pracy nauczyciela, ale także skierowane są na element pracy wychowawczej.

W literaturze przedmiotu zasady nauczania bardzo często określane są jako zasady kształcenia. W. Okoń podaje, że są to „*rozumiane jako twierdzenia o charakterze normatywnym, które wynikają z występujących w procesie kształcenia prawidłowości przyczynowo skutkowych*”[219]. Podobnie B. Kamińska-Kłos zasady nauczania nazywa zasadami dydaktycznymi; według niej „*stanowią niezaprzeczalne osiągnięcie dydaktyki. Ich znajomość to swoisty elementarz kompetencji nauczyciela, a rzetelne ich przestrzeganie w pracy dydaktyczno-wychowawczej jest gwarancją sukcesów edukacyjnych nauczycieli i uczniów*”[220]. Przytoczone powyższe definicje W. Okonia oraz B. Kamińskiej-Kłos podkreślają fakt, że zasady nauczania odnoszą się zarówno do procesu edukacyjnego, ale także stanowią pewne kompetencje nauczyciela, które bezpośrednio przyczyniają się do osiągnięć edukacyjnych uczniów. Nieco inaczej zasady nauczania ujmuje F. Bereźnicki, autor bowiem zaznacza, że „*nauczyciel w procesie dydaktycznym winien uwzględniać założenia, możliwości i potrzeby*

[218] J. Półturzycki, Dydaktyka dla nauczycieli. Toruń 2004, s. 106.
[219] W. Okoń, Wprowadzenie do… dz. cyt., s.168
[220] B. Kamińska-Kłos, Metody nauczania stosowane przez nauczycieli przedmiotu muzyka, w: „Muzyka Historia Teoria Edukacja”, nr 8/6/2018, s. 103

*realizacji wszystkich zasad kształcenia, gdyż formułują one dyrektywy, które czynią ten proces bardziej efektywnym. Właściwe rozumienie procesu kształcenia, stosowanie nowoczesnych metod i form dydaktycznych to warunki skutecznego kształcenia*"[221]. Autor znacznie szerzej rozumie zasady nauczania i upatruje w nich odwołania się do indywidualnych predyspozycji i możliwości każdego ucznia, następnie zaś do podjęcia oceny pracy ucznia. Zaznacza, że właściwe ocenianie przyczynia się do znacznie bardziej efektywnego prowadzenia procesu edukacyjnego. Jeszcze inaczej zasady nauczania rozumiał B. Nawroczyński, który ujmował je jako „*niepełną teorię*" z pogranicza praktyki jako „*normy wytyczające nauczycielowi metodę pracy dydaktycznej*"[222]. Natomiast K. Sośnicki uważał, że w zależności od systemów dydaktycznych są stosowane różne zasady nauczania. Mogą one odnosić się do różnych komponentów procesów kształcenia bądź do celów, treści kształcenia i środków dydaktycznych[223].

Cz. Kupisiewicz zasady nauczania określa jako normy postępowania dydaktycznego, których przestrzeganie pozwala nauczycielowi zaznajamiać uczniów z podstawowymi zagadnieniami, rozwijać zainteresowania i zdolności poznawcze oraz wdrażać do samokształcenia. Według tej definicji uczeń potraktowany jest przedmiotowo, gdy nauczyciel ma zaznajamiać z wiedzą, ale równie wdrażać ich do samodzielnego zdobywania wiedzy i umiejętności[224].

W. Okoń twierdzi, że zasady dydaktyczne odnoszą się zarówno do działalności nauczyciela, jak i uczniów[225]. Podobnie K. Kruszewski określa zasady dydaktyczne jako „*ogólne normy postępowania nauczyciela w czasie przygotowania i prowadzenia lekcji umożliwiające uwzględnienie jednocześnie informacji z równych źródeł i utrzymanie kierunku czynności uczenia się uczniów"*[226]. Ten podział autora odnosi się w szczególności do trudności pracy nauczyciela, dotyczą one doboru i układu wiadomości, które stanowią m.in. materiał nauczania, motywację, czynności uczenia się i nauczania, stosunków społecznych w klasie, a także warunków zewnętrznych[227].

Stąd w literaturze przedmiotu, ze względu na możliwość różnorodnego zastosowania kryteriów doboru, funkcjonują różne klasyfikacje zasad nauczania, od bardzo ogólnych,

[221] F. Bereźnicki, Podstawy dydaktyki, Kraków 2007, s. 241.
[222] B. Nawroczyński, Zasady nauczania, Wrocław – Warszawa – Kraków 1961, s. 41.
[223] Zob. K. Sośnicki, Poradnik dydaktyczny, Warszawa 1968.
[224] Zob. Cz. Kupisiewicz, Podstawy dydaktyki ogólnej, Warszawa 1996.
[225] Zob. W. Okoń, Proces nauczania, Warszawa 1966.
[226] Zob. K. Kruszewski, Najpotrzebniejsze zasady dydaktyczne, K. Kruszewski (red.), Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela podręcznik akademicki, Warszawa 2009, s. 243.
[227] Zob. Tamże, s. 240-270.

skupiających się na fundamentalnej prawidłowości dydaktycznej, po bardzo szczegółowe i rozbudowane.

Zasady nauczania wg T. Nowackiego (do potrzeb nauczania w szkole zawodowej najbardziej dostosowany wydaje się ten układ), są następujące:

- zasada świadomej aktywności,
- zasada związku teorii z praktyką,
- zasada poglądowości,
- zasada przystępności,
- zasada systematyczności,
- zasada trwałości wiedzy i umiejętności,
    - zasada indywidualizacji zespołowości[228].

Jak podkreśla autor, zasady te sprowadzają się do takiego sposobu organizowania procesu nauczania i uczenia się, w którym nauczyciel uwzględnia wszystkie indywidualne cechy, walory, zdolności każdego z uczniów, a także relacje pomiędzy nauczycielem a uczniem i uczniem a uczniem, gdzie istnieje płaszczyzna współpracy i współdziałania wszystkich uczących się[229].

Analizując literaturę pedagogiczną można wyróżnić kilka charakterystycznych zestawień dla zasad nauczania. Do najbardziej znanych i korelujących ze sobą typologii zasad kształcenia należą: klasyfikacja W. Okonia, Cz. Kupisiewicza, J. Półturzyckiego.

*Tabela 7. Klasyfikacja zasad kształcenia[230].*

| Klasyfikacja zasad nauczania | | |
|---|---|---|
| W. Okoń | Cz. Kupisiewicz | J. Półturzycki |
| 1. Zasada systemowości<br>2. Zasada poglądowości<br>3. Zasada samodzielności<br>4. Zasada związku teorii z praktyka<br>5. Zasada efektywności<br>6. Zasada przystępności | 1. Zasada poglądowości<br>2. Zasada przystępności w nauczani<br>3. Zasada świadomego i aktywnego udziału uczniów<br>4. Zasada systematyczności | 1. Zasada poglądowości<br>2. Zasada przystępności<br>3. Zasada systematyczności<br>4. Zasada świadomego i aktywnego |

[228] Por. T. Nowacki, Postawy dydaktyki zawodowej, Warszawa 1977, s. 86.
[229] B. Nawroczyński, Zasady nauczania, dz. cyt., s. 41.
[230] F. Bereźnicki, Podstawy dydaktyki, Kraków 2007, s. 226.

| | | |
|---|---|---|
| 7. Zasada indywidualizacji i uspołecznienia | 5. Zasada trwałości wiedzy uczniów<br>6. Zasada operatywności wiedzy uczniów<br>7. Zasada wiązania teorii z praktyka | uczestnictwa uczniów<br>5. Zasada kształtowania umiejętności uczenia się<br>6. Zasada łącznia teorii z praktyka<br>7. Zasada indywidualizacji i zespołowości<br>8. Zasada trwałości wiedzy<br>9. Zasada ustawiczności kształcenia |

*Źródło. Opracowanie własne*

Zasady nauczania określane są przez autorów jako ogólne normy postępowania nauczyciela, a także działalności uczniów. Wynikają one z założeń podstawowych prawidłowości procesu dydaktycznego. Ich przestrzeganie może zapewnić znacznie lepszą realizację celów kształcenia. Zasady nauczania stają się zatem normą dydaktyczną, której należy przestrzegać i kierować nią przy organizacji i realizacji procesu dydaktycznego.

Powyżej przedstawione definicje zasad nauczania i ich podział wskazują na bardzo duże zainteresowania badaczy w tym obszarze dydaktyki. W kontekście zajęć informatycznych z programowania wydaje się, że najbardziej odpowiedni podział zaproponował T. Nowacki, jego zastosowanie na lekcji przyniesie korzyści uczniom. Poniżej została dokonana implikacja zasad nauczania zaproponowanych przez T. Nowackiego w zakresie zajęć informatycznych z programowania.

*Tabela 8. Zasady nauczania i ich zastosowanie w procesie dydaktycznym informatyki w zakresie programowania.*

| Zasada nauczania | Zastosowanie |
|---|---|
| świadomej aktywności | • podnoszenie poziomu motywacji do nauki programowania,<br>• umiejscowienie treści kształcenia w zakresie programowania jako kluczowych umiejętności koniecznych do dalszego rozwoju umiejętności programistycznych,<br>• skierowanie treści kształcenia na rozwój świadomej i aktywnej postawy ucznia w zakresie nauki programowania. |
| związku teorii z praktyką | • nauka programowania jako kompetencja przyszłości,<br>• umiejscowienie umiejętności programistycznych jako kluczowych kompetencji przyszłości, a także perspektywą na rozwój zawodowy. |
| poglądowości | • przedstawienie treści kształcenia w sposób umożliwiający ich rozumienie,<br>• poznanie praktyczne treści kształcenia w zakresie programowania,<br>• wpływy poznawcze na naukę programowania,<br>• przekazanie treści kształcenia w sposób zrozumiały dla ucznia,<br>• praktyczne ukierunkowanie treści kształcenia na rozwój umiejętności programistycznych, |

| | |
|---|---|
| | • kognitywizm programowania. |
| przystępności | • stopniowanie trudności zadań programistycznych. |
| systematyczności | • skierowanie treści kształcenia informatycznego na naukę programowania jako najbardziej istotnego elementu kształcenia,<br>• uporządkowanie treści kształcenia programistycznego. |
| trwałości wiedzy i umiejętności | • rozwijanie umiejętności programistycznych poprzez podejmowanie przez uczniów różnych zadań programistycznych, w tym zadań z różnych dziedzin nauki. |
| zasada indywidualizacji zespołowości | • indywidualna oraz zespołowa praca uczniów w rozwiązywaniu zadań programistycznych. |

*Źródło: Opracowanie własne*

W kontekście nauczania informatyki z zakresu programowania zasady nauczania zaproponowane przez T. Nowackiego będą najbardziej odpowiednie do tego, aby uczniowie opanowali treści kształcenia na bardzo wysokim poziomie. Powyżej przedstawione i opisane zasady wpisują się zarówno w sposób ułożenia treści kształcenia, a jak i konieczności stosowania tych przedstawionych zasad jako narzędzi, które będą się do tego przyczyniały. Przedstawione zasady nauczania nakreślają spiralny sposób nauczania, w tym szczególnie taki układ dla nauki programowania jest najbardziej odpowiedni, gdyż na początku uczniowie zostają zapoznani z korzyściami, jakie mogą osiągnąć dzięki nauce programowania. Świadomość ta przyczyni się do podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, co w znacznym stopniu będzie przejawiało się w czynnej postawie ucznia w procesie lekcyjnym. Świadomość ucznia w zakresie wartości treści nauczania będzie stanowiła motywację do podejmowania własnych działań, mających na celu rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie programowania. Tym samym uczeń wykonując zadania praktycznie z użyciem wiedzy teoretycznej w zakresie budowy i działania instrukcji programistycznych będzie w

konsekwencji poszukiwał dalszej wiedzy i kształcił nowe umiejętności. Na szczególne podkreślenie zasługują treści kształcenia, które realizowane są podczas zajęć z programowania, o dotyczą wiedzy z innych przedmiotów szkolnych, co wpisuje się w tę zasadę nauczania, jako że treści powiązane są z otaczającą ucznia rzeczywistością. W tym także istotna jest rola nauczyciela, który powinien uwzględnić takie metody pracy, aby tworzyły odpowiednie warunki dla uczniów, które ułatwią zrozumienie i zapamiętanie informacji przez niego. W tym szczególnie powinien on uwzględnić prezentację wiedzy, co pozwoli uczącym się na prowadzenie obserwacji, a następnie będą mieli oni możliwość eksperymentalnego wykorzystania zaobserwowanych metod i instrukcji programistycznych. Prowadzenie eksperymentów będzie miało kluczowe znaczenie, gdyż na tym etapie budowania wiedzy i umiejętności programistycznych uczeń może błądzić lub niewłaściwie rozumieć niektóre treści kształcenia. Szeroko pojęta obserwacja dotyczy pracy nauczyciela, który poprzez obserwacje pracy ucznia i stosowanie różnych środków dydaktycznych powinien ukierunkować własne działania, aby pozwalały na przedstawienie instrukcji programistycznych w sposób zrozumiały dla ucznia. Następnie nauczyciel powinien przedstawiać takie zadania dla uczniów w zakresie programowania, aby te stopniowo stawały się coraz trudniejsze, zwracając przy tym szczególną uwagę na fakt, czy przedstawione problemy nie wykraczają poza aktualną wiedzę i umiejętności programistyczne uczniów. Stopniowanie trudności sytuacji problemowych i wykorzystaniem do ich realizacji programowania może odbywać się w obie strony, co oznacza, że nie zawsze uczeń musi otrzymać zadanie trudniejsze, istnieje możliwość przedstawienia zadania prostszego lub na tym samym poziomie, które wprowadzi nowe spojrzenie na problem. Tym samym konieczne staje się takie ułożenie treści kształcenia w zakresie programowania, aby kolejne rozwiązania sytuacji problemowych pozwalały na wykorzystanie poprzednio poznanej wiedzy i nabytych umiejętności. Jest to szczególnie ważne w zakresie programowania, gdyż logiczne ułożenie treści pozwalać będzie na stopniowe budowanie wiedzy i umiejętności ucznia. W szczególności treści kształcenia z programowania wymagają logicznego uporządkowania według kolejno wymaganych umiejętności programistycznych do rozwiązywania problemów. Uporządkowanie tych treści powinno być w następującym porządku:

1. instrukcje podstawowe – wejścia/wyjścia, stałe, zmienne, operacje przypisania wartości,
2. instrukcje warunkowe oraz instrukcje warunkowe zagnieżdżone – operatory porównywania, łączniki i oraz lub,
3. pętle for oraz do while,

4. tablice,
5. funkcje.

Powyżej przedstawiony układ porządkowy dotyczący ogólnego podziału zagadnień treści kształcenia może podlegać niewielkim modyfikacjom dotyczącym ostatniego punktu. Funkcje w podstawie programowej z programowanie można zobrazować jako karton do pakowania, w którym to zamieszcza się pewne instrukcje programistyczne, które są odpowiedzialne za daną funkcjonalność. Zatem w praktyce można je przedstawić uczniom już po instrukcjach podstawowych. Taki układ sprawia, że kolejne treści kształcenia mają schemat przyrostowy, co oznacza, że po zapoznaniu się z podstawowymi instrukcjami uczeń poznając instrukcje warunkowe koniecznie musi wykorzystać wiedzę i umiejętności poznane poprzednio, itd. Bowiem nabycie tych umiejętności prowadzi do sytuacji, w której uczeń posiadając pewną wiedzę i umiejętności tworzy funkcje odpowiedzialne za realizację pewnych funkcjonalności. W takim układzie uczeń dostosowuje i dobiera poznaną wiedzę do rozwiązania zadania programistycznego.

Przy takim wykorzystaniu wiedzy i umiejętności uczeń, dzięki ciągłemu powtarzaniu wraz z używaniem instrukcji w nowych sytuacjach problemowych, zapamięta znacznie więcej. Będzie to skutkowało ich udoskonalaniem, a na pewnym etapie doprowadzi do budowania nowej wiedzy, w tym szczególnie przyczyni się do odnajdywania nowych i bardziej optymalnych rozwiązań. Indywidualna praca ucznia jest podstawowym elementem jego aktywności podczas zajęć szkolnych z programowania, możliwe jest także prowadzenie zajęć szkolnych w zespołach. Jako że każdy uczeń posiada pewną wiedzę i umiejętności, nauczyciel organizując pracę zespołową powinien dobrać członków grupy według ich predyspozycji. Ma to szczególne znaczenie w pracy nad dużymi projektami programistycznymi, co może zostać ciekawe wykorzystane, gdy uczniowie posiadają umiejętność tworzenia funkcji, każdy z uczniów może być odpowiedzialny za zbudowanie pewnej funkcjonalności, a następnie jako zespół członkowie grupy połączą rozwiązania w całość.

Podsumowując, organizacja procesu dydaktycznego z programowania jest jednym z najbardziej kluczowych elementów pracy nauczyciela, gdyż przyjęcie odpowiedniej struktury przedstawiania treści nauczania w tym aspekcie zajęć informatycznych jest konieczne do ich prawidłowej realizacji. Tak przyjęty podział zasad nauczania tworzy przestrzeń, w której uczeń ma możliwość szerokiego rozwoju wiedzy i umiejętności podczas zajęć szkolnych z informatyki w zakresie programowania.

Przedstawione powyżej zasady nauczania T. Nowackiego w odniesieniu do zajęć informatycznych z zakresu programowania dotyczą różnych komponentów procesu

kształcenia, a także celów i treści kształcenia oraz realizacji w praktyce dydaktycznej z zastosowaniem różnych środków dydaktycznych, i wskazują one nauczycielom informatyki metody pracy.

## 7.4. Metody nauczania

Współcześnie obszerna literatura z zakresu dydaktyki dostarcza szereg autorskich ujęć definicji metod nauczania. Najbardziej znaną definicję zamieszczoną w „Słowniku pedagogicznym" podaje W. Okoń, który definiuje metody nauczania jako „*wypróbowany i systematycznie stosowany układ czynności nauczycieli i uczniów, realizowanych świadomie w celu spowodowania założonych zmian w osobowości uczniów"*[231]. Autor zwraca tutaj uwagę na osobę nauczyciela i ucznia, dostrzega on rolę ucznia, który odgrywa rolę partnera nauczyciela w procesie kształcenia oraz zwraca uwagę na proces nauczania i uczenia się. Autor zauważa, że „*o wartości metody kształcenia decyduje charakter czynności nauczycieli i uczniów oraz środków dydaktycznych wspierających lub zastępujących niektóre czynności. Wartość metody zależy zwłaszcza od tego, czy i w jakim stopniu wywołuje ona poznawczą, emocjonalną praktyczną aktywność samych uczniów, tak niezbędną w badaniu rzeczywistości i oddziaływaniu na nią*"[232]. Natomiast na czynności nauczyciela zwraca uwagę K. Kruszewski, który pisze, że „*czynności nauczyciela, dzięki którym wprowadza on do lekcji wiadomości i kieruje ich obiegiem, mogą toczyć się według rozmaitych wzorców: najbardziej typowe wzorce noszą nazwę metod nauczania*"[233].

Inaczej definiuje metody nauczania, F. Szlosek, który zwraca uwagę na sposób postępowania nauczyciela i określa metody nauczania jako „*sposób postępowania nauczyciela z uczniami umożliwiającym się realizację operacyjnych celów kształcenia*"[234]. Z kolei F. Bereźnicki w proponowanej definicji akcentuje, że metodą nauczania jest sposób pracy nauczyciela i sposób pracy ucznia. Definiuje on metodę nauczania jako „*intencjonalnie i systematycznie stosowany sposób pracy nauczyciela z uczniami, umożliwiający osiągnięcie założonych celów, opanowanie wiedzy i umiejętności"*[235]. Autor definiuje także metodę uczenia się jako „*systematycznie stosowany sposób pracy ucznia, mogący być wielokrotnie wykorzystany w działaniu przy powtórzeniu się takiego samego zadania*"[236]. Podaje on także,

[231] W. Okoń, Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej, Warszawa, 1998, s. 246.
[232] Tamże.
[233] K. Kruszewski, Sztuka nauczania sztuka nauczania. Czynności nauczyciela, Warszawa 2019 s. 134.
[234] F. Szlosek, Wstęp do dydaktyki przedmiotów zawodowych, Radom 1995, s. 71.
[235] F. Bereźnicki, Dydaktyka kształcenia ogólnego, Kraków 2011, s. 255.
[236] Tamże, s. 256.

że „*metody nauczania odpowiadają na pytanie, jak postępować w procesie nauczania -uczenia się, jakie stosować zabiegi i czynności, (...) jakie dobierać formy i środki dydaktyczne, aby realizować zamierzone efekty, określone w celach kształcenia ogólnego*”[237].

Na jeszcze inny aspekt metod nauczania zwraca uwagę B. Niemierko. Autor w swojej definicji podkreśla rolę twórczości metodycznej nauczyciela i metody nauczania definiuje jako „*sposób kierowania uczeniem się*”[238]. Zwraca uwagę na elementy sytuacji dydaktycznej oraz na aspekt czynności nauczycieli i uczniów.

Zatem metody nauczania są to sposoby pracy, w tym czynności nauczycieli i uczniów, których wartością jest ich charakter oraz stopień, w jakim to wywołują one aktywność i samodzielność uczniów.

W związku z bogactwem definicji metod kształcenia istnieje problem ich podziału i typologii.

Element sytuacji dydaktycznej

- Poziom aktywności ucznia
    - odtwórcza – odbiór informacji, naśladowanie czynności,
    - twórcza – wytwarzanie informacji, budowanie czynności,
- Udział nauczyciela
    - bezpośredni – kierowanie praca poszczególnych uczniów,
    - pośredni – kierowanie praca grupy uczniów,
- Rodzaj treści kształcenia
    - praktyczna -czynności naturalne, konkretne,
    - teoretyczna – czynności intelektualne, wysoko symulacyjne,
- Rodzaj wyposażenia dydaktycznego
    - pasywne – ułatwiające uczniowi jedynie odbiór informacji,
    - interaktywne – ułatwiające uczniowi odbiór i wytwarzanie informacji,
- Typ organizacji kształcenia
    - sterowana – z przewagą czynności przewidzianych planem,
    - swobodna – oparta na dobrowolnym podejmowaniu uczynności przez ucznia[239].

Inny autor W. Okoń przedstawia następującą typologię metod kształcenia:

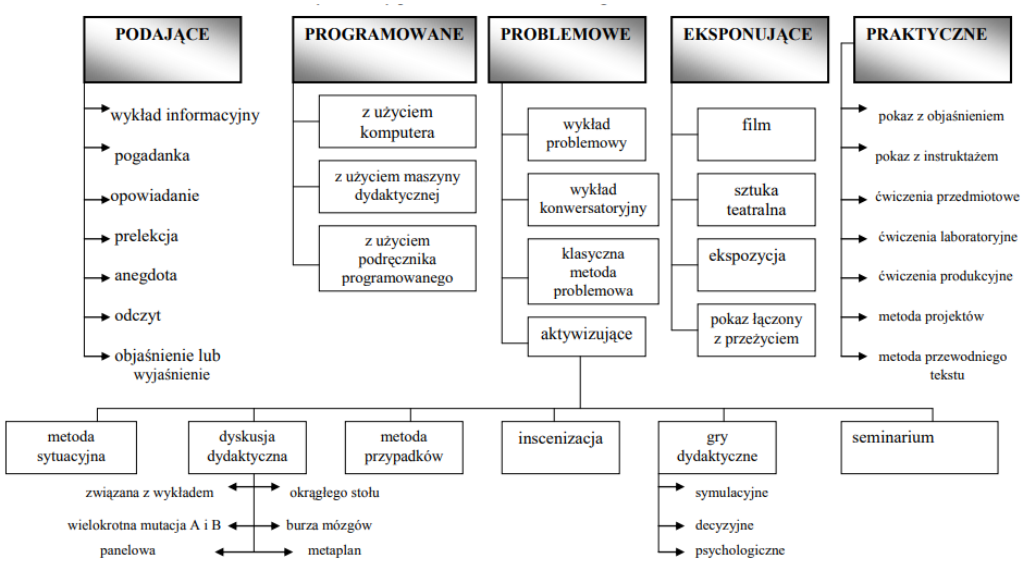
- asymilacji wiedzy

[237] Tamże, s. 258.
[238] B. Niemierko, *Kształcenie szkolne. Podręcznik skutecznej dydaktyki*, Warszawa 2007, s. 202.
[239] Tamże.

    - pogadanka,
    - dyskusja,
    - wykład,
    - praca z książką,
    - programowane uczenie się,
- samodzielnego dochodzenia do wiedzy
    - klasyczna metoda problemowa,
    - metoda przypadków,
    - metoda sytuacyjna,
    - burza mózgów,
    - mikronauczanie,
    - gry dydaktyczne,
- waloryzujące
    - metody impresyjne,
    - metody ekspresyjne,
- praktyczne
    - metody ćwiczebne,
    - metody realizacji zadań wytwórczych[240].

Natomiast F. Szlosek dokonuje modyfikacji metod nauczania i dodaje do nich metody charakteryzujące szkolenie zawodowe.

[240] Zob. W. Okoń, *Wprowadzenie do*… dz. cyt., s. 255-273.




*Rysunek 6. Podział metod nauczania wg. F. Szloska*[241].

Autor zatem eksponuje dodatkowo grupę metod problemowych bez szczególnej typologii oraz wyróżnia i eksponuje grupę metod aktywizujących.

Analiza literatury przedmiotu wskazuje, że obecnie tylko w niewielkim stopniu opracowano metody służące nauczaniu programowania. Być może powodem aktualnego stanu i stopnia zainteresowania tym zagadnieniem jest nowość programowania i jego podjęcie w podstawie programowej jako jednego z najważniejszych elementów kształcenia informatycznego rola nauczyciela w tym zakresie jest bardzo ważna, gdyż staje się on osobą odpowiedzialną za zapoznanie uczniów z tym zagadaniem i treściami kształcenia w tym zakresie W. Czerski[242] proponuje nowe sposoby nauki programowania, ale w edukacji wczesnoszkolnej. Przedmiotem zainteresowań autora są przede wszystkim systemy wspomagające naukę programowania. Autor wymienia takie systemy jak: Logo, Scratch 2.0 oraz OzoBot. Dostrzega on szczególną wartość wymienionych systemów, gdyż praca ucznia z tymi systemami wprowadza go w programowanie od najprostszych elementów. Zaproponowane systemy charakteryzują się łatwością posługiwania, przejrzystym i intuicyjnym interfejsem, a korzystanie z niego w nauce programowania jest nastawiona na intuicyjne działanie ucznia. Natomiast w literaturze zagranicznej na szczególną uwagę zasługuje proponowana metoda „Blended Learning".

Literatura przedmiotu w zakresie nauczania programowania wskazuje na metodę „Blended Learning", określaną jako „uczenie mieszane". Była ona przedmiotem analiz takich

[241] F. Szlosek, *Wstęp do dydaktyki przedmiotów zawodowych*, Radom 1995, s.91.
[242] Zob. W. Czarski, *Nowe sposoby nauki programowania w edukacji wczesnoszkolnej*, w: „Dydaktyka Informatyki", nr 13/2018.

badaczy jak N. M. Qamhieh A. Afeefi, A. Alammary, A Förster, I. Darmawan oraz wielu innych. Szczególnie wspominana metoda jest omawiana przez badaczy w kursach z programowania, jak wskazują wyniki badań[243], wpływa ona na wyniki i zadowolenie uczniów; nieco w innym zakresie adaptacja tej metody odnosi się do organizacji formy kształcenia[244] z wykorzystaniem różnych narzędzi informatycznych jak np. urządzenia mobilne.

Jak zaznaczają O. Zvereva, R. Mukhamadiev i D. Shadrin współcześnie metoda „Blended learning" nie jest już tylko technologią persektywistyczą, ale rzeczywistością konieczną, bowiem badacze zaznaczają, że nie chodzi o to, by mieszać ze sobą różne metody nauczania czy też tego nie robić, tylko jak zaprojektować skuteczną mieszankę[245].

Termin „Blended learning" funkcjonuje w literaturze przedmiotu od końca lat 90 zeszłego wieku, natomiast został on szerzej przedstawiony i zaakceptowany przez środowisko naukowe w 2006 r, po publikacji książki Curtis J. Bonk i C. R Graham pt. „Podręcznik nauczania mieszanego: perspektywy globalne, projekty lokalne"[246].

M. M. Sysło[247] określa ją jako „*wyważoną „mieszankę" kształcenia tradycyjnego i kształcenia na odległość z wykorzystaniem e-learningu*", podobnie A. Jasiński[248] określa ją jako „*tradycyjny sposób przekazywania wiedzy ze zdalnym nauczaniem, a raczej „nadzorowanym samokształceniem" z wykorzystaniem Internetu*". Powyższe definicje odnoszą się w ogólny sposób do metod kształcenia, natomiast w zakresie programowania na zastosowania metody „Blended learning" wskazuje K. Barteczko, autor bowiem zwraca uwagę na rolę systemu SDKP, wdrożonego w Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych, którego celem jest ocena rozwiązań zadań programistycznych przez system automatycznej oceny

[243] Zob. N. M. Qamhieh A. Afeefi, A. Alammary, *Applying Blended Learning in Programming Courses, w:* „IEEE Access", nr. 7/2019.
[244] Zob. O. Nass, O. Skuliabina, A. Gushchin, Z. Abuova, A. Vakhitova, L. Diyarova, *Using Mobile Devices to Realize Blended Learning at the University*, w: „2nd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE)", 2022. D. R. Garrison, H. Kanuka, *Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education, Internet Higher Edu.*, vol. 7, no. 2, 2004. D. R. Garrison, N. D. Vaughan, *Blended Learning in Higher Education: Framework Principles and Guidelines*, Wiley, 2008. Zob. H. Batty, G. Scott, K. Stevens, *A blended learning approach to practice placement in an education setting at Sheffield Hallam University – A qualitative evaluation*, 2021.
[245] Zob. O. Zvereva, R. Mukhamadiev, D. Shadrin, *Blended Learning in the IT Educational Programme: An Example of the Programming Technologies Course*, w: „VI International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino)", 2022.
[246] Oryginalny tytuł. J. Bonk Curtis, *The Handbook of Blended Learning: Global Perspective, Local Designs. Pfeiffer*, 2006, tłumaczenie własne. O. Zvereva, R. Mukhamadiev and D. Shadrin, *Blended Learning in the IT Educational Programme: An Example of the Programming Technologies Course*, w: „VI International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino)", 2022, s.1.
[247] M. M. Sysło, *Szkoła a nowe technologie i nowe kształcenie*, w: „CKPiDN w Mielcu – Zeszyty Nauczycielskie", nr 7/2008, s. 16.
[248] A. Jasiński, *Realizacja modelu nauczania hybrydowego na przykładzie platformy b-learningowej dla studentów filologii germańskiej*, w: J. Bekasiński, A. Szeluga (red.), Glottodydaktyczne implikacje we współczesnych badaniach germanistycznych, Włocławek 2006, s. 213.

rozwiązań[249]. Autor zwraca uwagę, że zastosowanie metody „Blended learning" i systemu SDKP podczas nauki na studiach pozwala studentom na dostęp do swoich wyników prac z wyszczególnieniem wad stworzonego rozwiązania oraz do treści nowych zadań. Bowiem, jak wskazuje autor, „Ci, którzy nie mają żadnych pytań ani wątpliwości, nie muszą nawet uczestniczyć w zajęciach bezpośrednich"[250]. Dalej zauważa, że pozwala to na poświecenie czasu innym studentom, który mają problemy, lub tym, którzy chcą jeszcze w bardziej intensywny sposób zaangażować się w rozwiązywanie zadań i w dyskusje z nauczycielami o „zaawansowanych aspektach programowania i doskonaleniu dobrych już rozwiązań"[251]. Jak zaznacza K. Barteczko, wprowadzenie tego systemu skutkuje zwiększoną efektywnością pracy nauczycieli i ich jakości pracy podczas oceny wyników prac w zakresie programowania studentów. W rezultacie przekłada się na znacząco lepsze wyjaśnianie problemów programistycznych za pośrednictwem różnych kanałów komunikacji ze studentami (mail, chat, konsultacje bezpośrednie)[252].

Wspomniana metoda w zakresie nauczania programowania dotyczy przede wszystkim mieszania różnych metod tradycyjnego nauczania oraz opiera się o wykorzystanie narzędzi informatycznych do nauki, w tym szczególnie istotna jest platforma Moodle, która jest bezpłatna - „open source"; jest to witryna do tworzenia stron internetowych do nauki online oraz innych systemów nastawiony na naukę. Szczególną jej zaletą w zastosowaniu w metodzie „Blended learning" jest możliwość dostępu do materiałów do nauki online w dowolnym miejscu i czasie oraz możliwość prowadzenia dyskusji o materiałach do nauki bezpośrednio i pośrednio z innymi osobami i wykładowcami za pośrednictwem czatu w Moodle LMS[253].

Metoda „Blended learning" łączy wiele metod nauczana, a także wykorzystuje różnorodne narzędzia informatyczne, m.in.:

- mieszanie kontekstów pracy pomiędzy indywidualną i grupową – w szkole na zajęciach – poza szkołą,
- mieszanie mediów komunikacji – rozmowa twarzą w twarz, webinaria, czat,

[249] K. Barteczko, *Praktyka zastosowania automatycznej oceny rozwiązań w Systemie Doskonalenia Kwalifikacji Programistycznych – pierwsze wyniki empiryczne*, w: Eduakcja. Magazyn edukacji elektronicznej, nr 2/14/2017, s. 28.
[250] Tamże, s. 44.
[251] Tamże.
[252] Tamże.
[253] A. Anggrawan, N. Ibrahim, S. M Satria, C. Satria, *Influence of Blended Learning on Learning Result of Algorithm and Programming*, w: „Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC)", Indonesia 2018, s. 3.

- wykorzystanie różnych narzędzi – komputer w szkole, w domu, urządzenia mobilne, oprogramowanie komputerowe, mobilne, systemy i platformy nauczania online.

Metoda „Blended learning" staje się odpowiedzią na sposób funkcjonowania współczesnej młodzieży w sieci Internet. Bowiem pozwala ona na dostęp online do:

- materiałów,
- wiedzy,
- wsparcia,
- szybkiej odpowiedzi.

W dostępie do materiałów internetowych, w szczególności, gdy uczący się mają możliwość korzystania z platform edukacyjnych przygotowanych przez nauczycieli, wgląd do nich możliwy jest z każdego miejsca na świecie i o każdej porze dnia pod warunkiem dostępu do sieci Internet. W zakresie dostępu do wiedzy uczeń ma możliwość poszukiwania jej w zasobach sieci Internet. W zakresie wsparcia istotna staje się funkcja nauczyciela, bowiem jest on w stanie, podobnie jak uczniowie, mając dostęp do platformy edukacyjnej odpowiedzieć na pytania uczniów, które trafiają następnie bezpośrednio do nich. Natomiast szybka odpowiedź to zarówno możliwość komunikacji z innymi uczniami poprzez, np. czat, ale także w tej samej formie z nauczycielem.

Inna interesującą propozycją jest „sześcioetapowa metoda nauczania informatyki" w której to głównym założeniem jest interakcja użytkownika – ucznia z oprogramowaniem nauczająco-kontrolującym[254]. Na wspomnianą metodę składają się takie etapy, jak:

- kształtowanie motywacji,
- rozwiązywanie przez użytkownika zagadnień nauczanego materiału, które są wykonywane dzięki instrukcjom i „podpowiedziom" umieszczonym w programie nauczającym,
- samodzielne wykonywanie przez użytkownika zadań z zakresu nauczanych zagadnień, realizowane poprzez serię ćwiczeń,
- samodzielne (bez pomocy programu nauczającego) rozwiązywanie przez użytkownika zadań i niskim i średnim stopniu trudności,
- samodzielne (bez pomocy programu nauczającego) rozwiazywanie przez użytkownika zadań o wyższym poziomie trudności,

[254] M. Celiński, *Sześcioetapowa metoda nauczania informatyki w szkole podstawowej*, K. Jeznach, A. Kowalkiewicz-Kulesza (red.), Szkoła jutra? Tradycja i (r)ewolucje w edukacji, Łódź 2023, s. 255.

- samodzielne (bez pomocy programu nauczającego) rozwiązywanie przez użytkownika zadań o maksymalnym stopniu trudności[255].

Autor proponuje implementacje treści nauczania z informatyki z zakresu programowania ze szkoły podstawowej do programu ICON (autorski program nauczająco-kontrolny, w którym były w pierwotnej wersji zaimplementowane treści do nauki podstaw projektowania układów cyfrowych w bazie nowoczesnych układów programowalnych)[256]. W prezentowanej metodzie autor podkreśla istotną rolę nauczyciela jako osoby odpowiedzialnej za przygotowanie nauczanych treści oraz dowolność prezentowanych treści w programie, a wśród istotnych jej wad i ograniczeń podkreśla, że oprogramowanie ICON może nie spełniać wszystkich potrzeb i oczekiwań użytkowników, gdyż jej twórca to pojedyncza osoba, co znacząco ogranicza rozwój programu[257].

W zakresie programowania należy zwrócić uwagę, że wraz z nową podstawą programową nauczyciele zobowiązani zostali do podjęcia szeregu działań, mających na celu naukę programowania. Sposobów pracy nauczyciela informatyki z uczniami w zakresie programowania jest wiele. Warto podkreślić, że zasoby internetowe w zakresie sposobów i metod nauki programowania są bardzo obszerne. Istnieje spora liczba poradników, stron czy filmów poświęconym nauce programowania skierowanych do uczniów i nauczycieli.

Określenie jednej uniwersalnej czy najlepszej metody nauczania programowania jest niemożliwe. Wynika to ze złożoności programowania, jego wysokiego poziomu trudności, a także umiejętności i predyspozycji uczniów. Jak zostało wspomniane powyżej, internetowe opracowania w zakresie nauki programowania są bardzo obszerne, w szczególności istnieje wiele stron poświęcanych temu zagadnieniu, a także wiele kursów dotyczących programowania. Są one bardzo zróżnicowane zarówno pod względem treści (języków programowania), a także metod nauczania. Na szczególne wyróżnienie zasługuje bogactwo autorskich narzędzi do nauki programowania, które są skierowane do najmłodszych uczniów szkół podstawowych; do takich narzędzi należą m.in. „Kodowanie i programowanie", „Dzieciaki na start! Programowanie dla najmłodszych", „Pakiet edukacyjny Extra Wonder", „Robot edukacyjny DASH do nauki programowania dla dzieci od 6 roku życia" i wiele innych.

Przedstawiona w niniejszym rozdziale metoda „Blended learning" i „sześcioetapowa metoda nauczania informatyki z wykorzystaniem autorskiego oprogramowania ICON stanowią interesujące propozycje w zakresie nauczania programowania w szkołach średnich. Jednak

[255] Por. Tamże, s. 254-255.
[256] Por. Tamże, s. 251.
[257] Por. Tamże, s. 256.

chęć ich zastosowania generuje wiele systemowo trudnych problemów, m.in. czas pracy nauczyciela i jego wynagrodzenia za ten czas czy też kwestie związane z pracą uczniów. Mimo tych licznych problemów mogą one być interesujące w zakresie rozwijania aktywności własnej uczniów w zakresie programowania. Jak zostało już wspominane w niniejszym rozdziale, możliwe jest stworzenie platform i programów edukacyjnych ukierunkowanych na naukę programowania, a także być może adaptacja już istniejących systemów, które potrafią sprawdzać rozwiązania zadań programistycznych. Należy zatem w perspektywie przyszłości zwrócić szczególną uwagę na włączenie tych metod nauczania programowania do szkolnictwa na poziomie szkoły ponadpodstawowej.

## 7.5. Formy nauczania

W literaturze przedmiotu można odnaleźć różne podziały form nauczania w zależności od przyjętych kryteriów. W. Okoń definiuje formę nauczania [łac. forma - kształt, postać], jako „*termin oznaczający organizacyjną stronę nauczania w odróżnieniu od metody nauczania, która dotyczy sposobu pracy nauczycieli i uczniów"* [258]. Autor zaznacza, że jest to sposób pracy wszystkich uczestników zajęć szkolnych oraz że forma nauczania obejmuje zewnętrzne warunki tego nauczania, a więc dobór uczniów i nauczycieli, połączenie ich w odpowiednie grupy, współpracę grup i jednostek ze sobą, rodzaj zajęć oraz warunki miejsca i czasu pracy dydaktycznej[259].

Inny dydaktyk Cz. Kupisiewicz przyjmuje, że formy kształcenia to „czasowo-przestrzenny sposób organizowania pracy dydaktycznej przez nauczyciela[260]. Autor dzieli nauczanie na:

- jednostkowe, grupowe, zbiorowe, ze względu na liczbę uczniów biorących udział w lekcji,
- nauka w klasie, praca w laboratorium, pracowni przedmiotowej, praktyka w zakładzie czy warsztaty,
- zajęcia lekcyjne, pozalekcyjne, pozaszkolne, biorąc pod uwagę czas realizacji zajęć[261].

Wybór form nauczania zależny jest od samego nauczyciela. To on na podstawie stawianych celów nauczania realizuje je, biorąc pod uwagę m.in. liczebność klasy,

[258] W. Okoń, *Słownik pedagogiczny*, wyd. 4, Warszawa 1987, s. 80.
[259] Tamże.
[260] Cz. Kupisiewicz, M. Kupisiewicz, *Słownik pedagogiczny*, Warszawa 2009, s.52.
[261] Tamże, s. 53.

zróżnicowane umiejętności uczniów, a w szczególności specyfikę nauczanego przedmiotu, a ponadto miejsce i czas realizacji zajęć oraz dostępne środki dydaktyczne.

Organizacja zajęć, które podejmuje nauczyciel i uczniowie w procesie lekcyjnym na zajęciach informatyki w aspekcie interesującego nas programowania, uwarunkowana jest przede wszystkim ich miejscem realizacji, czyli pracowni komputerowej. Warto wskazać, że zajęcia z przedmiotu informatyka odbywają się najczęściej w podziale na grupy (z wyjątkiem klas liczących 20 lub mniej uczniów). W zakresie programowania podczas pierwszych zajęć są one ukierunkowane na indywidualną prace uczniów, gdyż wymaga ona kształtowania indywidualnych umiejętności. W dalszym etapie zajęć szkolnych, w szczególności przy dużych projektach, interesującą może być praca grupowa stworzona w celu rozwiązania zadania, która nie tylko wymaga indywidualnych umiejętności, ale także kształtuje umiejętności pracy w grupie oraz współpracy.

W zakresie programowania formę pracy determinuje przede wszystkim organizacja zajęć, która uwzględnia w szczególności wykorzystanie środowiska programistycznego. Tutaj istnieje problem wyboru jednego z niewielu dopuszczonych przez OKE programów pozwalających na tworzenie programów komputerowych. Należy również wskazać, że uczeń może wybrać inny język programowania niż ten używany podczas zajęć szkolnych i środowisko w momencie wypełniania deklaracji maturalnej. Natomiast wybór języka programowania warunkuje wybór środowiska programistycznego. Poniższa tabela 9 przedstawia zestawienie języków i środowisk programistycznych dopuszczonych przez OKE w Krakowie.

*Tabela 9. Języki programowania i środowiska programistyczne dopuszczone przez OKE.*

| **Język programowania** | **Środowisko programistyczne** |
|---|---|
| Pascal | Free Pascal (FPC 3.0 lub nowszy) |
| C/C++ | Microsoft Visual Studio C++ |
| | Orwell Dev-C++ 5.11 lub nowszy |
| | Code Blocks 16.01 lub nowszy |
| Java | Java SE 8 (JDK + JRE) lub nowszy<br>+ edytor IntelliJ IDEA |
| Python | Python 3.10 + edytor IDLE lub<br>PyCharm |

*Źródło: opracowanie własne*

Powyższa tabela 9 przedstawia języki programowania z możliwym do wyboru środowiskiem programistycznym, przy warunku wyboru systemu operacyjnego Windows.

Natomiast możliwy jest jeszcze wybór systemu operacyjnego Linux, wtedy powstaje brak możliwości wyboru Microsoft Visual Studio C++ oraz Orwell Dev-C++ 5.11 przy wyborze języka programowania C++. Natomiast pojawia się opcja wyboru środowiska GCC/G++4.5[262].

Najbardziej ogólnego podziału w zakresie form nauczania programowania można dokonać na podstawie podziału zaproponowanego przez Cz. Kupisiewicza, w szczególności na pracę indywidualną oraz pracę zbiorową uczniów.

W zakresie pracy indywidualnej ucznia w obszarze programowania będzie to czynna działalność mająca na celu rozwiązanie zadania programistycznego. W tym kontekście warto wspomnieć ponownie o myśleniu komputacyjnym, czyli działaniu ucznia ukierunkowanym na twórcze odkrywanie rozwiązań, w zakresie programowania obejmuje ono wszystkie działania, które ostatecznie prowadzą do rozwiązania problemu. Indywidualna praca uczniów wymaga od nauczyciela znacznie większego zaangażowania, wynika to z różnych możliwości rozwiązań, braku jednoliniowości w rozwiązaniu zadania programistycznego, co doprowadza do zjawiska powstawania wielu różnych rozwiązań przez uczniów. Stąd szczególnym zadaniem nauczyciela jest zrozumieć koncepcje indywidualnego rozwiązania ucznia, a tym samym zrozumieć jego kod źródłowy.

Natomiast forma grupowej pracy uczniów będzie skupiała się na znacznie większym stopniu złożoności zadania lub jego poziomu trudności. W tym przypadku przedstawione zadanie programistyczne powinno być trudne, wymagające znacznej wiedzy, umiejętności i uwagi uczniów. Złożone i wymagające zadania pozwala dokonać podziału problemu głównego na problemy szczegółowe, staje się możliwe wydzielenie części zadania dla każdego ucznia, który byłby za niego odpowiedzialny.

Głównym celem pracy zbiorowej uczniów jest rozwiązanie nietypowego, trudnego, złożonego problemu, do którego wykorzystają język programowania. Taka forma pracy odnosi się szczególnie do pracy programisty, a także jest elementem treści kształcenia w zakresie postaw społecznych. W tym zakresie jest elementem współpracy pomiędzy uczniami, uczestnictwem w zorganizowanej grupie uczących się, projektujących, którzy poprzez wspólną pracę tworzą rozwiązanie. Na szczególne wyróżnienie w tej formie pracy zasługuje ocena krytyczna, testowanie stworzonego programu komputerowego, gdyż takie działania są wykonywane i obserwowane przez więcej niż jednego ucznia. W tym ocena rzetelności i wiarygodności przedstawionego rozwiązania i jego wyniku działania, który podlega opinii

[262] Źródłem informacji jest Komunikat dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej z 19 sierpnia 2022 r. w sprawie listy systemów operacyjnych, programów użytkowych oraz języków programowania w przypadku egzaminu maturalnego z informatyki w roku 2023.

wielu uczniów. Proces testowania jest na znacznie wyższym poziomie programowania i pozwala na wykrycie wielu nieprawidłowości, co w przypadku dużych projektów jest elementem, który może wystąpić. Efektem pracy grupowej uczniów może być chęć dalszego rozwoju projektu, co w zakresie treści kształcenia będzie przyczyną zwiększania kompetencji informatycznych niezbędnych do wykonywania zawodów oraz dalszego pogłębionego kształcenia w zakresie programowania.

Przedstawiony powyżej podział form nauczania dla prowadzenia zajęć informatycznych z zakresu programowania jest najbardziej odpowiedni z uwagi na to, że praca programisty to przede wszystkim praca w zespole, ale z indywidualnymi umiejętnościami. Co oznacza, że taka osoba odpowiedzialna jest za cały projekt i jego ostateczną realizację, ale poprzez wkład własnej indywidualnej pracy. Bowiem niemożliwa staje się praca kilku osób nad tymi samymi funkcjonalnościami lub praca przy jednym środowisku programistycznym (komputerze). Natomiast praca grupowa nie polega tylko na podzieleniu problemu głównego na problemy szczegółowe, jest to także komunikacja zespołowa, na co szczególną uwagę zwracają treści kształcenia w zakresie postaw społecznych.

## 8. Definicyjne ujęcie sytuacji edukacyjnej w programowaniu

Sytuacja edukacyjna w procesie programowania charakteryzuje się odmienną ontologią, z uwagi na fakt, że uczeń tworząc program komputerowy jest uczestnikiem immaterialnego środowiska wirtualnego. Pojęcie to ma na celu opisanie procesu uczenia się i nauczania z użyciem środowiska wirtualnego (komputerowego), co jest w znacznym stopniu odmienne od stosunku do procesu uczenia się i nauczania w tradycyjnym modelu kształcenia.

Analiza literatury przedmiotu pozwala zauważyć, że pojęcie sytuacji edukacyjnej jest przez autorów różnie definiowane. Bardzo często termin ten utożsamiany jest z sytuacją dydaktyczną. Jednak nie są to terminy tożsame. Można przyjąć, że sytuacja edukacyjna jest to sytuacja dydaktyczna i wychowawcza, która jest zorganizowana celowo[263]. Natomiast za sytuację dydaktyczną można przyjąć szeroko rozumiane współdziałanie pomiędzy nauczycielem i uczniami w zakresie treści kształcenia, zaplecza dydaktycznego, a także organizacji kształcenia[264]. Z uwagi na różne ujęcia przez badaczy tego zagadnienia warto zwrócić uwagę na sposób ujmowania sytuacji edukacyjnej i dydaktycznej.

[263] J. Poplucz, *Optymalizacja działania pedagogicznego na lekcji*, Warszawa 1984, s. 52.
[264] B. Niemierko, *Analiza transakcyjna jako metoda diagnostyki edukacyjnej*, w: „Edukacyjna Analiza Transakcyjna", nr 2/2013 s. 36.

Trudno jest jednoznacznie zdefiniować omawiane terminy, bowiem dotyczą przede wszystkim terminologii, która obejmuję istotę procesu nauczania i uczenia się jako określania sytuacji edukacyjnej w jej całkowitej złożoności. M. Przetacznikowa i Z. Włodarski używają w swoich opracowaniach terminu sytuacja nauczania, S. Kunowski, sytuacja pedagogiczna, natomiast W. Okoń i B. Niemierko sytuacja dydaktyczną, a D. Klaus-Stańską używa terminu proces dydaktyczny. Zatem w literaturze przedmiotu występuje różnorodność terminologiczna.

W. Okoń definiuje pojęcie sytuacji dydaktycznej jako „*część procesu dydaktycznego, którą można traktować jako swoistą całość obejmującą: aktywność wewnętrzną i zewnętrzną uczniów, ukierunkowaną przez cel stawiany sobie przez nich, działalność nauczyciela, obecność warunków zewnętrznych i zmiany w nich zachodzące; sytuację dydaktyczną organizuje się po to, aby w uczniach – pod wpływem ich aktywności – dokonywały się jakieś zmiany, stosowane do założonych celów kształcenia i wychowania*”[265]. Powyższa definicja ujmuje elementy sytuacji dydaktycznej opartej na teorii kształcenia wielostronnego. Jest ona również najczęściej stosowaną definicją sytuacji dydaktycznej w literaturze.

Nieco inaczej A.A. Budarny określa sytuację dydaktyczną, która stanowi elementarną część lekcji. Według autora zawiera ona w sobie warunki, które należy spełnić, aby osiągnąć oczekiwane, specyficzne oraz ograniczone wyniki. Wspomniany autor dzieli sytuacje na potencjalne i aktualne. Bowiem włączenie nauczyciela wraz z uczniami do sytuacji aktualnej przekształca są w sytuację aktualną. Natomiast na sytuację potencjalną składają się takie czynniki jak:

- cele cząstkowe,
- treści,
- środki oraz metody pracy,
- czas i miejsce pracy,
- sposób sprawdzania rezultatów (wyników)[266].

B. Hydzik określa sytuacje dydaktyczną jako wyodrębnioną część procesu kształcenia -obejmuje odpowiednie czynności nauczyciela i uczniów oraz warunki nauczania – uczenia się, w których te czynności występują. Autor wyróżnia następujące typowe sytuacje dydaktyczne:

- organizacyjne,
- recepcyjne,

[265] W. Okoń, *Nowy słownik*…. dz. cyt., s. 294.
[266] Zob. A. Budarny, *Lekcja – podstawowa forma organizacji procesu nauczania w szkole*, w: M. A. Daniłow, M.M. Skatkin (red.), *Dydaktyka szkoły średniej. Wybrane problemy nowoczesnej dydaktyki*, Warszawa 1979 r.

- zadaniowe,
- problemowe,
- dezorganizacyjne[267].

Według B. Hydzik czynności dydaktyczne są to wszystkie działania nauczyciela i uczniów, które dążą do osiągnięcia wybranych celów kształcenia. Autor podaje następujące przykłady czynności dydaktycznych: ruch, każda czynność ucznia, nauczyciela, a także myślenie, pisanie, mówienie, itd. Autor zaznacza, że w zależności od użyteczności społecznej, czynności dydaktyczne można podzielić na pozytywne oraz negatywne. Pierwsze jako te, które pomagają i sprzyjają osiągnięciu celów dydaktycznych. Natomiast drugie stanowią ich negatywną stronę- utrudniają oraz nie sprzyjają osiągnięciom dydaktycznym.

Natomiast w ujęciu K. Kuligowskej można wyróżnić pięć głównych rodzajów sytuacji edukacyjnych z uwagi na funkcje, jakie pełnią:

- Odtwórcze. - Polegają na pracy ucznia, w której wymaga się od niego wiedzy, którą posiada i tego, co już wie. A także odtworzenia wiadomości, które zostały zaprezentowane przez nauczyciela lub innego ucznia.
- Zapamiętywania. - Polegają na przyswojeniu, zapamiętaniu oraz na zrozumieniu wiedzy przez ucznia, która została zdobyta np. poprzez obserwacje, czytanie, słuchanie, itp.
- Umiejętnościowe. - Polegają na sprawnościach, które są niezbędne do wykonania zadania.
- Twórcze. - Polegają na indywidualnej pracy ucznia, w której to samodzielnie dochodzi on do nowej wiedzy, stwierdzeń, odkrywa nowe sposoby działania.
- Wartościowania. - Polegają na budowaniu przez ucznia sieci wartości, które to informacje następnie podlegają procesowi ewaluacji a także różnorodnej ocenie[268].

Sytuacje organizacyjne są częścią porządkową lekcji. Skupiają się one na czynnościach nauczyciela, występują one, gdy m.in.:

- sprawdzana jest obecność uczniów na lekcji,
- zapisywany jest tematu lekcji w dzienniku elektronicznym,
- zapisywane są cele lekcji,
- sprawdzana i oceniana jest praca domowa,

[267] Zob. B. Hydzik. *Sytuacje dydaktyczne i ich wpływ na aktywizacje uczniów w procesie nauczania i uczenia się*, w: „Studia Pedagogiczne", z. 22/1993.
[268] Zob. K. Kuligowska, *Doskonalenie lekcji. Z problematyki optymalizacji kształcenia*, Warszawa 1984.

- omawiane jest przygotowanie do kolejnej lekcji,
- utrzymywana jest dyscyplina na lekcji.

Bardzo ważną funkcją sytuacji organizacyjnych jest fakt, że stanowią one punkt wyjścia do innych sytuacji edukacyjnych. Wartość tych sytuacji zależna jest od czynności, jakie podejmuje nauczyciel. Mogą one bowiem stanowić kształtowanie pozytywnej organizacji zajęć przez nauczyciela, a także przykład dla uczniów, w jaki sposób powinna wyglądać organizacja wykonywanej pracy.

Jeszcze innym elementem świadczącym o pozytywnej wartości dydaktycznej sytuacji organizacyjnych może być poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, obowiązku i dyscyplina, a także o poziomie ważności, jaki stanowi wykonana praca nauczyciela. Aby sytuacje organizacyjne miały swoją pozytywną wartość, nauczyciel zobowiązany jest do przestrzegania pewnych kilku zasad. Otóż część porządkowa powinna stanowić tylko niewielką cześć lekcji. Nie powinna ona zawierać zbyt wielu czynności, które nie są związane z procesem lekcji.

Sytuacje recepcyjne skupiają się na przekazaniu nowej wiedzy uczniom, zatem zapewniają im możliwość zdobycia nowej wiedzy. Wartość tych sytuacji w znacznym stopniu zależna jest od pracy nauczyciela i jego czynności. Do pozytywnych czynności nauczyciela kreujących sytuacje recepcyjne można zaliczyć m.in.:

- zapoznanie uczniów z tematem lekcji,
- zapoznanie uczniów z planem lekcji,
- logiczna i hierarchiczna struktura przekazywanej wiedzy uczniom,
- nawiązywanie do wiedzy z poprzednich lekcji,
- odpowiednie wykorzystanie środków dydaktycznych podczas lekcji,
- przywiązywanie uwagi do rzeczy elementarnych, istotnych.

Wartość powyższych sytuacji jest możliwa do osiągnięcia szczególnie w sytuacjach, gdy uczniowie nie tylko aktywnie uczestniczą w zajęciach, ale także zadają odpowiednie pytania, udzielają wartościowych odpowiedzi. Wartość negatywna tych sytuacji powstaje wówczas, gdy nauczyciel zapomni o poziomie przyswojenia wiedzy przez uczniów. W takim przypadku uczniowie bardzo często tracą zainteresowanie tematem lekcji, w konsekwencji może zdążyć się, że sytuacja recepcyjna przejdzie w sytuację dezorganizacyjną. Jednym z najbardziej kluczowych elementów niezbędnych do powstania tego rodzaju sytuacji jest aktywne uczestnictwo uczących się w procesie rozwiązywania postawionego zadania, które nie

musi zawsze stanowić napisania programu komputerowego, może to być np. uszczegółowienie problemu bądź wyróżnienie pod problemów.

Kolejnym rodzajem sytuacji edukacyjnych są sytuacje zadaniowe. Są one jednymi z najczęściej tworzonych przez nauczyciela, najczęściej ich realizacja odbywa się z użyciem metod aktywizujących prace ucznia. Wykorzystywane są zarówno w kształceniu teoretycznym, jak i praktycznym. W sytuacjach zadaniowych uczeń wykonujący zadanie nie tylko zdobywa nową wiedzę, ale także kształtuje nowe umiejętności. Ponadto w sytuacjach zadaniowych uczeń systematyzuje zdobytą wcześniej wiedzę, ćwiczy nawyki sprawnościowe. Do najbardziej kluczowych wartości sytuacji zadaniowych należy rozwijanie samodzielności myślenia i działania ucznia. Bowiem umiejętności podejmowania właściwych decyzji oraz czynności w różnych procesach myślowych prowadzi do kształtowanie pełnej samodzielności uczących się. Natomiast negatywne wartości sytuacji zadaniowych powstają w momentach, gdy nie tylko uczeń nie jest zaangażowany w rozwiązanie zadania lub korzystania z cudzych rozwiązań, ale także w sytuacji, gdy nauczyciel stara się zbyt drobiazgowo ingerować w proces rozwiązania zadania, lub gdy zbyt intensywnie integruje w czynności wykonywane przez uczących się. Tego rodzaju postępowanie nauczyciela nie tylko zatrzymuje inicjatywę i aktywność uczniów, ale także ingeruje w samodzielność uczniów, co w takim przypadku przekształca sytuacje zadaniową w recepcyjną sytuację dydaktyczną, a czasem nawet prowadzi to do powstania sytuacji dezorganizacyjnych.

W sytuacji edukacyjnej w programowaniu najczęściej występują sytuacje problemowe, które są szerszym kontekstem sytuacji zadaniowych. Polegają one na stawianiu takich zadań, których tematyka jest znacznie szersza, obejmuje wiele składowych, które w konsekwencji tworzą program komputerowy. Rola ucznia w takich zadaniach to podjęcie skutecznych działań, które rozwiążą sytuację problemową nie tylko z dziedziny informatyki, ale także z innych dziedzin. Sytuacje problemowe powstają poprzez stosowanie metod problemowych na lekcji. Występuje w nich nieco szerszy schemat rozwiązywania zadania, różnica polega na tym, że w sytuacjach problemowych uczeń poszukuje rozwiązania lub wydzielając podproblemy rozwiązuje je, a następnie poprzez złączenie rozwiązań cząstkowych powstaje całość. Inny rodzaj sytuacji problemowych to zadania dotyczące wiedzy z innych obszarów nauki, jednak możliwe są do zaimplementowania poprzez użycie języka programowania. W tym rodzaju zadań programistycznych uczeń ma możliwość poszukiwania wiedzy w różnych źródłach, także tam, gdzie być może istnieje rozwiązanie podobnego problemu. W przypadku poszukiwania wiedzy do rozwiązania problemu uczeń może dokonać rozwiązania w sposób

nieprzedstawiony na zajęciach, istotne jednak jest, aby zaproponowane rozwiązanie potrafił wyjaśnić i przedstawić jego działanie.

Do rozwiązania zadania w sytuacji problemowej uczniowie mają częściowe przygotowanie, z jednej strony znają już pewne elementy potrzebne do prawidłowego rozwiązania, natomiast w przypadku braku kompletnej wiedzy mają oni możliwość skorzystanie ze źródeł wiedzy, np. Internetu lub wiedzy nauczyciela. Pozytywne wartości sytuacji problemowych, powstają wówczas, gdy:

- mają one wpływ na ugruntowanie wiedzy zdobytej przez uczniów,
- sprzyjają doskonaleniu umiejętności oraz nawyków,
- rozwijają zdolność podejmowania właściwych decyzji w nowych sytuacjach,
- rozwijają zdolność poszukiwania  analizowania wiedzy z różnych źródeł.

Wartość sytuacji problemowych określana jest przez podejmowane czynności nauczyciela i ucznia, szczególnie w jakość prowadzonych zajęć, indywidualizacji pracy oraz pracy w grupie.

W kontekście powyższych rozważań negatywną wartość na powyżej wymienione sytuacje dydaktyczną mają wpływ sytuacje dezorganizacyjne. Powstają one w wyniku negatywnych czynności nauczyciela oraz uczniów. Dotyczą one m.in. braku dyscypliny na zajęciach i dyscypliny czasowej, nieodpowiedniego lub nieumiejętnego wykorzystywania metod, form i środków dydaktycznych. Sytuacją negatywną jest także zbyt szybkie i obszerne przedstawianie nowych wiadomości uczniom, co może skutkować wyłącznym zapisaniem notatki bez zrozumienia treści przez ucznia. Sytuacja taka powoduje nie tylko brak zaangażowania myślowego uczniów, ale także pamięciowego. W skrajnych sytuacjach uczeń może zrezygnować z dalszego notowania wiadomości. Jednak sytuacje dezorganizacyjne to nie tylko brak zaangażowania uczniów. To także zbyt częste, intensywne, drobiazgowe zaangażowanie nauczyciela w pracę ucznia. Sytuacje dezorganizacyjne wpływają nie tylko na zmniejszenie aktywności ucznia w procesie lekcyjnym, ale także na brak odpowiedzialności za wykonane zadanie, bezwładu umysłowego, co w konsekwencji prowadzi do negatywnego nastawiania do procesu nauczania i ucznia się.

W zaproponowanej przez B. Hydzika definicji autor podejmuje bardziej szczegółowe rozpatrzenie tej kwestii w odniesieniu do czynności uczniów oraz nauczycieli. Jako pierwsze autor wyróżnia czynności pozytywne oraz negatywne. Te pierwsze mają znaczący i korzystny wpływ na osiągnięcia edukacyjne uczniów. Natomiast czynności negatywne są przeciwieństwem i są to wszystkie czynności, które mają zły wpływ na zdobywanie osiągnięć

edukacyjnych ucznia. Czynności pozytywne są to bowiem wszystkie czynności nauczyciela i ucznia, które pomyślnie wpływają na zdobywanie osiągnięć edukacyjnych. Można do nich zaliczyć m.in.

- działania stymulujące prace ucznia,
- działania motywujące ucznia,
- działania skoncentrowane na ukierunkowywanie aktywności poznawczej ucznia,
- działania usprawniające poznanie i zrozumienie wiedzy,
- systematyzacja,
- utrwalania wyników pracy ucznia,
- kontrola postępów w nauce,
- sprawiedliwa ocena pracy ucznia,
- indywidualizacja pracy dydaktycznej, itp.

W swoich opracowaniach B. Hydzik zwraca również uwagę na myślenie teoretyczne oraz praktyczne. Według niego myślenie praktyczne jest czynnością „*bezpośredniego, spostrzeżeniowo-ruchowego poznania rzeczywistości przez uczniów i kierowania ich działaniem na podstawie tego poznania*”[269]. Autor wskazuje także na treści tego poznania, którymi są wyobrażanie o zjawiskach i czynnościach, a także związkach oraz zależnościach pomiędzy nimi. Stanowią one bowiem podstawę, która prowadzi do uzyskania wyników i wniosków. Natomiast na czynności praktyczne składa się aspekt wykonawczy, zaś przygotowanie umysłowe działania jest etapem koncepcyjnym. Autor zaznacza, że działanie praktycznie musi być poprzedzone instruktażem, a więc teoretycznym przygotowaniem świadomości ucznia do danego modelu czynności. W skład instruktażu wchodzą wykorzystane m.in. metody:

- opis,
- wyjaśnienie,
- pogadanka,
- wykład,
- pokazy.

Na myślenie teoretycznie składa się przygotowanie świadomości i wiadomości dla ucznia. Przygotowanie jej w uczniu odbywa się tylko w części wizualno-motorycznej, są one

[269] B. Hydzik, *Sytuacje dydaktyczne i ich wpływ na aktywizację uczniów w procesie nauczania-uczenia się*, w: „Studia Pedagogiczne”, z. 22/ 1993, s. 92.

rozwija przez ucznia tylko w części praktycznej. Wtedy zarysowują się zależności pomiędzy czynnościami, a także wynikami tych czynności.

Myślenie praktycznie odnosi się do bezpośredniego poznania rzeczywistości, dotyczy przede wszystkim posługiwania się różnymi narzędziami, ale także urządzeniami komputerowymi. Bowiem źródłem poznania myślenia praktycznego jest praktyka.

Kolejnym elementem, na jaki autor zawraca uwagę w procesie dydaktycznym, są warunki dydaktyczne. B. Hydzik dzieli je na zewnętrzne oraz wewnętrzne. Te pierwsze określają stronę organizacyjną, a więc cześć formalną procesu dydaktycznego. Autor zalicza do nich m.in.

- terminowość,
- kontrolę obecności uczniów podczas zajęć,
- dyscyplinę,
- realizację programu nauczania,
- kontrolę pracy uczniów podczas zajęć.

Natomiast do warunków wewnętrznych autor zalicza wszystkie czynności dydaktyczne, które dotyczą merytorycznej realizacji procesu nauczania i uczenia się. Są to min:

- zdobyta przez ucznia wiedza i umiejętności,
- samodzielność ucznia,
- kształtowanie zainteresować uczniów,
- rozwijanie zdolności poznawczych[270].

Wobec powyższego można powiedzieć, że sytuacja edukacyjna w programowaniu polega na stworzeniu przez nauczyciela przestrzeni dla ucznia do własnej aktywności rozwojowej poprzez stawienie problemowych sytuacji edukacyjnych, zagadnień teoretycznych i praktycznych oraz organizacyjną i merytoryczną realizacją procesu dydaktycznego.

Ponadto, jak proponuje J. Jakubowski, warunkami do powstania sytuacji edukacyjnej jest poczucie bezpieczeństwa, poczucie sensu, aktywność, wspólnota[271]. Te uwarunkowania wymagają zawrócenia uwagi na ich odzwierciedlenie w aktywności własnej oraz sytuacji edukacyjnej.

W kontekście poczucia bezpieczeństwa autor zawraca uwagę, że ludzie są w stanie uruchomić swój własny potencjał wtedy, gdy się nie boją, a zatem czują się bezpiecznie, przez

[270] Zob. Tamże.
[271] J. Jakubowski, *Sytuacja edukacyjna*, Wydanie I, Warszawa 2022, s. 35.

które to uwarunkowanie autor rozumie godność i szacunek, których nikt nie narusza. W takim środowisku w człowieku rozwija się poczucie własnej wartości, wzrasta energia i motywacja do działania.

Kolejny czynnik warunkujący powstanie sytuacji edukacyjnej to zdaniem autora poczucie sensu, które ma z czegoś wynikać, do czegoś prowadzić oraz czemuś służyć. Uczestnicy muszą ten sens dostrzegać, widzieć, rozumieć i akceptować. W miarę dorastania dzieci poczucie sensu uzyskują one przez zrozumienie (akceptacje) celów, metod, sposobów i organizacji pracy. J. Jakubowski wskazuje, że poczucie sensu jest wzmacnianie wtedy, kiedy jednostka bierze czynny udział we wspólnym procesie tworzenia lub ma możliwość wpływu na jego kształt. Szczególnie ważne jest to, że uczestnicy sytuacji edukacyjnych muszą przeżywać jej sens. Dlatego pomimo przekonania nauczycieli, dyrekcji, władz oświatowych o sensie jakiegoś działania nic to nie da, jeśli jego uczestnicy nie będą go czuć, rozumieć oraz akceptować[272]. Mówiąc o akceptacji mam na myśli akceptację czynną jako aktywność jednostki, a nie bierną, w znaczeniu podporządkowania systemowi.

Na kolejny czynnik warunkujący powstanie sytuacji J. Jakubowski wskazuje aktywność, przez którą rozumie przytomne, świadome, intencjonalne działanie uczniów. Autor wskazuje, że to pojęcie nie zawsze musi wiązać się z wartkim, energicznym działaniem, może to być także wsłuchanie się w ciekawy wykład, zaangażowanie w zdyscyplinowaną dyskusję lub „oddanie się" procesowi tworzenia. Autor wskazuje, że działalność nauczyciela ukierunkowana na unieruchomienie fizyczne, blokowanie poczucia humoru, jałowe przedstawianie informacji oraz wymuszenie podporzadkowania się ucznia wzbudza w nim bunt oraz buduje syndrom „wyuczonej bezradności". W związku z tym autor wskazuje na szczególną rolę nauczyciela, którą jest odnalezienie właściwego rytmu pracy, właściwe strukturalizowanie przekazywanych informacji, ale także inspirowanie czy też odkrywanie źródeł energii do podejmowania aktywności przez uczniów[273].

Na kolejny czynnik warunkujący powstanie sytuacji J. Jakubowski wskazuje wspólnotę, która według niego stanowi element edukacji i świadomego działania w relacjach międzyludzkich. Relacja ta opiera się na rzeczywistym kontakcie, spotkaniu z innym człowiekiem, budowaniu z nim więzi, której celem jest wzbudzenie poczucia „bycia razem", co otwiera i pozwala zrozumieć bardziej rzeczywistość oraz uruchamia w osobie motywację do aktywności. Chodzi tu o relacje „uczeń nauczyciel", ale także dotyczy ona grupy, gdyż znaczna część sytuacji edukacyjnych odbywa się w grupie. Jak wskazuje autor, człowiek najbardziej

[272] Por. Tamże, s. 37.
[273] Por. Tamże, s. 37-38.

uczy się w grupie o wspólnych zainteresowaniach, gdzie wspólnie pracuje i która jest zorganizowana. Element nauki występuje poprzez przepływ emocji i informacji, choć może być również miejscem konfliktów czy konfrontacji[274].

W związku z powyższym można powiedzieć, że sytuacja edukacyjna w programowaniu to takie organizowanie procesu lekcyjnego z informatyki, który pozwala uczniom na podejmowanie własnej aktywności rozwojowej. Tutaj w aspekcie organizacyjnym największe znaczenie ma nauczyciel, gdyż to on je uruchamia[275]. Dlatego nauczyciel jest w stanie tworzyć sprzyjające warunki do procesu uczenia się i rozwoju. Nauczyciel informatyki w zakresie programowania powinien być w praktyce szkolnej nie tylko dydaktykiem – specjalistą w programowaniu, ale człowiekiem występującym w roli nauczyciela i wychowawcy, który przez cały czas uczy oraz wychowuje. Wynika to z tego, że nauczyciel poprzez to, co mówi i w jaki sposób reaguje na problemy i trudności, oddziałuje na uczniów. Dlatego umiejętności nauczyciela są tak istotne w procesie kształcenia, ponieważ to on dzięki rozumieniu zjawisk społecznych, procesów grupowych, własnych postaw i urzeczywistnianiu wartości warunkuje powstanie takich sytuacji edukacyjnych, które można określić jako sprzyjające aktywności własnej.

Ponadto nauczyciel poprzez własne przygotowanie osobowościowe i merytoryczne wypracowanie własnego stylu pracy, dojrzałość osobową, empatie, otwartość emocjonalną i poznawczą oraz wiedzę z programowania i nauk informatycznych stanowi podstawę i źródło działania w sytuacjach edukacyjnych.

Oprócz nauczyciela jako twórcy sytuacji edukacyjnych w programowaniu, występują również uczniowie, którzy, jak już zostało powiedziane, mają poczucie bezpieczeństwa, sensu, są aktywni oraz należą do grupy o wspólnych zainteresowaniach, tworzą w pełni proces edukacyjny. Podstawowym kierunkiem aktywności uczniów jest zdobywanie wiedzy i umiejętności programistycznych z treści kształcenia przewidzianych w podstawie programowej kształcenia informatycznego. Zatem najczęściej działania uczniów ukierunkowane są na praktyczną aktywność podczas zajęć, która ma na celu wykorzystanie wiedzy i umiejętności programistycznych do rozwiązywania zadań programistycznych zarówno z dziedziny informatyki, ale także z innych dziedzin nauki. To tworzy w uczniu świadomość znaczenia programowania w innych dyscyplinach naukowych. Uczeń poprzez bycie członkiem społeczności klasowej, poprzez pracę w grupie nad zadaniem lub projektem jednocześnie

[274] Por. Tamże, s. 38-39.
[275] Por. Tamże, s. 31.

rozwija w sobie umiejętności społeczne, które wzmacniają w nim przynależność do grupy osób zainteresowanych programowaniem.

Można przyjąć, że sytuacje edukacyjne występujące na zajęciach informatyki w zakresie programowania są to sytuacje zaproponowane przez B. Hydzika, bowiem skupiają się one na organizacji sytuacji edukacyjnych, w szczególności na organizacji procesu lekcyjnego. Takie ujęcie sytuacji edukacyjnych pozwala na ich całościowe określenie. W ujęciu za J. Jakubowskim polegają one na stworzeniu przez nauczyciela przestrzeni dla ucznia do własnej aktywności rozwojowej. W tym kontekście sytuacje organizacyjne, recepcyjne, zadaniowe, problemowe oraz dezorganizacyjne są częścią zajęć z informatyki w zakresie programowania. Sytuacje organizacyjne są to czynności prowadzące do przygotowania lekcji do jej właściwej części, czyli kolejnych sytuacji edukacyjnych w programowaniu, szczególnie sytuacji recepcyjnej, zadaniowej oraz problemowej. To ujęcie sytuacji organizacyjnych pozwala na wprowadzenie uczniów w proces lekcyjny oraz tworzy atmosferę zajęć, w która bezpośrednio są zaangażowani uczniowie. Sytuacje recepcyjne w programowaniu odnoszą się do przekazania nowej wiedzy uczniom, w tym szczególnie z zapoznaniem ich z tematyką zajęć, a wiedza prezentowana przez nauczyciela odnosi się do treści kształcenia w logiczny i hierarchiczny sposób, co oznacza, że zarówno odnoszą się do wiedzy z poprzednich zajęć, ale też są wykorzystywane jako wiedza konieczna do opanowania nowej wiedzy. Sytuacje zadaniowe w programowaniu odnoszą się do wykonania zadań programistycznych przez uczniów, o których szerzej jest mowa w rozdziale 9. W tego rodzaju sytuacjach uczeń zdobywa zarówno wiedzę, jak i umiejętności, systematyzuje je i udoskonala. Jak już zostało powyżej zaznaczone, sytuacje problemowe stanowią szerszy kontekst sytuacji zadaniowych, bowiem ukierunkowanie sytuacji zadaniowych poprzez stawiania zadania programistycznego jest ukierunkowane na jego szybkie i precyzyjne rozwiązanie. Co w przypadku sytuacji problemowych jest nieco inaczej ujmowane, bowiem zadania stawiane jako sytuacje problemowe odnoszą się do szerokiego kontekstu zadania programistycznego, pozwala to na stawianie zadań, które dotyczą innych dziedzin niż tylko informatyka. Natomiast sytuacje dezorganizacyjne w programowaniu odnoszą się do takich działań uczniów i nauczyciela, które prowadzą w swojej konsekwencji do braku lub zmniejszenia aktywności uczniów podczas zajęć czy w skrajnych przypadkach do negatywnego ich nastawienia do nauczanego przedmiotu.

Sytuacje edukacyjne w programowania, za K. Kuligowską, pełnią następujące funkcje: Odtwórczą – polegającą na odtworzeniu wiedzy przez ucznia z zakresu programowania w oparciu o przedstawione treści nauczania, w szczególności algorytmów i przykładowych rozwiązań zadań stawianych na zajęciach informatyki z programowania.

Zapamiętywania – polegająca na przyswojeniu, zapamiętaniu oraz na zrozumieniu wiedzy przez ucznia, którą zdobył poprzez czynne i bierne uczestnictwo w lekcji
Twórcze – polegające na praktycznym działaniu ucznia w indywidualnej lub grupowej pracy, w której to poprzez implementacje własnej wiedzy i umiejętności ma miejsce twórcze odkrywanie algorytmów i tworzenie programów komputerowych.
Wartościowania – polegająca na budowanie przez ucznia własnych wartości w zakresie użyteczności kompetencji programistycznych w rozwoju własnym wraz z ich dalszą ewaluacją i ewentualną przemianą.

Głównym narzędziem wykorzystywanym w sytuacji edukacyjnej z programowania przez jego uczestników jest komputer oraz środowisko programistyczne. W tym względzie wyposażenie stanowi warunek minimum, który jest niezbędny na zajęciach z programowania na poszczególnych etapach kształcenia. Niezbędne wyposażanie może się nieznacznie różnić w zależności od etapu kształcenia. Natomiast oprócz wymienionych powyżej dwóch głównych narzędzi, jakimi są komputer i środowisko programistyczne, cenną pomocą w sytuacji edukacyjnej w programowaniu jest Internet jako miejsce i źródło pozyskania wiedzy. Może on być używany przez uczniów do poszukiwania informacji o składni języka programowania, jego instrukcji, metodach i innych potrzebnych informatycznych, programistycznych do rozwiązania sytuacji problemowej.

Zatem można dokonać ogólnej charakterystyki sytuacji edukacyjnej w programowaniu, na którą składają się:

- komputer wraz z oprogramowaniem, które tworzą tzw. środowisko programistyczne,
- tworzenie programów komputerowych w wybranym języku programowania,
- sytuacje dydaktyczne, zadaniowe i problemowe,
- wielorakie sposoby tworzenia programu komputerowego. Uczeń ma do dyspozycji instrukcje dostępne w danym języku programowania, ich zaś implementacja zależna jest od ucznia,
- wynik edukacyjny zależy jest od ucznia,
- przeniesienie elementów nauczania do środowiska wirtualnego,
  online lub bezpośrednio na własnym komputerze,
- głównym źródłem informacji są zbiory internetowe (fora, grupy dyskusyjne, poradniki, kursy, itp.),

- komunikacja pomiędzy twórcami odbywa się z użyciem komunikatorów internetowych,
- czynności nauczyciela wymagają znacznie więcej czasu z uwagi na możliwość odmiennych rozwiązań tworzonych przez ucznia. Wynika to z konieczności analizy kodu źródłowego programu, który może być stworzony o różnym stopniu złożoności,
- indywidualna lub grupowa praca uczniów,
- wynikiem pracy ucznia jest program komputerowy / oprogramowanie komputerowe,
- nauczyciel pełnie rolę specjalisty w zakresie wiedzy z programowania oraz organizowania procesu edukacyjnego,
- nauczyciel pełni rolę wychowawcy poprzez własne postawy, wartości, dojrzałość osobową, reakcje na sytuacje pozytywne, problemowe oraz konflikty.

Podsumowując, w procesie dydaktycznym zajęć informatycznych z zakresie programowania należy dokonać podziału sytuacji edukacyjnych. Na podstawie dydaktycznych analiz sytuacji edukacyjnie z zakresie programowania można podzielić na:

- tworzone przez nauczyciela,
- zależne od ucznia.

Zależne od nauczyciela:

- organizacja pracy indywidualnej i grupowej,
- wybór środków dydaktycznych, dostosowanie wzoru rozwiązań,
- trafność określania, podejmowania decyzji i reagowanie na problemy,
- wybór środowiska programistycznego i języka programistycznego,
- poziom komunikacji i kształtowanie postaw,
- warsztat pracy i poziom przygotowania zajęć.

Po stronie ucznia będą to:

- zaangażowanie w pracę indywidualną i projekt grupowy,
- wybór rozwiązania problemu programistycznego,
- świadomość i akceptacja celu i sensu programowania,
- akceptacja postaw i wartości,
- wykorzystywanie źródeł informacji,

- motywacja do nauki programowania.

Sytuacje edukacyjne w programowaniu można podzielić, ze względu na źródło inspiracji, na będące po stronie nauczyciela, ucznia oraz łączące aktywność uczniów i nauczycieli. W pierwszym nauczyciel sam kontroluje zakres, sposoby i tempo programowania. W drugim rodzaju uczeń sam kontroluje tempo i treść pracy programistycznej. Trzeci rodzaj sytuacji edukacyjnej łączy aktywność nauczyciela i uczniów.

Ze względu na rodzaj rozwiązań programistycznych sytuacje edukacyjne można podzielić na jednolite i niejednolite. Jednolite dotyczą takich samych rozwiązań problemu programistycznego, niejednolite wielu dróg i możliwości implementacji programu komputerowego.

Ze względu na rozwijanie aktywności własnej uczniów sytuacje edukacyjne możemy podzielić na: organizacyjne, recepcyjne, zadaniowe i problemowe. Szerzej zostaną one omówione w następnym rozdziale przedstawionej dysertacji.

## 9. Sytuacje edukacyjne w programowaniu czynnikiem rozwijania aktywności własnej

Jak już zostało powiedziane w powyższym paragrafie, sytuacja edukacyjna to takie działania nauczyciela, które tworzą przestrzeń dla ucznia, aby możliwe było podejmowanie przez niego własnej aktywności rozwojowej. W kontekście tym szczególna rola nauczyciela jako organizatora sytuacji edukacyjnej w programowaniu stanowi punkt wyjścia dla ucznia do jego rozwoju osobistego, w tym podejmowania przez niego aktywności własnej.

Pierwszą istotną sytuacją edukacyjną, mająca wpływ na aktywność własną ucznia, są wszelkie czynności organizacyjne na lekcji z programowania. Sytuacja organizacyjna lekcji informatyki ma na celu zarządzenie częścią porządkową zajęć, tym samym jest dialogiem pomiędzy nauczycielem i uczniami w zakresie: sprawdzenia obecności, prac domowych i ich omówienia, a przede wszystkim ukazanie celów lekcji i zasad funkcjonowania podczas zajęć

Sytuacja organizacyjna jest wprowadzeniem do innych sytuacji edukacyjnych, stanowi pewną część lekcji, ale występuje jako pierwsza. Elementy organizacyjne stanowią bardzo ważny punkt odniesienia w stosunku ucznia do nauczanych treści. Uświadomienie celów lekcji wzbudza w uczniach potrzebę sensu nauki przedstawionych treści, a także wpływa na motywację do działania w procesie lekcyjnym i w konsekwencji ma wpływ na indywidualny rozwój ucznia.

Drugą sytuacją edukacyjną w programowaniu, która wpływa na podejmowanie przez uczniów aktywności własnej, jest sytuacja recepcyjna. Jej głównym zadaniem jest wyposażenie uczniów w nową wiedzę z zakresu programowania. Polega ona na takim organizowaniu procesu lekcyjnego przez nauczyciela, aby przekazana wiedza była logiczna, hierarchiczna i nawiązywała do poprzednich lekcji. Taki układ ma wpływ na aktywne uczestnictwo i stanowi podstawę aktywności własnej i rozwoju intelektualnego.

Następną sytuacją edukacyjną w programowaniu, wpływającą na podejmowanie aktywności własnej przez uczniów, jest sytuacja zadaniowa. Jej szczególną cechą jest to, że stawia ona pewne zadanie do wykonania. Treść i charakter tych zadań powinien być skierowany ku rozwijaniu, kształtowaniu, usystematyzowaniu pewnej wiedzy, co oznacza, że są one ukierunkowane na kształcenie konkretnych umiejętności posługiwania się językiem programowania. Zatem można stwierdzić, że w tej sytuacji edukacyjnej w zadaniach i ćwiczeniach znajduje się potencjał mający wzbudzić w uczniu poczucie sensu, dojrzałości zrozumienia potrzeby ich wykonywania, a w konsekwencji podejmowanie własnej aktywności w zakresie programowania poprzez wykonywanie innych, podobnych lub kontynuujących ćwiczeń. W podejmowaniu własnej aktywności z programowania uczeń ma do dyspozycji nie tylko wiedzę z zajęć szkolnych, ale także materiał dostępny w Internecie, który stanowi znaczące źródło wiedzy. Korzystanie z Internetu otwiera też na komunikację z innymi osobami spoza społeczności klasowej. Tym samym stwarzane sytuacje zadaniowe przyczyniają się do rozwijania aktywności własnej z programowania uczniów.

Kolejną sytuacją edukacyjną w programowaniu, mającą wpływ na podejmowanie aktywności własnej przez uczniów, jest sytuacja problemowa. Obejmuje ona znacznie szerszy zakres wiedzy i potrzebnych umiejętności niż sytuacja zadaniowa, gdyż skupiają się na takim rodzaju zagadania, gdzie uczeń musi podjąć znacznie więcej aktywności, aby je rozwiązać. Do tych aktywności na pewno należy szeroko pojęta analiza i synteza sytuacji problemowej, co oznacza, że z treści zadania problemowego nie wynika wprost, co uczeń musi zrobić, a raczej jest ona ukierunkowaniem na poszukiwanie przez rozwiązującego zadanie ucznia drogi prowadzącej do rozwiązania. Takie podejście przyczynia się do tego, że uczeń rozwiązujący sytuację problemową z użyciem programowania najpierw poszukuje wiedzy w zakresie problemu, następnie stara się go zrozumieć, a w ostatnim etapie przystępuje do jego implementacji z użyciem języka programowania. Sytuacja problemowa dotyka zwykle znacznie bardziej szerokiego zakresu programowania i umiejętności programistycznych, które oprócz wiedzy i umiejętności programowania wymagają wiedzy z innych dziedzin nauki. Tym samym sytuacja problemowa daje możliwość stawiania zadań projektowych i zadań do pracy

w grupie, co wzbudza w uczniach poczucie przynależności do społeczności osób zainteresowanych rozwiązywaniem problemów i programowaniem. Tym samym takie zadania kształcą oczekiwane umiejętności okołoprogramistyczne uczniów. W treściach kształcenia programistycznego z informatyki umiejętności te nazywane są postawami społecznymi. Kształcenie tych postaw jest bardzo istotne w dalszej aktywności własnej ucznia w zakresie programowania, ponieważ coraz trudniejsze i bardziej złożone projekty wymagają nie tylko o wiele szerszych umiejętności, ale także nakładu czasu pracy oraz współpracy z innymi, co pozwala na rozłożenie projektu na mniejsze części i zlecenie wykonywania ich innym osobom. Właśnie chęć dalszego podążania, poszukiwania i tworzenia rozwiązań sytuacji problemowych przyczynia się do rozwijania aktywności własnej z zakresu nauki programowania przez uczniów.

Powyższej wymienione sytuacje edukacyjne nigdy nie występują w odosobnieniu, przenikają się one nawzajem i składają się na sytuację edukacyjną w programowaniu, która jest czynnikiem rozwijania aktywności własnej uczniów.

Poniższa tabela 10 przedstawia zestawienie sytuacji edukacyjnych z charakterystycznymi dla nich elementami aktywności własnej w zakresie programowania.

*Tabela 10. Rodzaje sytuacji edukacyjnych w programowania oraz charakterystyka aktywności własnej uczniów w zakresie programowania.*

| **Rodzaje sytuacji edukacyjnych w programowaniu** | **Charakterystyka aktywności własnej uczniów w zakresie programowania** |
|---|---|
| Organizacyjna | Wyznaczanie własnych celów<br>Organizowanie własnego warsztatu pracy<br>Motywacja i chęć działania |
| Recepcyjna | Poszukiwanie i zdobywanie nowej wiedzy w własnym zakresie |
| Zadaniowa | Rozwiązywanie typowych zadań programistycznych, które uczeń sobie wyznaczył |
| Problemowa | Poszukiwanie zadań o nietypowej treści, które uczeń stara się rozwiązać |

*Źródło. Opracowanie własne*

Powyższa tabela 10 przedstawia wybrane działania podczas aktywności własnej uczniów w różnych sytuacjach edukacyjnych. Nie stanowią one jednak katalogu zamkniętego,

a jedynie mają zobrazować możliwe czynności, jakie uczeń może podejmować w określonych sytuacjach edukacyjnych.

W poniższym rozdziale zostaną szerzej przedstawione elementy sytuacji edukacyjnych z uwzględnieniem treści kształcenia, rodzajów aktywności uczniów, toku lekcji oraz funkcji środków dydaktycznych w procesie kształcenia.

## 9.1. Elementy składowe sytuacji edukacyjnej w programowaniu

Jak już zostało podkreślone w przedstawionej pracy, sytuacja edukacyjna w programowaniu to jedno z podstawowych zadań, realizowanych w procesie kształcenia na przedmiocie informatyka w szkole ponadpodstawowej. Jego realizacja odbywa się poprzez organizację przez nauczyciela treści kształcenia informatycznego i aktywność uczniów w procesie dydaktycznym.

Proces dydaktyczny programowania tworzą na przedmiocie informatyka te wszystkie sytuacje edukacyjne, które wspólnie są tworzone przez nauczycieli i uczniów podczas zajęć szkolnych, a także przez uczniów poza lekcjami i poza szkołą.

Można wyróżnić następujące elementy, które składają się na sytuacje edukacyjną w programowaniu na przedmiocie informatyka oraz ich rolę:

- treści nauczania z programowania, które stanowią wyznacznik i podstawowy element sytuacji edukacyjnej na przedmiocie informatyka wraz z nauczycielem, jako jej twórcą, w oparciu o podstawę programową,
- nauczyciel, który pełni swoją funkcję służąc wiedzą, doświadczeniem, zaangażowaniem, wspomaga aktywność uczniów w ich dążeniu do osiągnięcia zamierzonych celów,
- uczniowie jako podmiot procesu kształcenia informatycznego w zakresie programowania,
- praca indywidualna i grupowa uczniów w procesie lekcyjnym,
- zaangażowanie uczniów i nauczycieli w proces lekcyjny,
- wyposażenie (umiejętności) uczniów i nauczyciela,
- organizacja procesu lekcyjnego.

Powyższe elementy składowe sytuacji edukacyjnej znajdują swój wyraz w podstawie programowej i mają swoje przełożenie na treści kształcenia.

Na podstawie treści kształcenia, zawartych w podstawie programowej, można dokonać konkretnego podziału sytuacji edukacyjnych występujących w programowaniu na lekcjach informatyki dla trzeciego etapu kształcenia.

*Tabela 11. Rodzaje sytuacji w zestawieniu z treściami kształcenia informatycznego w zakresie programowania.*

| **Rodzaj sytuacji edukacyjnej** | **Treści kształcenia** |
|---|---|
| Organizacyjne | w zakresie treści kształcenia te sytuację nie odnoszą się do nich. Jednak w sytuacjach edukacyjnych są one pierwszym elementem zajęć szkolnych. Jak zostało zaznaczone w powyższym paragrafie, dotyczą one części porządkowej lekcji. |
| Recepcyjna | 1. uczeń planuje kolejne działania, mające na celu rozwiązywanie problemu, z uwzględnieniem podstawowych etapów myślenia komputacyjnego (określenie problemu, definicja modeli i pojęć, znalezienie rozwiązania, zaprogramowanie i testowanie rozwiązania). |
| Problemowa | 2. stosuje przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin algorytmy poznane w szkole podstawowej oraz algorytmy:<br>1) na liczbach: badania pierwszości liczby, zamiany reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi, działań na ułamkach z wykorzystaniem NWD i NWW,<br>2) na tekstach: porównywania tekstów, wyszukiwania wzorca w tekście metodą naiwną, szyfrowania tekstu metodą Cezara i przestawieniową,<br>3) porządkowania ciągu liczb: przez wstawianie i metodą bąbelkową,<br>4) wydawania reszty najmniejszą liczbą nominałów,<br>5) obliczania wartości elementów ciągu metodą iteracyjną i rekurencyjną, w tym wartości elementów ciągu Fibonacciego. |

| | |
|---|---|
| Zadaniowa | 3. wyróżnia w problemie podproblemy i charakteryzuje: metodę połowienia, stosuje podejście zachłanne i rekurencję,<br>4. porównuje działanie różnych algorytmów dla wybranego problemu, analizuje algorytmy na podstawie ich gotowych implementacji,<br>5. sprawdza poprawność działania algorytmów dla przykładowych danych. |
| Problemowo-zadaniowa | 1. projektuje i programuje rozwiązania problemów z różnych dziedzin, stosuje przy tym: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe, instrukcje iteracyjne, funkcje z parametrami i bez parametrów, testuje poprawność programów dla różnych danych; w szczególności programuje algorytmy z punktu I.2). |

*Źródło. Opracowanie własne na podstawie treści kształcenia informatycznego*

Wobec powyższego uczniowie stanowią zróżnicowaną grupę uczestników procesu dydaktycznego, różnią się oni od siebie uzdolnieniami, prezentowanymi postawami, a także różnym poziomem aktywności itp. Zatem efektywność procesu dydaktycznego uwarunkowana jest kilkoma czynnikami: jest ona także zjawiskiem wielowymiarowym, wielopłaszczyznowym, a także interdyscyplinarnym.

W literaturze pedagogicznej efektywność procesu dydaktycznego ujmowana jest rozmaicie, co sprawia, że brakuje jednoznacznej definicji. Na gruncie literatury przedmiotu efektywność kształcenia jest uwarunkowana szeregiem czynników systemu dydaktyczno-wychowawczego, pomiędzy którymi zachodzą zależności, a występują w nich przede wszystkim uczenie się i nauczanie. Jak zaznacza E. Fleming, efektywność kształcenia jest uwarunkowana wszechstronnymi aktywnościami ucznia, takimi jak emocjonalna, czyli motywacja i przeżywanie, intelektualna, czyli myślenie i odkrywanie, recepcyjna, czyli odbiór informacji oraz werbalna, czyli ekspresja słowa, dyskusja[276]. W tym kontekście aktywności uczniów W. Okoń wyróżnia aktywność intelektualną, emocjonalną i praktyczną[277]. Na tej podstawie można dokonać podziału sytuacji edukacyjnych, występujących w programowaniu na informatyce, uwzględniając aktywność uczniów. Podział ukazuje tabela 12.

[276] Zob. E. Fleming, *Unowocześnianie systemu dydaktycznego*, Warszawa 1974, s. 78.
[277] Zob. W. Okoń, *Wprowadzenie do… dz. cyt*. s. 197-198.

*Tabela 12. Sytuacje edukacyjne w zakresie aktywności uczniów.*

| Sytuacja edukacyjna | Aktywność uczniów |
|---|---|
| Organizacyjna | Intelektualna |
| Recepcyjna | Intelektualno-praktyczna |
| Zadaniowa | Praktyczna |
| Problemowa | Praktyczno-emocjonalna |
| Problemowo – zadaniowa | Emocjonalno-praktyczna |

*Źródło. Opracowanie własne*

Ponadto sytuacje edukacyjne uwarunkowane są tokiem lekcji, za organizację którego odpowiada nauczyciel informatyki. Nauczyciele stanowią grupę bardzo zróżnicowaną, podobnie do uczniów, jednak w odróżnieniu od nich posiadają oni wykształcenie, przygotowanie do roli nauczyciela, doświadczenie zawodowe, przygotowanie pedagogiczne, ale także posiadają elementy wspólne, m.in. zaangażowanie, postawy społeczne. Jak określa M. Bałażak, istnieją zróżnicowane postawy nauczycieli wobec kompetencji, jakie posiadają. Autorka odnosi się w tej kwestii do możliwego nastawienia nauczyciela do pracy, jednocześnie podkreślając, że w kontekście pracy nauczyciela informatyki (…) bazę stanowi posiadana przez niego wiedza z zakresu informatyki (…)[278]. Z pierwszej perspektywy są nauczyciele, dla których zdobycie przez nich wiedzy z zakresu informatyki jest traktowane przez nich jako pełne zainteresowanie narzędziami w pracy, natomiast w drugiej perspektywie są nauczyciele określający, że te kompetencje są jedynie jako niezbędny w przygotowaniu do zawodu próg, który trzeba przekroczyć z racji określonego doboru treści do opanowania, natomiast jeszcze w innej perspektywie są nauczycieli, którzy traktują je nie jako już zamknięty obszar, lecz jedynie punkt wyjścia do dalszego pogłębiania i opanowania[279].

B. Dyrda zaznacza, że nauczyciel, któremu zależy na zmotywowaniu do nauki uczniów, tworzy takie sytuacje dydaktycznie, w których to uczniowie stają się czynnymi uczestnikami procesu dydaktycznego poprzez aktywność jako działanie, pytanie, planowanie, poszukiwanie, rozwiązywanie problemów oraz twórcze eksperymentowanie[280]. Sytuacje edukacyjne w programowaniu w procesie dydaktycznym uwarunkowane są tokiem zajęć szkolnych[281]. Ich powiązanie zawiera tabela 13.

[278] Zob. M. Bałażak, *Postawy nauczycieli wobec edukacji informatycznej i medialnej w szkole*, w: „Dydaktyka Informatyki", nr 13/2018, s. 78.
[279] Zob. Tamże, s. 77-78.
[280] Zob. B. Dyrda, *Motywowanie uczniów do nauki – zadanie współczesnego nauczyciela*, w: „Chowanna", nr 1(26) /2000; D. Ekiert-Oldroyd (red.), *Współczesny nauczyciel w kompetencja pedeutologicznych w praktyce edukacyjnej,* Katowice 2006, s. 130.
[281] Zob. W. Okoń, *Wprowadzenie do*… dz. cyt., s. 320-324.

*Tabela 13. Sytuacje edukacyjna w oparciu o tok lekcji.*

| Sytuacja edukacyjna | Tok lekcji |
|---|---|
| Organizacyjna | Eksponujący |
| Recepcyjna | Podający |
| Zadaniowa | Operacyjny |
| Problemowa | Problemowy |
| Problemowo-zadaniowa | Mieszany |

*Źródło. Opracowanie własne*

W sytuacji organizacyjnej dominuje tok lekcji eksponującej, która dotyczy przygotowania uczniów do pracy. W sytuacjach recepcyjnych dominuje tok lekcji podających skierowany na poznanie przez uczniów nowej wiedzy z obszaru programowania. W sytuacji zadaniowej dominuje tok lekcji operacyjny, który jest skierowany na głębszym zrozumieniu teoretycznych, wcześniej prezentowanych treści poprzez stawienie zadań programistycznych. W sytuacji problemowej dominuje tok lekcji problemowy, który jest szerszym kontekstem toku lekcji zadaniowej, bowiem w przypadku treści zadań programistycznych są skierowane na różne dyscypliny naukowe i sytuacje problemowe do rozwiązania. Ostatnim rodzajem sytuacji edukacyjnych w programowaniu są sytuacje problemowo-zadaniowe, gdzie dominuje tok lekcji mieszanej, której głównym elementem jest skierowanie uwagi i zaangażowania uczniów w różnego rodzaju zadania programistyczne, zarówno teoretyczne, jak i praktyczne.

Łącznie z sytuacją edukacyjną oraz tematem lekcji istotne w sytuacji edukacyjnej są środki dydaktyczne, które stanowią niezbędny element każdych zajęć informatycznych z zakresu programowania. Stanowią one swoiste narzędzia do pracy nauczyciela oraz uczniów. W zakresie programowania najbardziej istotny jest komputer wraz ze środowiskiem programistycznym jako główne narzędzie wykorzystywane podczas zajęć szkolnych.
W literaturze przedmiotu W. Okoń środki dydaktyczne utożsamia z przedmiotami materialnymi, które usprawniają proces dydaktyczny, a także usprawniają uzyskanie optymalnych osiągnięć edukacyjnych ucznia[282]. Taka definicja nie ogranicza zakresu ani nie wskazuje na kryteria optymalności środków dydaktycznych.

Z punktu widzenia kształcenia zawodowego Cz. Kupisiewicz definiuje środki dydaktyczne jako przedmioty dostarczające określonych bodźców sensorycznych, które oddziałują na różne receptory, pozwalając na bezpośrednie i pośrednie poznanie

[282] Por. W. Okoń, *Słownik pedagogiczny*, Warszawa 1992, s. 205-206.

rzeczywistości[283]. Natomiast F. Bereźnicki zaznacza, że środki dydaktyczne mają zapewniać poprawny przebieg procesu dydaktycznego, a ponadto powinny odpowiadać warunkom dydaktycznym, czyli poprawności rzeczowej, naukowej oraz mieć wartość estetyczną i być celowe[284]. Autor zaznacza też, że środki dydaktycznie powinny być wartościowym elementem procesu kształcenia, ale nie mogą stanowić elementu samowystarczalnego. O doborze środków dydaktycznych i ich wykorzystaniu decyduje nauczyciel, który bierze głównie pod uwagę cel i zadania lekcji, metody nauczania i uczenia się oraz właściwości nauczanego przedmiotu[285].

Natomiast w kontekście nowoczesnych środków dydaktycznych W. Strykowski zauważa istotną role mediów jako środków dydaktycznych *„(...) one bowiem będąc źródłami i przekaźnikami informacji umożliwiają wielorakie działanie uczniów, wielozmysłowe poznawanie rzeczywistości i wiedzy o świecie, kształtowanie umiejętności, systemu wartości i postaw*"[286]. Innym nowym środkiem dydaktycznym jest Internet ze względu na jego zasoby oraz dostęp do wiedzy.

Z uwagi na dynamiczny rozwój cyfryzacji i jej znaczenie w życiu współczesnego człowieka konieczne jest zawrócenie uwagi na rozszerzenie zakresu definicji środków dydaktycznych. Literatura przedmiotu często utożsamia środki dydaktyczne z pomocami naukowymi, które to według Cz. Kupisiewicza są elementem usprawnienia pracy dydaktyczno-wychowawczej[287]. Interesujące podejście prezentuje B. Niemierko który określa, że środki dydaktyczne to media dydaktyczne i pomoce naukowe, które stanowią przedmioty i urządzenia, umożliwiające wielostronne poznanie rzeczywistości oraz sprawną komunikacje w procesie dydaktycznym[288].

Zajmujący się kształceniem zawodowym F. Bereźnicki zaznacza, że środki dydaktyczne to „*zarówno przedmioty dostarczające bodźców zmysłowych, jak i urządzenia techniczne, ułatwiające przekazywanie tych bodźców*"[289]. Jednak prezentowane przez autora opracowania naukowe w zakresie tematyki środków dydaktycznych nie przedstawiają ich przykładów, autor odnosi się do nich metaprzedmiotowo informując jedynie o ich przeznaczeniu. Zatem można uznać, że komputer i środowisko programistyczne są środkami dydaktycznymi, które stanowią podstawowe narzędzie do pracy nauczycieli i uczniów.

---

[283] Por. Cz. Kupisiewicz, *Podstawy dydaktyki ogólnej*, Warszawa 1976, s 242.
[284] Por. F. Bereźnicki, *Podstawy dydaktyki*, wyd. II, Kraków 2007, s. 371.
[285] Por. Tamże, s. 370.
[286] W. Strykowski, *Media i edukacja medialna w tworzeniu współczesnego społeczeństwa*, W. Strykowski, W. Skrzydlewski (red.), Media i edukacja w dobie integracji, Poznań 2002, s. 173.
[287] Por. Cz. Kupisiewicz, M. Kupisiewicz, *Słownik pedagogiczny*, dz. cyt., s. 138.
[288] Por. B. Niemierko, *Kształcenie szkolne. Podręcznik skutecznej dydaktyki*, Warszawa 2007, s.128.
[289] F. Bereźnicki, *Podstawy dydaktyki*, Kraków 2007, s. 352.

Wobec tego należy zwrócić uwagę na ujęcie prezentowane przez R. Przęckiego. Autor wyróżnia trzy podzbiory środków dydaktycznych:

- różnego rodzaju maszyny, urządzenia, aparaturę oraz szeroko rozumiane narzędzia,
- materiały dydaktyczne, w tym np. plansze, fotografie, fragmenty podręczników,
- materiały dydaktyczne i urządzenie techniczne, np. dyskietka i mikrokomputer[290].

Z uwagi na rozwój technologii informatycznej podział środków dydaktycznych należy uaktualnić. W zaproponowanym przez R. Przęckiego podziale środków dydaktycznych cenne jest, że autor formułuje postulat kompleksowego stosowania różnych środków dydaktycznych jako kształcenia multimedialnego, uwzględniającego wszechstronną aktywność ucznia wraz ze wskazaniem na znaczącą rolę środków dydaktycznych w tym zakresie. Podobnie W. Strykowski zauważa, że niemożliwa jest realizacja wielostronnego procesu dydaktycznego – nauczania i uczenia się bez wielopłaszczyznowego stosowania środków dydaktycznych[291].

Powyższe ujęcie można implikować do procesu dydaktycznego w programowaniu. Bowiem środkami dydaktycznymi wtedy będą komputer, zintegrowane środowisko programistyczne, gotowe rozwiązania udostępnione w Internecie, fragmenty podręczników, różne formy prezentacji wiedzy (…. prezentacja multimedialna, instrukcje przygotowane przez nauczyciela, skrypty, materiały Internetowe, itp.), programy dostępne w Internecie, a także te udostępnione na pyłach CD/DVD, pendrvivach.

Wówczas środki dydaktyczne będą służyć wzbogaceniu pracy nauczyciela, ale ich główną funkcją będzie wspomaganie procesu nauczania i uczenia się.

Należy podkreślić, że w szkolnym procesie kształcenia w zakresie programowania środki dydaktyczne stanowią pewnego rodzaju wyposażenie dydaktyczne, które jest elementem sytuacji edukacyjnej oraz są stosowane przez nauczycieli w procesie lekcyjnym. Dobór ich oraz poziom wykorzystania jest zależny od poziomu kompetencji i wiedzy nauczyciela.

W procesie kształcenia środki dydaktyczne pełnią wiele funkcji. H. Noga wymienia następujące funkcje: motywacyjną, poznawczą, dydaktyczną i wychowawczą[292].

Natomiast z teorii wielostronnego nauczania – uczenia się W. Okonia wynikają ogólne funkcje środków dydaktycznych, możliwe do odniesienia w zakresie nauki programowania, do których zaliczamy:

---

[290] R. Przęcki, *Funkcje środków dydaktycznych w kształceniu ogólnotechnicznych*, w: „Zeszyty Naukowe WSPB, Studia Techniczne", z. 19, s. 64.
[291] Por. W. Strykowski, *Audiowizualne materiały dydaktyczne*, Warszawa 1984, s. 12.
[292] Por. H. Noga, *Metodyka edukacji techniczno-informatycznej*, Kraków 2010, s.77.

- poznanie rzeczywistości,
- poznanie wiedzy o rzeczywistości,
- kształtowanie emocjonalnego stosunku do rzeczywistości,
- kształcenie działania przetwarzającego rzeczywistość[293].

Zatem wobec celów kształcenia programistycznego można sklasyfikować funkcje środków dydaktycznych jako: poznawczą, kształcącą oraz wychowawczą. Funkcja poznawcza jest związana wówczas z poznaniem rzeczywistości oraz wiedzy o niej. Środki dydaktyczne umożliwią tutaj poznanie struktury programu, zasad języka programowania i jego instrukcji, procesu kompilacji, debugowania. Funkcja kształcąca polega na rozwijaniu zdolności poznawczych ucznia, a także kształtowaniu umiejętności teoretycznych i praktycznych. Do tej funkcji można zaliczyć operacje umysłowe, takie jak: analiza, synteza, porównanie, abstrahowanie, uogólnienie, sprawdzenie, poszukiwanie, oceniane w zakresie procesu programowania. Funkcja wychowawcza odgrywa istotną role w kształtowaniu światopoglądu, rozwijaniu wyobraźni, spostrzegawczości, stosunku do rzeczywistości. W zakresie programowania jest istotna w kształtowaniu i rozwijaniu zainteresowań oraz zamiłowań do programowania, które mogą stanowić podstawę do pozaszkolnych i samokształceniowych decyzji.

W oparciu o ogólne funkcje dydaktyczne zaproponowane przez W. Okonia można dokonać klasyfikacji sytuacji edukacyjnych w odniesieniu do realizacji podstawy programowej w zakresie programowania. Przyporządkowanie funkcji środków dydaktycznych do sytuacji edukacyjnych wskazuje tabela 14.

*Tabela 14. Sytuacje edukacyjne przyporządkowane funkcjom środków dydaktycznych.*

| **Sytuacja edukacyjna** | **Funkcje środków dydaktycznych w procesie kształcenia** |
|---|---|
| Organizacyjna | Kształtowanie emocjonalnego stosunku do rzeczywistości |
| Recepcyjna | Poznanie wiedzy o rzeczywistości |
| Zadaniowa | Kształcenie działania przetwarzającego rzeczywistość |
| Problemowa | Poznanie rzeczywistości |

*Źródło. Opracowanie własne*

[293] Por. W. Okoń, *Elementy dydaktyki szkoły wyższej*, Warszawa 1971, s. 145-146.

Powyższe funkcje skierowane są na rozwijanie operacji umysłowych. Bardzo podobnie ujmuje środki dydaktyczne E. Heidta[294] i nadaje im charakter operacjonalistyczny.

Z punktu widzenia kształcenia w zakresie programowania należy zwrócić uwagę na podział funkcji dydaktycznych, zaproponowany przez F. Bereźnickiego, według którego w realizacji procesu kształcenia pełnią one następujące funkcje:

- *wyprowadzającą i motywującą - poprzez przygotowanie uczniów do aktywności intelektualnej, organizowanie sytuacji problemowej,*
- *źródłową i weryfikacyjną - poprzez wykorzystanie różnych źródeł wiedzy, weryfikację hipotez,*
- *syntetyzującą i utrwalająca - poprzez konstruowanie uogólnień, syntezę i utrwalanie zdobytej wiedzy,*
- *Zastosowawczą i wdrożeniową - poprzez zastosowanie teorii w praktyce, aktywność praktyczna,*
- *Kontolno – ocieniająca - poprzez sprawdzanie osiągnieć, wyniki, ocenę*[295].

Powyższe funkcje środków dydaktycznych wpisują się w kształcenie w zakresie programowania z uwagi na wspominane sytuacje problemowe, a także wymiar programowania jako procesu, w którym uczeń realizuje wykonywanie zadań w oparciu o powyższe elementy, aż do oceny poprawności i jakości stworzonego programu.

Organizacja zajęć szkolnych jest współtworzona przez nauczycieli i uczniów, w zależności od zaangażowania obu stron poziom ten może być różny. Ich celem jest poznanie świata i jego przekształcanie, co zależne jest zarówno od wspomnianego zaangażowania, ale także od wiedzy i umiejętności.

## 9.2. Zadania programistyczne podstawą sytuacji edukacyjnych i czynnikiem rozwijania aktywności własnej

Zadanie programistyczne jest jednym z rodzajów zadania szkolnego. Literatura przedmiotu przedstawia bardzo wiele różnych definicji zadania szkolnego i jego rodzajów. Wśród definicji zadań w literaturze przedmiotu brakuje jednak wyjaśnienia, czym jest zadanie programistyczne i jakie są jego cechy charakterystyczne. Jest to związane ze zbyt młodą dyscypliną naukową, jaką jest informatyka.

[294] Zob. E. Heidt, *Taxonomy of didactic media*, w: "British Journal of Education Technology", nr 6/1975, s. 4.
[295] Zob. Bereźnicki, *Podstawy dydaktyki*, Kraków 2007, s. 357-358.

Termin „zadanie" jest w literaturze przedmiotu rozumiany szeroko: odwołując się do definicji G. Pólyi, amerykańskiego matematyka oraz dydaktyka matematyki można twierdzić, że zadanie pojawia się zawsze wtedy, kiedy zachodzi potrzeba świadomego poszukiwania środka, za pomocą którego można osiągnąć dobrze widoczny, lecz chwilowo niedostępny cel. Rozwiązanie zadania polega tym samym na szukaniu właśnie tego środka[296].

W literaturze przedmiotu zadania szkolne są bardzo często określane jako zadania dydaktyczne, przyjmując, że jest to zadanie skierowane przez władze oświatowe do nauczycieli, którzy z kolei adresują je bezpośrednio do uczniów. W tym kontekście jest to zadanie stawiane w procesie lekcyjnym uczniom przez nauczycieli w celach bezpośrednio poznawczych i kształcących, a pośrednio także wychowawczych[297]. R. Radwiłowicz zaznacza, że występują one zazwyczaj w trzech postaciach (odmianach): jako polecenie, pytanie, sytuacja zadaniowa, w której to uczeń dokonując jej analizy, ma je odczytać, a następnie sformułować do takiej postaci, aby było możliwe jej rozwiązanie[298].

Bazując na ogólnej teorii i dydaktyce ogólnej sytuacja zadaniowa wyodrębnione przez człowieka jako jakiś układ elementów, w którym dostrzega on niedoskonałości w jego ocenie nadające się do zmiany. Tym samym staje się możliwe ich dokonanie przez niego samego lub przez inne osoby. Bowiem sytuacje zadaniowe mogą być różnie odczytywane, co stawia ucznia przed możliwością własnego zaangażowania intelektualnego i emocjonalnego, w tym podejmowania samodzielnie decyzji. W praktyce te decyzje mogą być wyrażone w postaci pytania, polecenia czy zadania[299]. Jak zaznacza B. Dudzińska, sytuacje zadaniowe pozwalają na rozwiązanie problemu; rozumie ona je jako możliwość rezygnacji z przymusu na rzecz swobody w działaniu edukacyjnych. A wtedy proces nauczania i uczenia się staje się nierozdzielny i jest realizowany poprzez wspólne działania uczniów i nauczycieli. Autorka zalicza do nich etapy takie jak: 1) przygotowanie uczniów do przyjęcia zadania 2) zastanowienie się nad rozwiązaniem 3) rozwiązywanie zadania 4) ocena wyników[300].

J. Grzesiak zwraca uwagę, że każdy element treści kształcenia zwiany jest z pewnymi czynnościami ucznia. Autor, za taksonomią celów B. Niemierko, zalicza do nich przede wszystkim:1) zrozumienie pojęcia 2) zapamiętanie wiadomości i umiejętności 3) stosowanie wiedzy w sytuacjach zwykłych (typowych) 4) stosowanie wiedzy w sytuacjach

[296] Zob. G. Pólya, *Odkrycie matematyczne*, Warszawa 1976.
[297] Por. R. Radwiłowicz, *Słownik podstawowych terminów dotyczących doskonalenia procesu dydaktycznego przez zadania (propozycja metodologiczna),* w: „Nauczyciel i Szkoła", nr 1/49/2011, s. 124.
[298] Por. Tamże, s. 124.
[299] Por. B. Dudzińska, *Sytuacje zadaniowe w procesie edukacji*, w: „Nauczyciel i Szkoła", nr 1/8/2000, s. 57.
[300] Por. Tamże, s.55.

problemowych[301]. Wyszczególnione przez autora cztery powyższe czynności są hierarchiczne. W tym kontekście autor formułuje cztery główne kategorie zadań dydaktycznych, pośród których wyróżnia wiele innych, ale ścisłe powiązanych z kategorią zadań. Są to:

1. Zadania na rozumienie pojęć
    1.1. Wykonywanie czynności konkretnych oraz z użyciem ich przedstawień graficznych i symbolicznych,
    1.2. Analizowanie danych,
    1.3. Rozwiązywanie prostych zadań bez tekstowych,
    1.4. Dokonywanie porównań (dostrzeganie analogii),
    1.5. Umiejętność odczytania i interpretacji zadania,
    1.6. Umiejętność wyrażania myśli z użyciem pojęć matematycznych odnośnie do wykonywanej czynności (operacji),
    1.7. Umiejętność przekształcania formy zadania,
    1.8. Umiejętność uzupełnienia zadania.
2. Zadania na zapamiętanie wiadomości
    2.1. Posługiwanie się odpowiednio wybranymi konkretami,
    2.2. Rozpoznawanie i odczytywanie symboli, schematów itp.,
    2.3. Znajomość słownictwa,
    2.4. Znajomość reguł i zasad postępowania,
    2.5. Umiejętność stosowania algorytmów działań.
3. Zadania na stosowanie wiedzy w sytuacjach typowych
    3.1. Naśladownictwo i odwzorowanie (np. rozwiązywanie zadania w oparciu o zadanie podobne rozwiązane już wcześniej),
    3.2. Stosowanie ustalonych reguł w sytuacjach praktycznych (np. rozwiązywanie zadań schematycznych na obliczanie ceny),
    3.3. Rozwiązywanie prostych zadań tekstowych,
    3.4. Układanie i przekształcanie zadań według wzoru – formuły.
4. Zadania na stosowanie wiedzy w sytuacjach nietypowych
    4.1. Rozwiązywanie złożonych zadań tekstowych,
    4.2. Umiejętność wykrywania błędów i nieścisłości,
    4.3. Umiejętność dokonywania i uzasadnienia uogólnień,

[301] Por. B. Niemierko, *ABC testów osiągnięć szkolnych*, Warszawa 1975, s. 21.

4.4. Umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów oraz zadań nieschematycznych (np. zadań tekstowych)[302].

Zaprezentowane kategorie zadań dydaktycznych mają zastosowanie do informatyki.

Wówczas w aspekcie chronologiczno-jakościowym można wyróżnić za J. Grzesiak, że nauczyciel powinien uwzględnić zasady nauczania, w tym szczególnie świadomość oraz aktywność ucznia, poglądowość, systematyczność, stopniowanie trudności oraz trwałość wiedzy ucznia. Autor zauważa, że powyższej przywołane zasady nauczania wymagają ustalenia hierarchii zadań szkolnych ze względu na ich cele dydaktyczno-wychowawcze. Taka hierarchia powinna obejmować następujące typy zadań:

- „*zadania poprzedzające nowe rozdziały, przypominające wcześniej poznane wiadomości i umiejętności, a także pojęcia niezbędne do przyswajania nowej wiedzy,*
- *zadania wzorcowe, wskazujące właściwe sposoby postępowania,*
- *zadania na zwykłe zastosowanie teorii matematycznej − zadania ułatwiające uczniom poznanie przykładowych schematów postępowania, przygotowujące wypracowanie kolejnych strategii działania w sytuacjach problemowych*”[303].

Ten ogólny podział jest metaprzedmiotowym, co oznacza, że autor nie definiuje zadania jako ćwiczenia, ale przedstawia je jako ogólny podział. W tym kontekście można zaproponować podział zadań programistycznych na:

- zadania poprzedzające nowe rozdziały, przypominające wcześniej poznane wiadomości i umiejętności, a także instrukcje niezbędne do przyswajania nowej wiedzy,
- zadania wzorcowe, wskazujące właściwe sposoby postępowania,
- zadania na zwykłe zastosowanie języków programowania − zadania ułatwiające uczniom poznanie przykładowych schematów postępowania, przygotowujące wypracowanie kolejnych strategii działania w sytuacjach problemowych[304].

[302] J. Grzesiak, *Konstruowanie i dobór zadań matematycznych w klasach początkowych*, Koszalin 1984, s. 35-36.
[303] J. Grzesiak, *Zadania i sytuacje zadaniowe w edukacji*, w: http://www.jangrzesiak.edu.pl/Download%20pdf/4a%20Zadania%20i%20sytuacje%20zadaniowe%20w%20edukacji.pdf, dostęp. 11.02.2022, s. 11.
[304] Zob. Tamże.

Natomiast w kontekście zakończenia działów lub całego podręcznika mogą być zestawy zadań utrwalających, pogłębiających wiedzę oraz zadania powtórzeniowego, w takim kontekście można wyróżnić zadania, które:

- wielokrotnie powtarzane i stosowane z użyciem wiedzy wcześniej nabytej i bieżącej,
- utrwalają znane wiadomości,
- pogłębiają oraz systematyzują wiedzę z określonego działu,
- uwzględniają wiedzę z różnych działów i różnych przedmiotów szkolnych,
- uwzględniają wiedzę z innych przedmiotów szkolnych i otaczającej rzeczywistości,
- związane są z bieżącą kontrolą wiedzy i umiejętności opanowanych przez ucznia, jednocześnie stwarzają okazję do eliminacji błędnego rozumienia treści kształcenia, dają możliwość korekty, a także możliwość uzupełninia luk w wiadomościach i umiejętnościach[305].

W aspekcie metodologiczno-jakościowym, J. Grzesiak zawraca uwagę, że zestawy zadań powinny zawierać bogaty i wszechstronny materiał kształcenia, który będzie kształtował kulturę myślenia, a także będzie wyznacznikiem opanowania danej dyscypliny naukowej (przedmiotu szkolnego). Do takiego rodzaju zadań programistycznych należą zadania:

- konstruowania przykładów oraz kontrprzykładów,
- wymagające różnorodnych operacji wyodrębniania, porównywania, porządkowania, klasyfikowania, uogólniania itp.,
- wymagające stosowania różnych toków wnioskowania.

Zadania programistyczne bardzo często dotyczą kontekstu matematycznego, warto zatem odwołać się do tej dyscypliny i przytoczyć podział zaproponowany przez J. Łozińskiego, B. Rabijewską, którzy za kryterium klasyfikacji zadania przyjmują jego sposób formułowania. Autorzy zatem wyróżniają trzy rodzaje zadań:

- *„zadania rozstrzygnięcia – wymagające podjęcia decyzji o tym, którą z możliwych dróg ustalenia odpowiedzi uznać za słuszną, a którą za fałszywą,*
- *zadania dopełnienia – polegające na wyczerpującym podaniu wszystkich możliwych rozwiązań do określonej sytuacji,*

[305] Por. Tamże, s. 12.

- *zadania wykazania – związane z uzasadnieniem jego prawdziwości*"[306] .

Powyższa klasyfikacja zadań dotyczy zadań typowo matematycznych, jednak z uwagi na związek programowania z matematyką wymienione rodzaje zadań wpisują się w zadania programistyczne. Dla wyjaśnienia uszczegółowienia są to zadania programistyczne, w których uczeń musi przyjąć pewien sposób działania, aby osiągnąć cel. Zadania dopełniania polegają na przedstawieniu wyczerpującego rozwiązania, np. w kontekście odporności programu komputerowego na błędy. Ostanie zadania wykazania dotyczą programowania w aspekcie opisania rzeczywistości z użyciem programowania, np. poprzez stworzenie pseudokodu.

Innej klasyfikacji zadań na gruncie matematyki, tym razem z uwzględnieniem ich strony metodycznej, dokonuje Z. Krygowska, która wyróżnia:

- zadania – ćwiczenia eksponujące techniki matematyczne,
- zadania zwykłe – wymagające racjonalnego stosowania teorii,
- zadania – problemy aktywizujące uczniów bez oparcia o gotowe wzory i schematy postępowania[307].

Ich implementacja do informatyki jako rodzajów zadań programistycznych może być następująca:

a) zadania, czyli ćwiczenia, które eksponują techniki i metody programistyczne,

b) zadania zwykłe, czyli takie, które wymagają stosowania ogólnie przyjętych zasad programowania,

c) zadania jako problemy, czyli takie ćwiczenia, które aktywizują uczniów poprzez rozwiązywanie przez nich sytuacji problemowych, gdzie nie występują zadania typowe, a jedynie takie, w których uczeń tworzy własne rozwiązanie problemu.

Należy zawrócić uwagę, że zadanie jest pojęciem o wiele szerszym od problemu. M i R. Radwiłowiczowie zaznaczają, że każdy problem jest zadaniem, natomiast nie każde zadanie będzie stanowić problem[308]. J. S. Bruner dodaje, że aby „*móc traktować zadanie jako problem, którego rozwiązanie trzeba niejako wymyślić, a nie znaleźć w książce lub na tablicy, dzieci, podobnie jak dorośli, muszą otrzymać zapewnienie, że rozważanie i publiczne wypowiadanie wysoce subiektywnych pojęć, jest rzeczą słuszną i właściwą*"[309]. W powyższym kontekście W. Strykowski dodaje, że uczeń to samodzielny podmiot, który chce poznać

[306] J. Łoziński, B. Rabijewska, *Formułowanie zadań matematycznych i efektywność ich rozwiązywania*, w: „Matematyka", nr 4/1973.
[307] Por. Z. Krygowska, *O zadaniach matematycznych*, w: „Matematyka", nr 4/1972.
[308] Zob. M. R. Radwiłowiczowie, *Metoda zadaniowo-sytuacyjna*, Warszawa 1991.
[309] J. S. Bruner, *W poszukiwaniu teorii nauczania*, Warszawa 1974, s. 214.

rzeczywistość, zatem nauczanie powinno być specyficznym procesem badawczym z uwagi na motywację ucznia do poznania. Autor wskazuje, że proces ten nie może sprowadzać się tylko i wyłącznie do transmitowania wiedzy przez nauczyciela, ale musi on organizować warunki do pracy badawczej ucznia. Zatem chodzi tu o postawianie ucznia w sytuacji zadaniowej i problemowej, a nauczyciel powinien tworzyć warunki intelektualnego i materialnego prowadzenia badań. To staje się inspiracją do poszukiwania odpowiedzi na pytanie i rozwiązywania problemów zarówno teoretycznych i praktycznych przez ucznia[310].

Realizowane cele i treści kształcenia, a także aranżowane sytuacje edukacyjne przez nauczyciela warunkują określone zadania, które to stanowią podstawę określonych rodzajów sytuacji edukacyjnych w kształceniu informatycznym w zakresie programowania.

Osiągnięcia dydaktyczne zdobywane przez podejmowanie aktywności własnej ucznia są dynamizowane i wzbogacane poprzez zadania programistyczne stawiane przez nauczyciela jako doskonalenie przez ucznia własnego warsztatu pracy, nabywania i rozwijania umiejętności programistach i okołoprogramistycznych. To następnie implikuje potrzebę poszukiwania i tworzenia nowych metod, form i środków dynamicznych, które zastosowane przez nauczyciela w sytuacji edukacyjnych, będą służyć dynamizowaniu i rozwijaniu osiągnieć edukacyjnych przez ucznia w zakresie wiedzy i umiejętności programistycznych. Dokonując podsumowania aktywności własnej uczniów jako osiągnięć edukacyjnych uczniów można uznać, że:

- podejmowanie aktynowości własnej przez ucznia stanowi czynnik, który zobowiązuje do rozwijania osiągnięć edukacyjnych,
- podejmowanie aktywności własnej przez ucznia stanowi wysoki czynniki, który dynamizuje rozwijanie osiągnięć edukacyjnych,
- podejmowanie aktywności własnej wskazuje na osiągniecia edukacyjne w perspektywie integralnego rozwoju ucznia i osiągania przez niego zamierzonych celów.

W zakresie zadań programistycznych jako czynnika warunkującego osiągnięcia edukacyjne należy przyjąć, że stanowią one podstawę określonych sytuacji edukacyjnych tworzonych przez nauczyciela, a realizowanych przez ucznia i nauczyciela.

Podsumowując można stwierdzić, że zadanie programistyczne to zdarzenie wywołane sytuacja zadaniową opartą na treściach nauczania z informatyki w zakresie programowania, które polega na wykonaniu przez ucznia czynności niezbędnych i merytorycznie

[310] Zob. W. Strykowski, *Rola mediów i edukacji medialnej we współczesnym społeczeństwie*, w: „Chowanna", nr 1/2003, s. 116.

uzasadnionych poprzez wykorzystanie języka programowania i prowadzących do realizacji postawionego celu.

Tak ujęta definicja zadania programistycznego zawiera szeroki zakres programowania, na co składa się nie tylko specyfika samego programowania, ale także cele i treści kształcenia w tym zakresie. W ten sposób wyrażona definicja zakłada wszystkie czynności, które uczeń musi podjąć, aby rozwiązać zadanie, w tym rozumienia, analizy, syntezy, porównania, abstrahowania, uogólnienia, sprawdzania, poszukiwania, oceniania.

Rozwiązanie zaś zadania programistycznego polega na twórczej pracy ucznia z wybranym przez siebie językiem programowania i stworzeniu (lub analizie) kodu źródłowego (lub algorytmu), który będzie stanowił rozwiązanie problemu.

W tym ujęciu należy zwrócić uwagę na aktywność własną ucznia w sytuacji edukacyjnej. W literaturze przedmiotu można odnaleźć koncepcje twórczego rozwiązywania problemów. Są to zadania, w których to uczeń może rozwiązywać zadania w dowolnej formie i za pomocą dowolnie przez siebie wybranej metody opracowania problemu. Metody różnią się między sobą głownie ilością faz, czyli szczegółowymi procedurami rozwiązywania problemu na każdym z jego etapów. Istotną koncepcję twórczego rozwiązywania problemów zaproponował J. Dewey. Autor wyróżnia w niej pięć faz twórczego rozwiązywania problemów:

Faza I. odczucie trudności,

Faza II. określenie problemu,

Faza III. wytwarzanie pomysłów rozwiązania,

Faza IV. weryfikacja rozwiązań,

Faza V. wybór najbardziej satysfakcjonującego rozwiązania.

Inną koncepcję twórczego rozwiązywania problemów zaproponował T. Proctor[311], który wyróżnia w niej sześć faz twórczego rozwiązywania problemów:

Faza I. odkrywanie celów,

Faza II. odkrywanie faktów,

Faza III. odkrywanie problemu,

Faza IV. odkrywanie pomysłu,

Faza V. odkrywanie rozwiązania,

Faza VI. odkrywanie oceny pomysłu (akceptacji).

Zaproponowana przez autora koncepcja twórczego rozwiązywania problemów skupia się w znacznym stopniu na budowaniu wizji problemu, celu, jaki ma być osiągnięty oraz

[311] Zob. T. Proctor, *Zarządzanie twórcze*, Warszawa 1998.
Zob. T. Proctor, *Twórcze rozwiązywanie problemów*, Gdańsk 2002.

określaniu wszystkich danych, jakie mogą być stosowane do osiągniecia określonego celu. Szczególną uwagę należy zwrócić na pierwszy etap, ponieważ pełni on funkcję motywacyjną. Pozwala na określenie istotnych wartości a także priorytetów, co w znacznym stopniu wskazuje na kierunek rozwiązywania problemu. Etap III i IV bardzo często utożsamiany jest z „kreatywnością" w potocznym tego słowa rozumieniu. Bowiem te etapy posiadają swoją największą ekspozycję ze względu na ich spektakularność, np. poprzez burzę mózgu i inne działania uczniów, w konsekwencji czego powstają oryginalne, a także niekonwencjonalne rozwiązania. Natomiast ostatnie dwa etapy dotyczą praktycznego utworzenia rozwiązania, wprowadzają ich w realny proces tworzenia rozwiązania.

Natomiast przez twórczą pracę ucznia rozumieć należy cały proces pracy ucznia rozpoczynający się od przygotowania koncepcyjnego, przez tworzenie kodu źródłowego po efekt, czyli wynik działania programu. Przez przygotowanie koncepcyjne należy rozumieć zrozumienie stawianego problemu: dopiero po właściwym zrozumieniu możliwe jest przystąpienie do tworzenia instrukcji w kodzie źródłowym.

Zwykle zadania programistyczne posiadają krótką, ale precyzyjną treść. Wyjątkiem są zadania, które zawierają szczegółową specyfikację. Specyfikacja zadania będzie miała istotny wpływ na rozumienie treści zadania przez ucznia. Określenie w specyfikacji tylko oczekiwanego rezultatu działania programu daje dużą swobodę w jego implementacji, ale tworzy też pewne niebezpieczeństwo. Wynika to z faktu, że przy takiej konstrukcji treści zadania uczeń będzie dążył tylko do uzyskania określonego wyniku. W takim przypadku uczeń nie będzie skupiał się na wyjątkach, granicznych przypadkach, optymalizacji czy też uniwersalności kodu źródłowego. W zależności od stawianych wymagań przez nauczyciela istotne może być określenie szczegółowych wymagań działania programu komputerowego rozwiązującego sytuację problemową. Zatem **aktywność własna** ucznia to indywidualnie podejmowane działania, które posiadają określony cel, są samodzielnie kierowane, wykonywane na własną odpowiedzialność oraz realizowane dla własnego zadowolenia. Poprzez aktywność własną uczeń dąży do poznania, zbadania i opanowania rzeczy i faktów, które są dla niego interesujące[312]. Takie ujęcie aktywności własnej implikuje potrzebę określenia rodzajów zadań z zakresu podstawy programowej, które wpływają na rozwijanie aktywności własnej.

[312] S. Szuman, *Aktywność własna jako czynnik rozwoju dziecka w okresie 7–14 lat*, w: „Nowa Szkoła", nr 6/1956, s. 566.

*Tabela 15. zestawienie rodzajów zadań z przykładowymi zadaniami z informatyki z zakresu programowania w programie szkół podstawowej i średniej z użyciem formalnego języka programowania.*

| Kategorie zadań | Szkoła podstawowa | Szkoła ponadpodstawowa |
|---|---|---|
| Rozumienie pojęć | 1. Omów szablon programu komputerowego, który stanowi podstawowy element, przed przystąpieniem do tworzenia instrukcji algorytmu.<br>2. Co to są zmienne typu całkowitego i rzeczywistego. | 1. Omów, co znaczy oraz do czego służy *#include<iostream>*<br>2. Dokonaj charakterystyki i przedstaw zasady konstrukcji instrukcji warunkowej IF – else, pętli – for oraz do-while.<br>3. Co to jest int, float, string, double? |
| Zapamiętywanie wiadomości | 1. Jaką bibliotekę należy dołączyć, gdy chcemy w programie wykorzystać metodę do pierwiastkowania liczby.<br>2. Przedstaw instrukcję warunkową w kontekście jej wykorzystania dla sprawdzenia, która z trzech podanych liczb jest maksymalna. | 1. Jaką bibliotekę należy dołączyć do programu w przypadku, gdy chcemy w nim wykorzystać pojedyncze znaki z tabeli ASCI?<br>2. Przedstaw instrukcję warunkową IF-else dla sprawdzenia czy z podanych trzech liczb rzeczywistych możliwe jest zbudowanie trójkąta. |
| Stosowanie wiedzy w sytuacjach typowych | 1. Napisz algorytm sprawdzający czy podana liczba z trzech liczb całkowitych jest maksymalna.<br>2. Napisz program, który będzie liczył dla dowolnych 10 liczb średnią arytmetyczną. | 1. Napisz algorytm sprawdzający, czy możliwe jest zbudowanie trójkąta z wczytanych od użytkownika trzech liczb rzeczywistych.<br>2. Napisz algorytm w postaci pseudokodu sortujący liczby w tablicy jednowymiarowej.<br>3. Napisz program, który obliczy oraz wypisze na ekranie konsoli 10 pierwszych wyrazów ciągu Fibonacciego |
| Stosowanie wiedzy w sytuacjach nietypowych | 1. Napisz program, który sprawdzi, czy dane podane od użytkownika i zapisane do trzech zmiennych typu rzeczywistego są liczbami bezwzględnymi, a w przypadku, gdy taka liczba nie jest liczba bezwzględną napisz algorytm, który zamieni ją na bezwzględną.<br>2. Dla danych dotyczących ilości opadów w | 1. Napisz program, który na początku sprawdzi czy podane przez użytkownika trzy liczby są większe od zera, a następnie wydrukuje na ekranie konsoli 0 – gdy z podanych liczb nie możliwe jest zbudowanie trójkąta, 1- gdy z podanych liczb możliwe jest zbudowanie trójkąta. Instrukcję dotyczące wczytania |

| | | |
|---|---|---|
| | Lubelszczyźnie w czasie od 1 stycznia do 22 stycznia 2023 r., wskazanych w $m^2$. Napisz program, który wskaże dzień, w którym ilość opadów ma $m^2$ była największa a także średnią ilość opadów dla dowolnie wskazanego okresu czasu. | zmiennych powinny znajdować się w głównym bloku deklaracyjnym programu. Użyj do jego realizacji funkcji typu liczbowego rzeczywistego oraz logicznego.<br>3. Napisz program, który obliczy oraz wypisze na ekranie konsoli 1000 pierwszych wyrazów ciągu Fibonacciego.<br><br>4. W pliku tekstowym, z zakresu od 2^0 do 2^32, zapisane są liczby w postaci binarnej.<br>Napisz dla każdego z poniższych zadań funkcję realizującą zadanie.<br>4.1. Zlicz tylko te liczby binarne, które posiadają więcej niż 5 zer w swoim zapisie, wynik zwróć jako wynik działania funkcji, np. *return ileliczb;*<br>4.2. Dla wszystkich wierszy, dokonaj analizy cyfry liczby binarnej, tam gdzie w jest 0 zastosuj znak „*”, tam gdzie jest 1, zastosuj znak „.”<br>Np. mając kolejno wiersze 1001, 1111, wynik powinien wyświetlić się w następującej postaci: „.**.” , „….”.<br>Zapisz wynik do pliku o nazwie biranegwiazdkiikropki.txt<br>4.3. Zlicz liczbę wszystkich zer i jedynek, wynik zapisz do pliku zeraijednyki.txt |

*Źródło. Opracowanie własne*

Realizacja powyższej przedstawionych zadań informatycznych z zakresu programowania pozwala na stworzenie sytuacji edukacyjnych i wyzwolenie aktywności własnej ucznia, mającej na celu rozwijanie myślenia i zainteresowań programistycznych.

W związku z powyższym warto odnieść się do kategorii zadań programistycznych, sytuacji edukacyjnych i aktywności własnej ucznia. Poniższa tabela 16 prezentuje takie zestawienie.

*Tabela 16. Zadania programistyczne, sytuacje edukacyjne i aktywność własna uczniów*

| **Kategorie zadań** | **Sytuacje edukacyjne** | **Aktywność własna ucznia** |
|---|---|---|
| Rozumienie pojęć | Organizacyjne | Czynności przygotowujące do rozpoczęcia działań<br>Organizacja miejsca i środowiska pracy<br>Organizacja warunków pracy |
| | Recepcyjne | Poszukiwanie brakującej wiedzy<br>Wyjaśnianie terminów i treści niezrozumiałych |
| Zapamiętywanie wiadomości | Zadaniowe | Tworzenie programów komputerowych, które realizują treść zadania<br>Sprawdzanie poprawności działania<br>Rozszerzanie funkcji programu komputerowego o elementy związane z większą funkcjonalnością i odpornością na błędy |
| Stosowanie wiedzy w sytuacjach typowych | Problemowe | Tworzenie programów komputerowych o złożonej tematyce<br>Wykorzystanie nietypowych funkcji i metod programistycznych<br>Sprawdzanie poprawności działania |

| | | |
|---|---|---|
| | | Udoskonalanie programu o nowe funkcjonalności i elementy bezpieczeństwa |

*Źródło. Opracowanie własne*

W związku z powyższym zadania programistyczne są podstawowym elementem sytuacji edukacyjnych na przedmiocie informatyki w zakresie programowania, a także podstawowym elementem aktywności własnej uczniów. Bowiem stawiane zadania programistyczne stanowią podstawowy element do podjęcia niezbędnych czynności przez ucznia w celu jego rozwiązania, co sprowadza się do podjęcia aktywności własnej, która będzie skierowana na cel, jakim jest stworzenie programu komputerowego.

W następnym rozdziale została dokonana klasyfikacja zadań programistycznych z uwagi na ich rodzaje i typy.

## 9.3. Charakterystyka typów i rodzajów zdań programistycznych

Niniejszy rozdział dotyczy podziału zadań programistycznych ze względu na ich typ, a także przedstawia ich rodzaje. Kolejnym elementem poruszanym w niniejszym rozdziale jest ich charakterystyka. Literatura przedmiotu w tym zakresie nie porusza tych zagadnień, stąd koniecznym stało się zaproponowanie nowego podziału zadań programistycznych wraz z ich szczegółowym omówieniem w kontekście wiedzy ogólnej z zakresu typologii zadań szkolnych oraz treści kształcenia informatycznego w zakresie programowania.

Termin „zadanie programistyczne” w literaturze przedmiotu jest rzadko podnoszone, choć faktycznie w pracy dydaktycznej nauczyciela stawiane jest często. Na potrzeby podjętej pracy przez pojęcie zadania programistycznego rozumiem **zdarzenie wywołane sytuacją zadaniową opartą na treściach nauczania z informatyki w zakresie programowania, które polega na wykonaniu przez ucznia czynności niezbędnych i merytorycznie uzasadnionych poprzez wykorzystanie języka programowania i prowadzących do realizacji postawionego celu**.

Przez zadanie programistycznie należy rozumieć nie tylko to, co uczeń ma wykonać, ale także czynności, które niezbędne są do wykonania zadania, takie jak: analiza, modelowanie, koncepcja oraz czynności, które prowadzą do poznania wiedzy z zakresu programowania, w tym poszukiwanie wiedzy i jej adaptacja do rozwiązania zadania. W tym kontekście zadania programistyczne uwzględniają zarówno działania teoretyczne, jak i praktyczne.

Dokonując analizy treści kształcenia informatycznego w zakresie programowania, można wyróżnić następujące typy zadań programistycznych:

- teoretyczne,
- praktyczne,
- mieszane.

W takim ujęciu zadania teoretyczne dotyczą praktycznych elementów w teorii, do ich rozwiązania uczeń może, ale nie musi posługiwać się komputerem i środowiskiem programistycznym. Zadania teoretyczne opierają się w głównej mierze na analizie przedstawionego algorytmu dla różnego rodzaju danych wejściowych oraz oczekiwanych danych wyjściowych. Zadania teoretyczne skierowane są na:

- udzielanie krótkiej odpowiedzi w postaci tekstowej – słowo, zdanie, kilka zdań,
- udzielanie krótkiej odpowiedzi matematycznej– cyfry, liczby, skonstruowanie wzoru,
- skonstruowanie/dokończenie– schematu, algorytmu.

Ujęcie zadań teoretycznych jako praktyki w teorii dotyczy wspominanej analizy algorytmów. Polegają one na poddaniu analizie części kodu źródłowego programu komputerowego przedstawionego za pomocą pseudokodu lub instrukcji języka programowania. Tworzenie programu komputerowego to zadanie należące do typu zadań praktycznych, natomiast odniesienie do praktyki w teorii dotyczy tylko części programu komputerowego, natomiast głównym założeniem zdań teoretycznych jest udzielenie odpowiedzi na pytania stawiane, które dotyczą jego działania.

Przykład programistycznego zadania teoretycznego

Zdaniem nawiasowym nazywamy pewien ciąg, który jest skończonym ciągiem nawiasów: „[” j „]”. Przykładowo: [ [ ] [ ] ]

zdanie nawiasowe nazywamy poprawnym, gdy:

- puste (nie zawiera żadnych nawiasów),
- ma postać AB, gdzie A i B są poprawnymi zdaniami nawiasowymi,
- ma postać [ A ], gdzie A jest poprawnym zdaniem nawiasowym.

Przykładem poprawnego zdania nawiasowego jest zdanie [ [ ] ] oraz [ [ ] [ ] ], natomiast przykładem niepoprawnego zdania nawiasowego jest zdanie [ ] ] [ ] ].

Zatem, niech $x_1, x_2, \ldots x_n$ będą kolejnymi znakami [ lub ] w jakimś zdaniu nawiasowym. Można zatem powiedzieć, że znak [ jest wartością +1, natomiast znak ] jest wartością -1, czyli jeśli mamy [ - liczba +1, jeśli ] – liczba -1. W takim przypadku można określić, że Zi jest pewną

liczbą, która jest związana z nawiasami xi co pozwala na określenie głębi zdania za pomocą poniższego wzoru

$$Z_q=z_1+z_2+..+z_q$$

Liczbę $Z_q$ nazywamy głębią zdania.

1. Wskaż, czy dane zdanie nawiasowe jest poprawne. Wpisz Tak, jeśli wyrażenie jest poprawne lub Nie – jeśli nie jest poprawne.

*Tabela 17. Tabela do uzupełniania dla ucznia – zadanie 1.*

| Wyrażenie nawiasowe | Poprawne (Tak/Nie) |
|---|---|
| [ ] | |
| [ ] [ ] | |
| [ ] [ ] [ ] | |
| [ ] [ | |
| [ [ ] | |
| [ [ ] [ ] ] [ ] ] | |

*Źródło. Opracowanie własne*

2. Dla poniższych zdań wskaż ich głębię

*Tabela 18. Tabela do uzupełniania dla ucznia – zadanie 2.*

| Wyrażenie nawiasowe | Głębia |
|---|---|
| [ ] | |
| [ ] [ ] | |
| [ ] [ ] [ ] | |
| [ ] [ | |
| [ [ ] | |
| [ [ ] [ ] ] [ ] ] | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Zadania praktyczne wymagają użycia komputera i środowiska programistycznego, opierają się na praktycznej implementacji programu komputerowego i dotyczą one szczególnie zastosowywania różnych algorytmów, metod programistycznych, instrukcji języka programowania do rozwiązania zadania.

Przykład programistycznego zadania praktycznego.

Elementy pewnej 10000-elementowej tablicy TAB1 zapisano kolejno w pliku tablicowo.txt. Każda z liczb w tablicy jest z przedziału [-1000, 1000], a także zapisana jest w oddzielnym

wierszu. Napisz program, w którym każde z poniższych zadań dokonasz rozwiązania z użyciem dowolnego typu funkcji.

1. Wyznacz sumę wszystkich elementów w tablicy.
2. Wyznacz średnia wszystkich elementów w tablicy.
3. Wyznacz medianę.
4. Wyznacz dominantę.
5. Wyznacz najmniejszą liczbę z tablicy.
6. Wyznacz największą liczbę z tablicy.
7. Wyznacz najdłuższy malejący i rosnący ciąg.
8. Sprawdź, czy w tablicy występuję ciąg liczb Fibonacciego, czyli taki, w którym następny wyraz powstaje jako suma dwóch poprzednich. Przy założeniu, że jeśli $a_n=a_{n-1}+a_{n-2}$, to $a_{n-1}$ i $a_{n-2}$ są kolejno pierwszym i drugim elementem w tablicy.
9. Podaj, ile jest cyfr w tablicy.

Natomiast zadania mieszane wynikają z tego, że w praktyce poszczególne typy zadań nie zawsze występują w czystej postaci, wskutek tego powstają zadania mieszane. Skierowane one są zarówno na poznanie teoretycznie, jak i praktyczne, gdyż dotyczą zarówno analizy, jak i implementacji kodu źródłowego programu komputerowego.

Przykład programistycznego zadania mieszanego.

Poniżej został przedstawiony algorytm, którego celem jest działania na tablicy jednowymiarowej o rozmiarze n, składającego się z liczb całkowitych, a liczba n jest dodatnią liczbą całkowitą. Poniżej znajduje się rekurencyjna funkcja, której parametrem formalnym jest liczba całkowita z przedziału [1, n]

```
funkcja W(j):
    jeśli i > 1 to
        jeśli tab[i] < tab [i-1] to
            v ← tab[i]
            tab[i] ← tab[i-1]
            tab[i-1] ← v W(i-1)
```

Przykładem takiej tablicy, która jest 10- elementowa jest tablica tab [1…10] o następującej zawartości [1,9,8,5,7,3,9,10,2,5].

Odpowiedz na następujące pytania: funkcja W została wywołana dwukrotnie, z parametrem 8 oraz następnie z parametrem 10.

1. Podaj zawartość tablicy tab po pierwszym i po drugim wywołaniu.

Poniższe algorytmy X1 i X2 różnią się tylko kolejnością wywoływania funkcji

W. Algorytm X1:

dla i = 2, …, n wykonaj

W(i)

Algorytm X2:

dla i = n, n-1, …, 2 wykonaj

W(i)

2. Po wykonaniu algorytmu X1 podaj zawartość tablicy dla tab [1…n] gdzie [n,n-1,…1],

3. Czy algorytm X1 jest algorytmem sortującym?

4. Czy algorytm X2 jest algorytmem sortującym?

5. Napisz program realizujący algorytm X1 oraz X2. Porównaj ich działanie pod względem funkcjonalności oraz złożoności obliczeniowej.

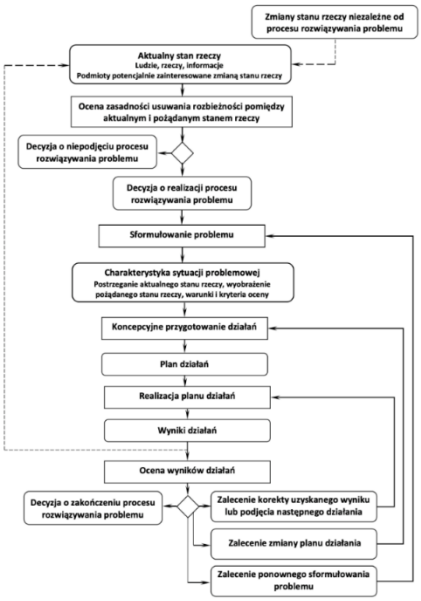
Podsumowując zaproponowany podział typów zadań programistycznych należy zaznaczyć, że zarówno zadania teoretyczne, praktyczne jak i mieszane dotyczą wszystkich treści kształcenia. Wspominane powyżej typy zadań dotyczą najczęściej sytuacji problemowych, W. Zoleński określa sytuacje problemową jako "*trudna do usunięcie rozbieżność pomiędzy stanem istniejącym i pożądanym stanem rzeczy*"[313] należy pokreślić, że przeszkodami, które mogą zaistnieć w osiągnięciu pożądanego stanu rzeczy, są to m.in. zbyt duże środki do pozyskania lub ogromna złożoność problemu. Autor wymienia następujące niewiadomie, które mogą zaistnieć w przypadku dużej złożoności sytuacji problemowej:

- "*Czy istnieje rozwiązanie problemu?*
- *Jak rozwiązać problem?*
- *Który sposób rozwiązania problemu jest najlepszy?*
- *Jakie skutki uboczne (korzystne i niekorzystne) wiążą się z rozwiązaniem problemu?*
- *Jakie środki trzeba zaangażować w rozwiązywanie problemu?*
- *Jakich korzyści netto można oczekiwać, czy korzyści będą pojawiały się sukcesywnie, czy dopiero po osiągnięciu pewnego stadium realizacji zadań, związanych z rozwiązywaniem problemu?*
- *Jaki jest aspekt dynamiczny procesu rozwiązywania problemu, jak mogą kształtować się strumienie i skumulowane wartości nakładów i korzyści?"*[314]

[313] W. Zoleński, *Złożoność sytuacji u problemowych – wybrane zagadnienia*, w: „Organizacja i zarządzanie", z. 89/2016, s. 593.
[314] Tamże.

Powyższe punkty nie stanowią kompletnej listy niewiadomych, które tworzą złożoność sytuacji problemowej. Ponadto mogą wystąpić inne niewiadome, które zależą od samego problemu, jego opisu, specyfikacji, a także decyzji, które będą podejmowanie w działaniu. Zatem powstają różne rodzaje złożoności sytuacji problemowej, tworzą one różne bariery występujące podczas rozwiązywania problemu. Rozwiązanie problemu odbywa się poprzez użycie różnych instrumentów metodologicznych, takich jak: metody, narzędzia, techniki czy zabiegi, które stają się przydatne podczas procesu dekompozycji złożoności sytuacji problemowej.

W. Zoleński przedstawia również strukturę działań rozwiązywania problemu w postaci poniższego schematu blokowego[315].




*Rysunek 7. Struktura działań w procesie rozwiązywania problemu*

Przedstawiony na rys. 7 schemat blokowy działań koniecznych do podjęcia w procesie rozwiązywania problemu jest związany z wszystkimi typami zadań programistycznych. Wynika to z tego, że rozwiązywanie sytuacji problemowych zapisane jest w treściach kształcenia informatycznego w zakresie programowania. Stąd szczególne znaczenie ma przedstawienie metod ich rozwiązywania. Powyżej przedstawiona struktura przez W. Zoleńskiego w zakresie działań w procesie rozwiązywania problemów może stanowić punkt wyjścia w wykorzystaniu różnych metod i technik programistycznych w zadaniach programistycznych.

[315] W. Zoleński, Kształtowanie struktury działań w procesie rozwiązywania problemów w: „Organizacja i zarządzanie", z. 121/2018, s. 631.

W przedstawionym powyżej podziale typów zadań programistycznych można wyróżnić następujące rodzaje zadań programistycznych stawianych na zajęciach informatyki w zakresie programowania, są one następujące:

- matematyczne,
- algorytmiczne,
- logiczne,
- sytuacyjne,
- projektowe.
- problemowe.

Zaproponowany podział rodzaju zadań programistycznych nie jest podziałem stałym i zamkniętym, ponieważ, powyższe rodzaje zadań przenikają się i bardzo rzadko występują w czystej postaci. Biorąc pod uwagę treści kształcenia programistycznego, powyższy podział zadań jest niejako punktem wyjścia do bardziej szczegółowego podziału zadań, natomiast klasyfikacja danego zadania programistycznego do konkretnego jego rodzaju jest możliwa dopiero po zapoznaniu się dokładnie z jego treścią. W praktyce dydaktycznej oznacza to, że stawiane uczniom zadania podczas zajęć z informatyki w zakresie programowania są różnego rodzaju, przenikają się oraz występują wspólnie. Dlatego należy spojrzeć szerszej na każdy rodzaj zadań występujący w praktyce szkolnej.

Zadania matematyczne - mają swoje szczególne miejsce w treściach kształcenia, gdyż podstawa programowa z informatyki w zakresie programowania szczególnie wskazuje na zagadnienia matematyczne, do których uczeń ma za zadanie stworzyć algorytm. Bowiem podstawa programowa wskazuje na szereg zadań matematycznych, które mogą z powodzeniem zostać rozwiązane za pomocą samej matematyki, natomiast ten rodzaj zadań w zakresie programowania jest nieco inny niż w przypadku, gdyby uczeń miał te zadania rozwiązać za pomocą wspomnianej matematyki. Różnicami w tym zakresie jest np. ilość liczb do posortowania. Bowiem nietrudno w krótkim czasie posortować małą ich ilość. W przypadku, gdy należy posortować znacznie większe ilości liczb, wtedy potrzeba odpowiednio więcej czasu i pojawia się problem wykonalności zadania. Natomiast w przypadku użycia programowania do takich czynności czas wykonania będzie bardzo krótki. Takich i wiele innych odniesień treści kształcenia w zakresie programowania z matematyki w odniesieniu do realizacji zadań matematycznych tylko z użyciem matematyki jest w obszarze podstawy programowej znacznie więcej, można do nich zaliczyć m.in. porównywanie tekstu, szyfrowanie, obliczanie wartości ciągu Fibonacciego, obliczenie wartości wielomianu Hornera, itd. Istotą tego rodzaju zadań jest

przede wszystkim matematyczne poznanie sposobu obliczania, porównywania, wskazywania, badania, itd., a w dalszej ich realizacji stworzenia algorytmu, który będzie wykonywał te operacje na różnych zestawach danych.

Zadania algorytmiczne - dotyczą one działań ucznia, w których to musi on dokonać trafnej analizy algorytmu, który może stanowić tylko część programu komputerowego wraz z dokonaniem odpowiedzi na szereg pytań lub dokończyć część algorytmu. W innym zakresie zadania tego rodzaju dotyczą przede wszystkim tworzenia pseudokodu, schematów blokowych oraz pisania instrukcji programu komputerowego.

Zadania logiczne - to rodzaj zadań występujący szczególnie na początkowych etapach nauczania i można zaliczyć do nich zagadki logiczne, łamigłówki, gry pamięciowe, itp. Natomiast w szkole średniej zadania logiczne to przede wszystkim zadania skierowane ku logicznemu myśleniu ucznia podczas ich rozwiązywania, zadania matematyczne oraz rozwijające uzdolnienia matematyczne[316]. Podstawa programowa z informatyki w celach ogólnych zakłada, że zadania stawiane na tym przedmiocie będą wymagały od ucznia właściwego logicznego myślenia.

Zadania sytuacyjne - skierowane są na pomiar umiejętności trafnej oceny sytuacji w zakresie programowania w określonej sytuacji z różnych dzień nauki oraz życia. Mogą one być także skierowane do ucznia jako seria opisów sytuacji typowych w zakresie programowania, a jednocześnie trudnych i ważnych.

Zadania projektowe - wyróżnione zostały jako ostatni rodzaj zadań programistycznych. Przede wszystkim zakładają grupową działalność uczniów. Tego rodzaju zadania dotyczą współpracy pomiędzy uczniami w celu osiągniecia zamierzonego celu – rozwiązania postawionego zadania. Tutaj współpraca stanowi istotny element pracy grupy, a wynika to nie tylko z różnego poziomu wiedzy i umiejętności programistycznych ucznia, ale także różnego sposobu rozwiązywania zadania. W tym aspekcie wymagany jest pewien poziom wiedzy i umiejętności programistycznych ucznia, zwłaszcza funkcje, które pozwalają na hermetyzację instrukcji programu komputerowego, co w praktyce oznacza, że uczeń odpowiedzialny za pewną funkcjonalność programu komputerowego bez obaw o brak kompatybilności z całym programem może pisać jego kod źródłowy. Niemniej jednak konieczne w fazie finalizacji staje się scalenie częściowych rozwiązań, co stawia szansę i potrzebę jeszcze bardziej zintensyfikowanej współpracy uczniów.

[316] B. Łubianka, *Uzdolnienia matematyczne – definicja, struktura, pomiar*, w: „Edukacja – Technika – Informatyka", nr 4/26/2018.

Zadania problemowe - jest to najbardziej obszerny rodzaj zadań programistycznych, gdyż w ich skład wchodzą wszystkie zadania związane z rozwiązywaniem problemu poprzez wykorzystanie do tego języka programowania. Jak zostało wcześniej wspominane, ten rodzaj zdań dotyczy poszukiwania takiego rozwiązania, aby osiągnąć zamierzony cel. Zadania problemowe w szczególny sposób mogą dotyczyć problemów z różnych dziedzin, gdyż możliwe staje się stworzenie zadania o takiej treści, które będzie dotyczyło innego obszaru zajęć szkolnych. Ważne jest, aby pożądany stan rzeczy był możliwy do osiągniecia poprzez wykorzystanie języka problemowego, dopiero przy tym założeniu takie zadanie może stać się zadaniem programistycznym.

Podsumowując można powiedzieć, że przedstawione typy i rodzaje zadań programistycznych skupiają się zarówno na rodzaju działań ucznia ukierunkowanych na teoretyczne lub praktyczne zastosowania myślenia komputacyjnego oraz języka programowania, a także są odzwierciedleniem treści kształcenia informatycznego w zakresie programowania. Uważam, że takie ujęcie w sposób całościowy uwzględnia specyfikę przedmiotu, jego treści, w tym także metody i formy nauczania. Wymaga jednak bardziej szczegółowej charakterystyki zadań programistycznych w odniesieniu do rzeczywistości szkolnej na przedmiocie informatyka w zakresie programowania, co zostało przedstawione w następnym paragrafie.

W oparciu o przedstawiony powyżej podział zadań programistycznych z uwagi na ich typ oraz rodzaj poniżej została dokonana ich charakterystyka.

Charakteryzując zadania programistyczne należy wspomnieć, że do ich realizacji uczeń wykorzystywał będzie myślenie komputacyjne. W kontekście definicji zaproponowanej przez MEN oraz M. M. Sysło, ten sposób myślenia odnosi się do szerokiego zakresu intelektualnych narzędzi przydatnych do rozwiązywania zadań programistycznych. To także zbiór praktyk, norm, metod, czyli szeroko rozumianej aktywności człowieka, znacznie wykraczającej poza informatykę, w tym także działania takie jak abstrakcja, modelowanie, redukcja i dekompozycja, których celem jest rozwiązanie zadania programistycznego.

Ujmując w ten sposób myślenie komputacyjne można założyć, że ten sposób myślenia jest bliski założeniom pedagogicznym J. Deweya[317]. W kontekście konceptualizacji myślenia według J. Deweya, w tym szczególnie procesu dociekania, myślenie komputacyjne ukierunkowane jest na poznanie poprzez rozwiązywanie zadań programistycznych na zajęciach z informatyki. Znacznie szersze rozumienie myślenia komputacyjnego nie sprowadza się tylko

[317] J. Zacniewska, *Rozwijanie myślenia komputacyjnego u dzieci wczesnej edukacji*, w: „Acta Universitatis Nicolai Copernici, Pedagogika", XLI/1/2021, z. 453, s. 43.

do zajęć z informatyki, niemniej jednak na tym przedmiocie ten sposób myślenia jest najbardziej zauważalny. W jego szerszym rozumieniu obejmuje szukanie i wyznaczanie drogi do osiągnięcia zamierzonego celu. Przyjmując powyższe elementy za punkt wyjścia można dokonać charakterystyki zadań programistycznych, które są częścią zajęć z informatyki i odnoszą się zarówno do ogólnych treści kształcenia szkolnego, jak i do treści kształcenia przedmiotowego.

Zaproponowana powyżej typologia zadań programistycznych na zadania teoretyczne, praktyczne oraz mieszane ma swoje uzasadnienie i konkretnie odniesienie. Zadania teoretyczne, jak zostało powiedziane powyżej, dotyczą praktyki i teorii, co oznacza, że uczeń nie tylko pozna teoretyczne zagadnienia, takie jak konstrukcję języka programowania oraz będzie rozwijał myślenie komputacyjne, ale także już na pewnym etapie, po zdobyciu podstawowej wiedzy i umiejętności, będzie w stanie dokonać analizy przedstawionego algorytmu i odpowiedzieć na stawiane pytania z nim związane. Szczególnym przykładem tego typu zadań jest analiza kodu źródłowego programu komputerowego w postaci przedstawionej jako rzeczywistych instrukcji języka programowania, ale także za pomocą pseudokodu lub schematu blokowego. Zatem do zadań w zakresie typu teoretycznego będą należeć zadania, w których uczeń będzie musiał dokończyć instrukcję przedstawionego algorytmu w postaci instrukcji języka programowania, pseudokodu lub schematu blokowego. Cechą zadań teoretycznych jest to, że są one wykonywane przez ucznia bez użycia komputera, jednak nie jest to wymaganie konieczne, bowiem możliwe jest także zastosowanie języka programowania i środowiska programistycznego, pozwalającego na stworzenie schematu blokowego i pseudokodu, i udzielanie odpowiedzi w czytelny sposób.

Biorąc pod uwagę treści kształcenia, zadania teoretyczne skupiają się przede wszystkim na działaniach ucznia takich jak:

- analiza,
- modelowanie,
- rozwiązywanie sytuacji problemowych z różnych dziedzin,
- stosowanie podejścia algorytmicznego,
- dobieranie efektywnego algorytmu i zapisywanie go w wybranej notacji,
- posługiwanie się podstawowymi technikami algorytmicznymi,
- ocenienie rozwiązania algorytmicznego,
- opracowywanie i przeprowadzenie czynności mających na celu otrzymanie rozwiązania,

- opis i stosowanie różnych algorytmów oraz ich własności,
- obliczanie liczby wykonywanych operacji przez algorytmy dla różnych danych,
- analiza efektywności rozwiązania,
- stosowanie konstrukcji programistycznych w wybranym języku programowania.

Powyżej wymienione działania ucznia znajdują szczególne odzwierciedlenie w teoretycznych zadaniach programistycznych. Charakterystyczną oraz wspólną cechą dla wielu działań ucznia jest analiza, która stanowi punkt wyjścia do dalszych czynności ucznia mających na celu rozwiązanie postawionego zadania. Istotnym elementem jest również poszukiwanie oraz zdobywanie nowej wiedzy oraz umiejętności. Pominięcie tego czynnika mogłoby sprawić, że uczeń ulegnie wrażeniu, jakoby posiadł kompletną wiedzę w zakresie programowania i nie potrzebował jej poszerzać, aby rozwiązać stawiane mu zadania. Taka sytuacja w zakresie programowanie może mieć miejsce w przypadku, gdy faktyczny stan wiedzy i umiejętności opanowanych przez ucznia pozwala na stworzenie takiej sytuacji. W przeciwnym wypadku aspekt poszukiwania wiedzy, w tym szczególnie informacji o sposobie działania i przypadkach użycia w praktyce, stanowi potencjalne źródło wiedzy dla ucznia. Tym samym poszukiwanie wiedzy staje się czynnością konieczną do opanowania treści kształcenia przewidzianych w podstawie programowej, a tym bardziej element ten staje się jeszcze bardziej istotny, gdy pod uwagę zostanie wzięta specyfika programowania, gdzie w większości zadań programistycznych istnieje wiele różnych rozwiązań.

Zadania praktyczne dotyczą przede wszystkim działań ucznia skierowanych na stworzenie programu komputerowego. W odróżnieniu od zadaniach teoretycznych, w tym typie zadań uczeń tworzy algorytm programu komputerowego w całości. Oznacza to, że oprócz posłużenia się głównymi funkcjonalnościami, jak miało to miejsce w przypadku zadań teoretycznych, musi on użyć innych instrukcji języka programowania, aby możliwa była tzw. kompilacja programu komputerowego. W zależności od rodzaju wprowadzania danych wejściowych do programu istnieje możliwość interakcji użytkownika z samym programem. W przypadku danych zaimplementowanych w kodzie źródłowym programu taka interakcja nie jest możliwa, gdyż dane wejściowe zostały zadeklarowane w zmiennych lub stałych. Ostatnim przypadkiem wprowadzania danych wejściowych jest ich pobieranie z zewnętrznych plików tekstowych. W odróżnieniu od programów implementowanych w dwóch poprzednich przypadkach wprowadzenie danych wejściowych do programu odbywa się za pomocą zestawu danych zapisanych w pliku tekstowym. Takie pliki tekstowe mogą zawierać od jednego wiersza z pojedynczą literą do bardzo wielu, nawet kilku tysięcy wierszy z kilkoma lub

kilkudziesięcioma znakami w wierszu. Charakterystyczną cechą programów pobierających dane z plików tekstowych jest to, że są one ukierunkowane na przetwarzanie tych danych w celu sprawdzenia, policzenia i wykonania operacji relacji pomiędzy różnymi wierszami lub elementami oddzielonymi od siebie znakami separatora.

Jak już podkreślono powyżej, zadania matematyczne mają szczególne odzwierciedlenie w treściach kształcenia programistycznego, gdyż przewidziane treści w tym zakresie dotyczą bezpośrednio szerokiego zakresu zadań matematycznych. Do najprostszych zadań tego rodzaju można zaliczyć sumę, iloczyn, iloraz i różnicę. Kolejnym etapem tak prostego zadania jest kalkulator, co w kontekście wymagań stawianych uczniom konieczne jest posiadanie znacznie szerszej wiedzy i umiejętności programistycznych. Innymi granicznymi przypadkami użycia takiego programu może być podanie przez jego użytkownika wartości w postaci tekstu, co uniemożliwi wykonanie operacji arytmetycznej. Warto wskazać, że w zakresie rozszerzonym zadania matematyczne nie zawsze pokrywają się z treściami kształcenia matematycznego, takim szczególnym tego przypadkiem jest np. algorytm wyznaczania wartości pierwiastka kwadratowego. O ile istnieje gotowa metoda wyznaczająca taką wartość, to z powodzeniem może być ona przedstawiona uczniom uczącym się informatyki w zakresie podstawowym oraz rozszerzonym. W zakresie rozszerzonym istnieje konieczność zapoznania ich z algorytmem obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego. Takich treści kształcenia jest znacznie więcej, co stawia nauczyciela informatyki przez jeszcze większym zadaniem niż nauczanie tylko programowania. Otóż, aby uczeń zrozumiał, co ma wykonać, musi nabyć wiedzę i umiejętności z innych dziedzin nauki, zwłaszcza matematyki. Wymaga to korelacji treści i programu nauczania matematyki i informatyki.

Przykład programistycznych zadań matematycznych:

Rozważane matematyczne przedziały są domknięte i składają się tylko z liczb całkowitych. Każdy z takich przedziałów jest możliwy do opisania za pomocą pary liczb [a,b], gdzie a<b, gdzie liczba a oznacza początek przedziału, a liczba b jest jego końcem. Do tego przedziału należą liczby c, które spełniają następującą nierówność a<=c<=b. A długość przedziału można obliczyć za pomocą wzoru b-a+1.

Dla przedziału X i Y, mówmy, że X zawiera się w Y, gdy każda liczba należąca do przedziału X należy także do przedziału Y. Natomiast o Y mówimy wtedy, że zawiera on przedział X.

Łańcuch przedziału jest to pewien skończony ciąg przedziałów, K1, K2… Ki, w którym każdy z przedziałów, który posiada numer większy od 1 zawiera przedział go poprzedzający. Liczbę i nazywamy długością ciągu.

Przykład 1: Rozważmy 6 przedziałów: A = [-4,4], B = [-4,3], C = [-5,6], D = [0,2], E = [-1,4], F = [7,9].

Przedział A ma długość 9. Przedział C zawiera przedział A, natomiast przedziały D, E, A, tworzą łańcuch o długości 3.

W pliku problem.txt zapisano 2000 par liczb całkowitych z przedziału [-2000, 2000]. Każda para liczb zapisana jest w nowym wierszu i opisuje jeden przedział. Separatorem rozdzielającym liczby jest znak pojedynczej spacji, a pierwsza liczba z pary zawsze jest mniejsza od drugiej. W pliku problem.txt przedziały liczb w wierszach nie powtarzają się, co oznacza, że nie znajduje się w żadnym innym wierszu taka sama para liczb, a także nie wszystkie przedziały mają taką samą długość.

Zadania algorytmiczne odnoszą się bezpośrednio do algorytmiki, czyli części programowania, która dotyczy już gotowych algorytmów programów komputerowych. Gotowe algorytmy charakteryzują się różnym sposobem działania, wykorzystywanymi metodami, a także zróżnicowanym podejściem programistycznym. W kontekście podstawy programowej z programowania algorytmy odnajdują swoje miejsce poprzez wskazanie, że uczeń powinien opanować umiejętność tworzenia wskazanych w treściach kształcenia algorytmów. Twórcze odkrywanie algorytmów przez uczniów podczas zajęć informatycznych z zakresu programowania wyraża się poprzez ich kreatywną działalność, mającą na celu opracowanie rozwiązania dla przedstawionego zadania np. w postaci matematycznej. Poddając analizie tematykę algorytmów można zauważyć, że są one utożsamiane z instrukcjami języka programowania, rozwiązaniami zadań w postaci pseudokodu lub schematu blokowego, a także myśleniem algorytmicznym. W odróżnieniu od myślenia heurystycznego, które ukierunkowane jest na myślenie konstruktywne, innowacyjne, skierowaną na wartość dodaną, myślenie algorytmiczne bardzo często traktowane jest jako działanie według pewnego schematu lub realizowane według jakiegoś szablonu czy też wzorca[318]. Zadania algorytmiczne skierowane są przede wszystkim na takie wykorzystanie algorytmów, aby poprzez ich wykorzystanie realizowały one zadanie w sposób efektywny i skuteczny.

Przykłady programistycznych zadań algorytmicznych

Jednym z najbardziej popularnych algorytmów, który służy do porządkowania liczb z zbiorze nieuporządkowanym, jest algorytm przez wstawianie. Poniżej został omówiony i przedstawiony z użyciem pseudokodu.

**Dane**: p – jest liczbą dodatnią

[318] K. Korczak, M. Melaniuk, *Algorytmika w analizach gospodarczych i społecznych*, Warszawa 2016, s.11.

tab[1..n] –tablica n liczb całkowitych $x_1, x_2 \ldots X_n$, zatem tab[i]=$x_i$

**Wynik**:

tablica tab zawierająca te same dane, ale uporządkowane niemalejąco, tzn. dla każdego i = 2, …, n, tab[i] ≥ tab[i-1]

Algorytm sortowanie przez wstawianie

```
dla i = 2, 3, …, n wykonaj
        v ← tab[i]
        j ← i
        dopóki (j > 1) oraz (v < tab[j - 1]) wykonaj
                tab[j] ← tab[j - 1]
                j ← j - 1
        tab[j] ← v
```

Należy przyjąć, że jeśli warunek (j > 1) jest niespełniony, to warunek (v < tab[j - 1]) nie jest sprawdzany. W tym kontekście przyjmij, że tab[j] ← tab[j - 1] jest operacją dominującą.

1. Napisz program realizujący powyższy algorytm.
2. Napisz program, wykorzystujący kod źródłowy z poprzedniego zadania, wczytujący z pliku tekstowego sortuj.txt liczby Plik złożony jest z ciągu 2000 liczb całkowitych z przedziału od 2 do 2000 W każdym wierszu jest zapisana jedna liczba.

2a. Dokonaj sortowania liczb z pliku.

2b. podaj największą parę liczb sąsiadujących bezpośrednio ze sobą.

Przykłady programistycznych zadań logicznych.

Napisz program odpowiadający na serie pytań. Do każdego z zadań utwórz warunki będące doskonałym zestawem danych – czyli danych wejściowych, dla których program zwróci prawdę, oraz przeciwnym zestawem danych – czyli danych wejściowych, dla których program zwróci fałsz.

1. Podane liczby w tablicy są liczbami bezwzględnymi.
2. Czy z podanych boków (3) możliwy jest do zbudowania trójkąt, wynik zwróć jako true lub false z funkcji bool.
3. Sprawdź, czy podane liczby z zadania pierwszego są liczbami doskonałymi. Liczba doskonała to taka, której suma dzielników jest równa tej liczbie, np. 6, 28, 496.

Napisz programy rozwiązujące poniższe zadania.

1. Podaj dwie najkrótsze długości przedziałów, wynik podaj w dwóch liczbach całkowitych.
2. Znajdź najczęściej występującą długość przedziału i wypisz wszystkie przedziały o tej długości.

3. Podaj długość najdłuższego łańcucha przedziałów, który jest możliwy do utworzenia z przedziałów zapisanych w pliku matematyka.txt.

Zadania logiczne odnoszą się do ścisłego i jasnego formułowania myśli, a także poprawnego rozumowania i jego uzasadniania. Ponadto zadania te mają na celu rozwijanie operacji myślowych, pomysłowości oraz oryginalności[319]. Aspekty umiejętności logicznego myślenia można przedstawić w następujący sposób:

- umiejętność analizy zdarzeń i faktów z wielu stron widzenia. To także umiejętność szacowania, określania wartości oraz selekcja informacji,
- umiejętność określania sądów o wcześniej przyjęte kryteria,
- umiejętność przemyślanego i ukierunkowanego działania prowadzącego do prawdy, opierając się na toku rzeczowego wnioskowania, na podstawie logicznych argumentów[320].

Zadania sytuacyjne skierowane są na pomiar umiejętności trafnej oceny sytuacji w zakresie zadania z programowania w określonej sytuacji informatycznej, w tym także zadań z różnych dziedzin nauki oraz życia. Mogą one być takie skierowane do ucznia jako seria opisów sytuacji typowych w zakresie programowania, a jednocześnie trudnych i ważnych. Zadania sytuacyjne odnoszą się do takich zadań, których treść stanowi odniesienie do pewnego stanu rzeczy.

Przykłady programistycznych zadań sytuacyjnych.

Stacja pogodowa monitoruje opady deszczu przez cały rok. Do stacji codzienne o godzinie 7:00 rano trafiają informację o ilości opadów wody przez ostatnie 24h. W pliku sprzedaż.txt zapisano datę oraz wielkość opadów wyrażoną w mililitrach. Dane te są istotne, ponieważ mają one wpływ na pobliskie rzeki i jeziora. Dane w pliku oddzielone są znakiem średnika. Dane w pliku obejmują czas od 1/1/2018 do 31/12/2018. Fragment pliku wygląda następująco:

Data zamówienie

17/11/2018;254

18/11/2018;477

1. Podaj dla każdego miesiąca od stycznia 2018 do grudnia 2018 łączną ilość opadów, wyrażoną w litrach.

[319] Zob. A. Borowiecka, *Logiczne myślenie w uczeniu się matematyki – zadania otwarte i zamknięte*, w: „Ogrody Nauk i Sztuk", nr 11/2021.

[320] A. Grabowski, Badanie umiejętności logicznego i krytycznego myślenia studentów wczesnej edukacji „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce", vol. 16, nr 2/60/2021, s. 135-148.

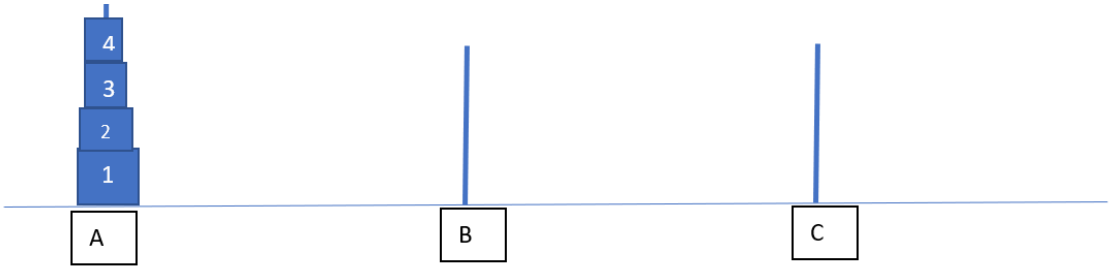
2. Znajdź dzień, w którym opady deszczu były największe i wypisz jego datę (dzień, miesiąc i rok).
3. Znajdź dni, w których nie było opadów i wypisz ich daty (dzień, miesiąc i rok).
4. Podaj roczną średnią ilość opadów wyrażoną w litrach.

Zadania projektowe wymagają współpracy pomiędzy uczniami oraz metod pracy projektowej. W literaturze przedmiotu metody projektowej pracy uczniów były przedmiotem analiz i obszarem badawczym wielu badaczy (W. Okoń, K. Chałas, J. Królikowski, M.S. Szymański, S. Juszczyk i wielu innych). Aby zespół projektowy mógł osiągnąć wyznaczony cel, jego członkowie muszą posiadać odpowiednią wiedzę i umiejętności, a także odpowiednie umiejętności interpersonalne, które mają bezpośredni wpływ na jakość pracy zespołu[321]. W pracy nad projektem ważne są wspólne działania zespołowe, w których to zachodzące relacje pomiędzy członkami mogą wspomagać każdego z nich poprzez m.in. inspiracje, sugestie czy też racjonalną krytykę[322].

Do programistycznych zadań problemowych można zaliczyć zadania o następujących treściach.

Przykład programistycznych zadań problemowych:

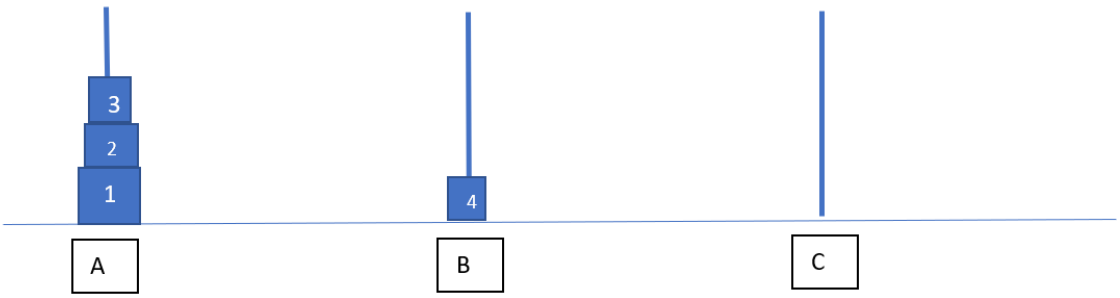
W problemie wież z Hanoi mamy trzy pręty oznaczone A, B i C oraz n okrągłych krążków o malejących średnicach, ponumerowanych odpowiednio 1, 2, …, n. Na początku wszystkie krążki nałożone są na pręt A, w kolejności od największego do najmniejszego (największy na dole, najmniejszy na górze). Układ ten (dla n=4) został przedstawiony na poniższym rysunku.
Zadanie 1. Wieża Hanoi. W problemie wieży Hanoi są trzy słupki i n kostek. Kolejne słupki oznaczone są literami A, B, C. Na początku na słupku A znajdują się wszystkie kostki. Są one na niego nałożone w kolejności od największego do najmniejszego. Przykład dla n=4 został przedstawiony na poniższym rysunku.




*Rysunek 8. Wieża Hanoi. Początek*

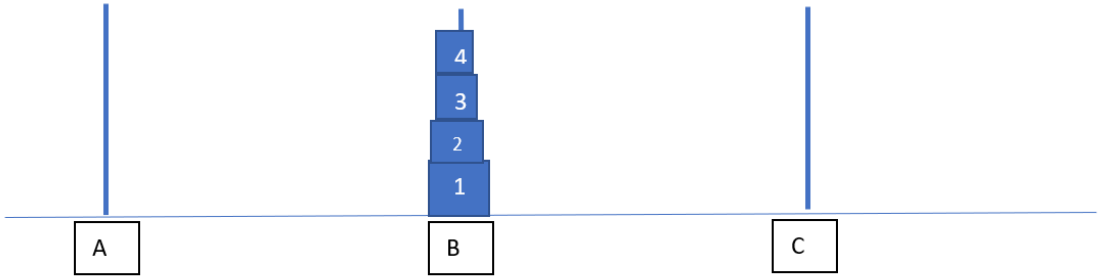
[321] Zob. M. Morawski, E. Tabaszewska, *Kluczowe cele przedsiębiorstwa*, G. Kobyłko, M. Morawski (red.), *Przedsiębiorstwo zorientowane na wiedzę,* Warszawa 2006, s. 113-123.
[322] Zob. J. D. Antoszkiewicz, *Tajemnice zespołu zadaniowego*, w: R. Borowiecki, A. Jaki (red.), *Restrukturyzacja przedsiębiorstw i gospodarek w warunkach rozwoju rynków globalnych*, Kraków 2013, s. 203-218.

Zgodnie z regułami problemu kostki przekłada się pomiędzy prętami, ale w jednym ruchu możliwe jest przełożenie tylko jednej kostki; tej, która znajduje się na szycie jednego z trzech słupków. Przekładana kostka nie może być przy tym większa od kostki, na wierzch której zostanie położona. Na poniższym rysunku kostkę 4 możemy przełożyć z słupka A na słupek B.




*Rysunek 9. Wieża Hanoi. Pierwsze przełożenie*

Zadanie polega na takim przełożeniu wszystkich kostek z słupka A na słupek B. Efekt końcowy przedstawiono na poniższym rysunku.




*Rysunek 10. Wieża Hanoi. Efekt końcowy*

Specyfikacja

Dane: n — liczba całkowita dodatnia,

A —słupek startowy,

B —słupek docelowy,

C —słupek pomocniczy.

Wynikiem jest ciąg ruchów, który opisuje rozwiązanie problemu wież z Hanoi z n kostkami, w którym na początku wszystkie kostki znajdują się na słupku A, a na końcu mają znaleźć się na pręcie B, zaś pomocniczym prętem jest C.

Napisz programy, rozwiązujące poniższe zadania.

1. Napisz program, w którym wykorzystasz funkcję rekurencyjną wieże z czterema parametrami formalnymi: n, a, b, c.
2. Wyświetl wszystkie wyniki wywołania funkcji wieże (3, A, B, C).
3*. Napisz program realizujący powyższy problem wież Hanoi stosując rozwiązanie iteracyjne.

Projektowanie rozwiązań to zaplanowanie kodu źródłowego, w szczególności jego algorytmu, struktury programu komputerowego. Najczęstszą błędną praktyką podczas tworzenia programu przez uczniów jest postępowanie według schematu „mam problem; otwieram nowy projekt, środowisko programistyczne; metodą prób i błędów piszę program". Postępowanie według takiego schematu jest w pewnym stopniu błędne. W kreatywnym projektowaniu rozwiązania zadania należy przede wszystkim testować kod źródłowy, a następnie poprawiać błędy. W dalszym procesie tworzenia programu należy uszczegóławiać program, a więc go doskonalić. Następnie procesem wartym szczególnej uwagi jest tzw. refaktoryzacja. Jest ona szczególnym procesem dla programowania, gdyż jej szczególnym i najważniejszym celem jest utworzenie wysokiej jakości kodu źródłowego. A ponadto refaktoryzacja ogranicza nadmiarowość[323]. tzw. redundację. Redundancja „*(łac. redundantia – 'powódź, nadmiar, zbytek') to nadmiarowość w stosunku do tego co konieczne"*[324].

Przykład programistycznych zadań projektowych.

Napiszcie program, który będzie obsługiwał zamówienia sprzętu komputerowego. Specyfikacja zadania.

Należy utworzyć program komputerowy o następujących funkcjonalnościach.

Lista dostępnego sprzętu, jego cena, liczba sztuk w magazynie.

Złóż zamówienie polega na możliwości wybrania sprzętu przez kupującego, dodanie go do zmówienia oraz wyświetlenie kwoty do zapłaty.

Obsługa zamówienia polega na możliwości obsługi zamówienia złożonego przez kupującego, w szczególności oznaczeniu zamówienia jako zrealizowane lub odrzucone.

[323] Słownik Terminów Inżynierii Wymagań RE@Agile Wersja 1.0. (2020) w: https://sjsi.org/download/7943/, dostęp (03.05.2022)

[324] Redundancia, nadbytočnosť, w: Jozef Mistrík, Encyklopédia jazykovedy, wyd. 1, Bratislava: Obzor, 1993, s. 364.

Powyższe funkcjonalności mają wpływ na listę dostępnego sprzętu. Należy zadbać o to, aby sprzęt, który został już sprzedany, został usunięty bądź jego dostępność sztuk zmniejszona. Należy także przechowywać historię zamówień, którą następnie będzie można przeglądać.

W związku z powyższymi rodzajami zadań programistycznych warto wskazać na koncepcję rozwiązywania problemów, sytuacji problemowych, zadań sytuacyjnych, konstruowania algorytmów, zadań logicznych i matematycznych oraz zadań projektowych i ewaluacji rozwiązania.

W tym zakresie można zaproponować proces prawidłowego twórczego projektowania rozwiązania, który może wyglądać następująco: wstępny schemat projektu; tworzenie kodu źródłowego; testowanie kodu źródłowego wraz z testowaniem i poprawą błędów; uszczegółowianie, proces doskonalenia programu, poszukiwanie innej drogi rozwiązania.

Podsumowując niniejszy rozdział, zaproponowana typologia zadań programistycznych, a w niej ich rodzaje, ma swoje odzwierciedlenie w pracy dydaktycznej nauczyciela informatyki. Stawiane zadania programistyczne są elementarną częścią tych zajęć w zakresie programowania. Stawianie ich podczas zajęć szkolnych nie jest tylko realizacją treści kształcenia przewidzianych w podstawie programowej, ale także są one związane z rozwijaniem wiedzy i umiejętności programistycznych przez uczniów. Stawianie ich podczas zajęć szkolnych ma także inną kluczową role, bowiem stanowią one punkt wyjścia do dalszego rozwoju ucznia w tym zakresie. Kolejny rozdział skierowany jest na rolę nauczyciela w zakresie realizacji zadań programistycznych stawianych na lekcji informatyki.

## 9.4. Rola nauczyciela w realizacji zadań programistycznych

Wielu badaczy i teoretyków zajmowało się zagadnieniami dotyczącymi zaangażowania nauczycieli i uczniów w proces lekcyjny. J. Borowska-Reutt zwraca uwagę, że „*istnieją także pedagodzy stosujący takie metody w pracy z uczniami, które prowadzą do tego, iż młodzi ludzie czują się bezradni, zależni, dziecinni, niedojrzali. W szkole, zamiast popierać rozwój odpowiedzialności uczniów, stosuje się wobec nich dyktat i kontrolę, tak jakby nie można było im zaufać, nie można by było uwierzyć, że są lub staną się w przyszłości ludźmi odpowiedzialnymi za siebie i innych. Zamiast zwiększać w uczniach poczucie samodzielności, w szkole wzmacnia się ich poczucie zależności od nauczycieli, narzuca im się sposoby i metody pracy, określa to, kim powinni być. Takie podejście do uczniów w znacznym stopniu zmniejsza*

*ich aktywność"*[325]. Autorka wskazuje, że szkoła nie zawsze wspiera aktywność ucznia, zdarza się tak, że uczeń jest prowadzony w każdym etapie swojej aktywności, co nie pozwala mu na rozwój samodzielności, odpowiedzialności za własne działania, czuje się całkowicie zależy od nauczycieli. Natomiast zdaniem M i R. Radwiłowiczów, „*nauczyciel powinien być organizatorem układu wyjściowego w postaci sytuacji zadaniowej, nie oznacza bynajmniej, że zawsze on również ten układ ma odczytać. Cała sprawa i mistrzostwo pedagogiczne polegają na dużej mierze w tym, aby przygotowawszy sytuację zadaniową, odpowiednią do celów wytyczonych dla danej lekcji, potrafić usunąć się samemu na drugi plan, ustępując miejsca uczniom, lecz nie wypuszczając z rąk steru całego procesu dydaktycznego*"[326].

Klasa szkolna to zbiór indywidualnych uczniów, a każdy z nich posiada własne potrzeby i oczekiwania. Mogą one być wspólne, ale w znacznej części będą one różne u każdego z uczniów. Poznanie preferencji uczniów dotyczących ich procesów uczenia się, a następnie ich implementacja w warunkach szkolnych będzie stanowić krok ku efektywnie zaprojektowanemu procesowi edukacyjnemu; takiemu, który właśnie dzięki poznanym preferencjom uczniów będzie odpowiadał ich potrzebom oraz oczekiwaniom. W taki sposób stworzony proces edukacyjny będzie tworzył warunki do rozwoju umiejętności uczniów[327]. Konieczne zatem wydaje się współdziałanie nauczycieli i uczniów, jak w procesie edukacyjnym. Aby stworzyć rzeczywiste warunki do budowania aktywności uczniów, zmiany w procesie edukacyjnym muszą być odpowiednio przemyślane i zaplanowanie.

Rola nauczyciela w realizacji zadań programistycznych w oparciu o treści kształcenia dotyczące analizy, tworzenie algorytmów i programów komputerowych, sprowadza się do przygotowania i realizacji zadań:

- problemowych, których treścią jest poznanie nowej wiedzy z zakresu programowania,
- projektowych, których istotą jest praca uczniów w grupach,
- algorytmicznych, polegających na analizie algorytmów,
- matematycznych, których treść dotyczy bezpośrednio dziedziny matematyki, czyli takich zadań matematycznych, do których możliwe jest stworzenie programu komputerowego,

[325] J. Borowska-Reutt, *Aktywność i zaangażowanie uczniów we własny proces edukacji jako warunek ich wszechstronnego rozwoju i osiągnięcia kompetencji niezbędnych w dorosłym życiu*, w: „Zarządzanie Publiczne", nr 2/34/2016, s. 149.
[326] M. R. Radwiłowiczowie, *Metoda*… dz.cyt., s.30.
[327] W. Kołodziejczyk, M. Polak, *Jak będzie się zmieniać edukacja? Wyzwania dla polskiej szkoły i ucznia*, Instytut Obywatelski, Warszawa 2011, s. 66.

- logicznych, wykorzystujących szczególnie logiczne myślenie, analizę, instrukcje warunkowe,
- sytuacyjnych, polegających na rozwiązywaniu zadań i treści z różnych dziedzin nauki, do których możliwe jest stworzenie programu komputerowego.

Poniższa tabela 19 przedstawia rodzaje zadań, rolę nauczyciela, którą pełni podczas rozwiązywania ich przez uczniów, a także możliwe czynności ucznia wiązane z aktywnością własną.

*Tabela 19. Rodzaje zadań programistycznych, rola nauczyciela oraz możliwa aktywność własna ucznia.*

| **Rodzaj zadania** | **Rola nauczyciela** | **Aktywność własna ucznia** |
|---|---|---|
| Problemowe | Przedstawienie problemu<br>Rozłożenie problemu na części.<br>Podanie przykładu działania.<br>Przedstawienie oczekiwanego wyniku. | Samodzielne poszukiwanie wiedzy<br>Przygotowanie rozwiązania inną metodą – bardziej zaawansowaną<br>Rozwiązywanie zadań poza szkołą<br>Pomoc innym uczniom<br>Pokaz własnego rozwiązania wraz z jego wyjaśnieniem innym uczniom |
| Sytuacyjne | Przedstawienie sytuacji do rozwiązania.<br>Przedstawienie oczekiwanego wyniku. | |
| Algorytmiczne | Przedstawienie algorytmu<br>Zwrócenie uwagi na szczególne elementy algorytmu.<br>Podanie przykładu działania dla różnych danych.<br>Przedstawienie oczekiwanego wyniku. | |
| Matematyczne | Przedstawienie zadania matematycznego.<br>Omówienie jego realizacji od strony matematycznej.<br>Przedstawienie oczekiwanego wyniku. | |

| | | |
|---|---|---|
| Logiczne | Przedstawienie trudności logicznej do rozwiązania.<br>Przedstawienie oczekiwanego wyniku. | |
| Projektowe | Przedstawienie założeń projektowych.<br>Dobór uczniów do grupy<br>Przedstawienie oczekiwanego wyniku. | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Kolejnym ważnym elementem w pracy nauczyciela jest zróżnicowanie trudności zadań. Jak pisze M. Kozielska „zróżnicowanie *trudności zadań jest kolejnym ważnym dla nauczyciela wskazaniem w zakresie projektowanie procesu kontroli wiedzy i umiejętności uczniów. Powodem konstruowania zadań dla przeciętnego ucznia/studenta jest potrzeba sprawdzania osiągnieć oraz podtrzymanie motywacji dla nawet najsłabiej przygotowanych"*[328]. Dalej autorka zaznacza, że kolejnymi zadaniami są zadania dla uczniów bardziej zaangażowanych, ale nie powinny one być na tyle trudne, aby zniechęcać do pracy.

Autorka zwraca uwagę, że zadania o zróżnicowanym poziomie trudności motywują uczniów do pracy. Natomiast w przypadku uczniów zdolnych należy przygotować zadania o wyższym poziomie trudności. Autorka upatruje przedstawianie treści zadań z użyciem komputera, jak i ich rozwiązywaniu z jego użyciem, więc w ten aspekt wpisuje się środowisko programistyczne, które stanowi nieodzowny element rozwiązywania zadania. Tutaj kluczowy udział bierze nauczyciel, który posiada wiedzę merytoryczną, doświadczenie i umiejętności programistyczne i dokonuje sprawdzenia rozwiązania oraz ocenia jego jakość. Rola ta wymaga od nauczyciela bardzo często wiele skupienia i zrozumienia koncepcji rozwiązania przyjętej przez ucznia, co wynika z wielu możliwości rozwiązania zadania programistycznego. Rola nauczyciela podczas rozwiązywania zadań programistycznych przez uczniów powinna być tożsama z rolą partnera, pomocnika, wobec ucznia, któremu zależy na zdobyciu nowej wiedzy. Natomiast aktywność własna ucznia może mieć miejsce zarówno w procesie lekcyjnym, jak i poza nim. W procesie lekcyjnym może to być większe zagłębianie się w problematykę zadania, szczególnie w jego udoskonalanie. Natomiast poza procesem lekcyjnym aktywność własna

[328] M. Kozielska, *Komputerowe wspomaganie czynności nauczyciela w procesie poznawania wiedzy uczących się*, w: D. Ekiert-Oldroyd (red.), *Współczesny nauczyciel w kompetencjach pedeutologicznych w praktyce edukacyjne*j, Katowice 2006, s. 53.

może dotyczyć poszukiwania wiedzy, przykładowych rozwiązań, zamieszczania własnych rozwiązań na forach, grupach, ale także może to być dalsza praca w domu nad zadaniem programistycznym w celu jego udoskonalania.

W tym względzie istotne staje się scharakteryzowanie wyniku pod względem zarówno użyteczności, jak i pod względem nowych informacji uzyskanych w ramach rozwiązanego zadania. Charakterystyki oceny wyników można dokonać m.in. pod względem:

- użyteczność ilościowej,
- użyteczności jakościowej,
- użyteczności nowej wiedzy,
- wyjaśnienia niewiadomych – wartość poznawcza.

Po zakończeniu działań wykonawczych istotne jest odniesienie się do uzyskanego wyniku, gdyż nie zawsze jego wartość jest oczywista. Wartość wyniku może być bezpośrednia lub warunkowa, może być także zależna od okoliczności. Podczas rozwiazywania sytuacji problemowych istnieje szansa na powstanie potencjalnie użytecznych wyników niezamierzonych. Są to najczęściej rozwiązania cząstkowe. Mogą stanowić one narzędzia, pomysły, spostrzeżenia, metody, itp.

W ocenie wyników przez nauczyciela można wyróżnić oceny cząstkowe:

- Ocena realizowalności sformułowanego problemu – sprawdzanie warunków koniecznych, części elementarnych problemu, terminowość.
- Ocena opłacalności rozwiązania. Rozwiązanie musi posiadać cechy dobrego programu, problem nie może zostać rozwiązany metoda trywialną, realizującą jedyny przypadek użycia (chyba, że specyfikacja problemu zakłada inaczej).
- Ocena końcowa. Wykończenie wyników. Program spełnia swoje założenia, realizuje specyfikację problemu.
- Ocena zagrożeń na nieprawidłowe dane wejściowe, inne akcje użytkownika nieprzewidziane w specyfikacji. Działania profilaktyczne charakteryzują się znaczną efektywnością ekonomiczną. Warto podejmować je nawet w przypadku wystąpienia niewielkiego prawdopodobieństwa błędu.

Podsumowując, nauczyciel informatyki w zakresie programowania, stawiając cele programistyczne uczniom, stanowi osobę, której zadaniem jest wyjaśnienie, opis, przedstawienie treści zadania w taki sposób, aby była ona zrozumiała dla ucznia. Trudność zadań programistycznych polega bowiem na tym, że nie zawsze w treści zadania są przedstawione wszystkie czynności, jakie musi podjąć uczeń, aby stworzyć rozwiązanie. W

tym szczególnie przejawia się rola nauczyciela, który przedstawia uczniom nie tylko treść zadania, ale także opisuje i podaje uczniom wszystkie elementy, które są związane z zadaniem i jego rozwiązaniem.

Ocena osiągnieć uczniów, w tym także ich prac, to kolejne ważne zadanie nauczyciela informatyki w zakresie programowania, o którym będzie mowa w poniższym rozdziale.

# Rozdział III. Osiągnięcia edukacyjne uczniów

Punktem wyjścia do analiz w mniejszym rozdziale jest pojęcie i istota osiągnięć edukacyjnych. W tym rozdziale oprócz przedstawionej analizy literatury przedmiotu w tym zakresie, zostały wyłonione rodzaje osiągnięć edukacyjnych, a także czynniki, które je warunkują. Kolejnym przedmiotem analiz jaki wpływ sytuacji edukacyjnych w programowaniu na osiągnięcia edukacyjne uczniów. Ostatnimi elementami, będącymi przedmiotem analiz w niniejszym rozdziale, jest integracja zadań programistycznych jako ważne zadanie nauczyciela w perspektywie aktywności własnej i osiągnięć edukacyjnych uczniów oraz aktywność własna uczniów w zakresie programowania a ich osiągniecia edukacyjne w dotychczasowych badaniach.

## 1. Pojęcie i istota osiągnieć edukacyjnych

W literaturze pedagogicznej znajdujemy wiele opracowań na temat osiągnięć szkolnych (W. Okoń, K. Kuligowska, A. Sękowski, B. Niemierko oraz inni). Analiza literatury wskazuje, że to pojęcie wiąże się z takimi terminami jak: osiągnięcia szkolne, sukces szkolny, powodzenie w nauce. Pojęcia osiągnięcia edukacyjnie i osiągnięcia szkolne bardzo często używa się zamiennie.

Osiągnięcia edukacyjne W. Okoń, definiuje jako wynik „*procesu dydaktyczno-wychowawczego, który uczniowie zawdzięczają szkole, a więc stopień opanowania przez uczniów wiedzy i sprawności, rozwinięcia zdolności, zainteresowań i motywacji, ukształtowania przekonań i postaw; do osiągnięć szkolnych zalicza się również takie formalne efekty pracy szkolnej, jak zdanie egzaminu, ukończenie klasy, szkoły czy zdobycie zawodu*”[329]. Autor dosyć kontrowersyjnie stwierdza, że osiągnięcia edukacyjne to te, które *„uczniowie zawdzięczają szkole”.* Stwierdzenie to implikuje dyskusję, gdyż na osiągniecia mają wpływ inne środowiska i czynniki.

K. Kuligowska ujmuje osiągnięcia edukacyjne jako „*korzystne zmiany zarówno w sferze instrumentalnej ucznia (w zasobach informacji, w sprawnościach intelektualnych, umiejętności korzystania z tych informacji w działaniu), jak i w sferze kierunkowej (w motywacji do działania, w aspiracjach, uczuciach oraz postawach)”*[330]. Autorka pojęcie osiągnięć edukacyjnych rozumie w perspektywie holistycznej i integralnej, a także łączy w nich osiągnięcia dydaktyczne i wychowawcze.

[329] W. Okoń, *Nowy słownik pedagogiczny*, Warszawa 1996, s. 291.
[330] K. Kuligowska, *Doskonalenie lekcji*, Warszawa 1984, s. 67.

Natomiast B. Niemierko określa osiągnięcia edukacyjne jako osiągniecia szkolne, definiując je jako „*efekt celowego działania szkoły*”[331]. Zatem autor odnosi się do wszelkiej działalności szkoły, która ma za zadanie kształtować ucznia zarówno w zakresie wiedzy i umiejętności, ale także postaw. Ten sam autor określa osiągniecia szkolne w zakresie opanowania nowych dla niego czynności, w tym także zachowań społecznych i edukacyjnych. Oznacza to, że osiągnięciem, według B. Niemierko, jest także celowe i skuteczne zachowanie ucznia, adekwatne do sytuacji, w której się znalazł. Autor odnosi się szczególnie w aspekcie osiągnieć edukacyjnych do wysiłku własnego uczniów, a więc do aktywności własnej, poprzez która uczeń nauczył się czegoś poprzez własne zaangażowanie[332].

W aspekcie dydaktycznym osiągnięcia edukacyjne B. Łubianka, A. E. Sękowski definiują jako *„stopień opanowania wiedzy i umiejętności szkolnych określonych przez program nauczania, wyrażanych w sześciostopniowej skali ocen oraz udział w konkursach i olimpiadach przedmiotowych*”[333]. Natomiast A. Sękowski podkreśla, że dotyczą one rozwoju intelektualnego ucznia, tym samym ujmuje, że „*intelekt nie wyjaśnia wszystkich aspektów problematyki osiągnięć człowieka, chociaż jest z nim wyraźnie związany, podobnie jak preferowane wartości i cele życiowe*”[334]. Autor dalej stwierdza, że „*osiągniecia związanie są z konkretną dziedziną działalności ucznia. Pod tym względem można wyróżnić dwie grupy uczniów: tych, którzy są bardzo wszechstronnymi i osiągają sukcesy w różnych przedmiotach szkolnych oraz tych, którzy osiągają mistrzostwo w jednej konkretnej dziedzinie działalności*”[335]. Zatem A. Sękowski ujmuje osiągnięcia edukacyjne w bardzo szerokim zakresie, bowiem odnosi się on zarówno do wiedzy i umiejętności, ale także do wartości, postaw oraz celów życiowych. W tym szczególnie ważna jest działalność ucznia, która jest ukierunkowana na jego wszechstronny rozwój.

Podobnie osiągnięcia edukacyjne definiuje A. Badora. Odnosi się bowiem do wiedzy, umiejętności, zdolności, zainteresować, motywacji, wartości, własnej aktywności oraz wsparcia innych osób. Autorka ta określa osiągnięcia edukacyjne jako „*wyniki procesu dydaktyczno – wychowawczego, a więc stopień opanowania przez uczniów wiedzy i umiejętności, rozwinięcia zdolności, zainteresowań i motywacji, ukształtowania właściwej hierarchii wartości, zarówno preferowanej, jak i urzeczywistnianej. Wskazane wyniki osoba*

[331] B. Niemierko, *Kształcenie szkolne. Podręcznik skutecznej dydaktyki*, Warszawa 2007, s. 269.
[332] B. Niemierko, *Rodzaje osiągnięć szkolnych*, w: W. Pomykało (red.), *Encyklopedia Pedagogiczna*, Warszawa 1998, s. 498.
[333] B. Łubianka, A. E. Sękowski, *Świat wartości uczniów uzdolnionych*, w: „TN KUL”, Lublin 2016, s. 55.
[334] Tamże.
[335] A.E. Sękowski, *Osiągnięcia uczniów*…, dz. cyt., s. 40.

*uzyskała własnym wysiłkiem, korzystając z odpowiednich środków, ewentualne pomocy innych osób*"[336]. Według autorki osiągnięcia szkolne zawierają w sobie osiągnięcia dydaktyczne oraz wychowawcze.

Przytoczone definicje osiągnięć edukacyjnych wiążą się z procesem dydaktycznym, a więc z procesem nauczania – uczenia się, ponadto są one związane z procesem wychowawczym.

Sukces szkolny jest więc czynnikiem osiągnięć edukacyjnych. Według Ch. Buchner, który dostrzega, że to małe, cząstkowe działania ucznia prowadzą do jego rozwoju, na sukcesy szkolne składają się:

- doświadczanie postępów w nauce,
- radość z postępów w nauce,
- wysiłek pracy ucznia w nauce,
- wytrwała praca nad wyznaczonym sobie zadaniem i jego realizacja,
- osiągane rezultaty, odpowiednio do uzdolnień,
- organizacja nauki i radzenie sobie z obowiązkami,
- postrzeganie nauki jako czegoś cennego,
- porządne prowadzenie zeszytów,
- porządek w przyborach szkolnych,
- wykorzystanie zdobytej wiedzy, czytanie książek, recytacja wiedzy i rozwiązywanie zadań[337].

Można stwierdzić, że autor odnosi się do osiągnięć edukacyjnych nieco inaczej niż inni autorzy. Jego zdaniem nie jest to wyłącznie wynik dydaktyczny, ale są to działania ucznia, ukierunkowane na niego.

Analiza osiągnięć szkolnych to zadanie szkoły i nauczycieli. Proces ten odbywa się przede wszystkim w formie sprawdzania poziomu opanowania treści z zajęć szkolnych. Z ramienia szkół czynią to nauczyciele, a także dyrektor szkoły, w ramach sprawowanego nadzoru pedagogicznego. Jak zaznaczają P. Błajet, B. Przyborowska i I. Murawska „*głównym zadaniem lidera w instytucji edukacyjnej jest nie tyle samo dalsze gromadzenie wiedzy, czyli podnoszenie poziomu świadomości zewnętrznej, a wykorzystanie jej dla rozwoju świadomości*

[336] A.K. Badora*, Działalność twórcza młodzieży szkolnej w cyberprzestrzeni a jej osiągniecia edukacyjne*, Lublin 2019, s. 107.
[337] Ch. Buchner, *Sukces w szkole jest możliwy* (tłum. M. Jałowiec), Kielce 2004, s. 13-14.

*wewnętrznej*"[338]. Dyrektor szkoły nie ma ustawowego obowiązku tworzenia badań osiągnięć uczniów, jednak może to zrobić, aby analizować i oceniać efektywności działalności dydaktycznej, wychowawczej i opiekuńczej szkoły[339]. Rada pedagogiczna może zadecydować o utworzeniu systemu badania osiągnięć uczniów. Celem takiego badania jest podniesienie efektywności ucznia. Podczas prowadzenia procesu ewaluacji system badania osiągnięć uczniów może stanowić wartościowe źródło do oceny. Takie badanie poziomu osiągnięć szkolnych jest prowadzane przez szkoły w celu:

- doskonalenia procesu kształcenia,
- analizy i oceny efektywności działalności dydaktycznej szkoły,
- diagnozowania i monitorowania efektywności uczenia się i nauczania.

Do osób odpowiedzialnych za przeprowadzenie takich badań w szkołach należą najczęściej:

- dyrektor,
- wicedyrektorzy,
- liderzy zespołów przedmiotowych,
- egzaminatorzy,
- zespoły do badań osiągnięć edukacyjnych uczniów.

Do systemu badającego osiągnięcia edukacyjne uczniów można zaliczyć następujące działania szkoły:

- analizę wyników badań wewnętrznych i zewnętrznych,
- porównanie osiągnięć edukacyjnych z wynikami egzaminu zewnętrznego,
- badanie wybranych umiejętności uczniów (w tym ponad przedmiotowych).

W ramach takiego badania dyrektor szkoły powinien wyznaczyć cele i zadania, a także określić osoby lub zespół, który będzie odpowiedzialny za ich przeprowadzenie, a także określić termin prac. Ponadto powinien on określić metody i narzędzia badawcze oraz sposób dokumentowania badań.

A. Kozłowska i B. Kożuh zwracają szczególną uwagę, że jednym z najważniejszych zadań nauczyciela jest prawidłowe poznanie poziomu osiągnięć szkolnych ucznia. Do tego od nauczyciela wymaga się rzetelności, obiektywności, a także umiejętności przekazywania wyników. Autorzy podkreślają, że „*etyka oceniania szkolnego przyjmuje, że nauczyciel odpowiada za treść i formę ewaluacji osiągnięć uczniów, jak również za klimat przebiegu tej*

[338] P. Piotr, B. Przyborowska, I. Murawska, *Kompetencje dyrektora szkoły jako lidera. Raport z badań*, w: „Studia Edukacyjne", nr 44/2017, s. 106.
[339] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 27 sierpnia 2015 r. w sprawie nadzoru pedagogicznego (Dz.U. z 2015 r. poz. 1270), art. 33 ust. 1.

*ewaluacji oraz wszelkie konsekwencje dokonanych ocen. Podkreśla ona również sposób komunikowania oceny szkolnej, który jest miarą dojrzałości etycznej i kultury osobistej nauczyciela. Etyka nakłada ponadto na nauczyciela jako konstruktora narzędzi ewaluacji dydaktycznej odpowiedzialność za ich walory pomiarowe i użytkowe*"[340].

Osiągniecia szkolne mają swoje miejsce w Podstawach Programowych, które to określają osiągniecia uczniów na poszczególnych etapach i przedmiotach nauczania. Odnoszą się one do:

- wiedzy,
- umiejętności,
- postaw.

Zadaniem nauczyciela jest natomiast wspomaganie uczniów w osiągnięciu jak najwyższego ich poziomu, przy uwzględnieniu indywidualnych możliwości każdego z uczniów. Wobec tego zadania nauczyciela K. Chałas i A. Maj wyróżniają strukturę osiągnieć szkolnych, określając, że są to:

- wiedza,
- umiejętności,
- postawy,
- zachowania.

Autorzy podkreślają, że kluczowe jest zaangażowanie jako podstawowy warunek osiągnieć szkolnych. Wpływ mają „*zdyscyplinowanie, wierność prawdziwym wartościom i urzeczywistnianie własnej, lecz właściwej hierarchii wartości*"[341] oraz *„przeciwdziałanie zagrożeniom, podejmowanie nowych wyzwań i zadań w perspektywie nadrzędnego celu człowieka*", określanego jako „*osiągnięcie pełni człowieczeństwa*"[342]. Warto podkreślić za H. Nogą, że w kontekście osiągnięć edukacyjnych istotna jest ich ewaluacja, która w procesie edukacji szkolnej jest wykorzystywana do oceny pracy szkoły, stanu jej wyposażenia, nauczycieli, a także osiągnięć edukacyjnych uczniów[343]. Bowiem autor dalej zaznacza, że proces ewaluacji spełnia trzy zasadnicze funkcje: formalną, która odnosi się do realizacji przedsięwzięć, konkluzywną, która służy selekcjonowaniu, tzn. jakie zostały osiągnięte cele

[340] A. Kozłowska, B. Kożuh, *Prognostyczna wartość osiągnięć szkolnych*, Częstochowa 1999, s. 10-11.
[341] K. Chałas, A. Maj, *Nauczanie Jana Pawła II w procesie wychowawczo-dydaktycznym* szkoły, Tom I Edukacja przez projekty drogą zgłębiania nauczania Jana Pawła II, Kraków 2020, s. 73.
[342] Tamże.
[343] H. Noga, Metodyka edukacji techniczno-informatycznej. Kraków 2010, s. 141.

poprzez działania szkoły, nauczycieli i uczniów oraz funkcję psychologiczną, która odnosi się m.in. do motywowania odpowiednich, pożądanych zachowań uczniów[344].

Poprzez osiągnięcia edukacyjne ucznia rozumiem, za A. E. Sękowskim, stopień opanowania wiedzy i umiejętności szkolnych, które są określone w programie nauczania, a ich oceny dokonuje się w skali sześciostopniowej, a także udział w konkursach oraz zachowanie podczas zajęć szkolnych. W odniesieniu do programowania będą to: stopień opanowania wiedzy i umiejętności programistycznych określonych przez podstawę programową z informatyki oraz zachowanie podczas zajęć z informatyki, w tym szczególnie podczas pracy w grupie projektowej, świadczące o urzeczywistnianiu wartości, a także udział w konkursach i olimpiadach.

## 2. Rodzaje osiągnieć edukacyjnych

W literaturze przedmiotu brak jest jednoznacznej definicji osiągnięć szkolnych/osiągnięć edukacyjnych uczniów. Związane jest to z różnym podejściem badaczy, kategoriami oraz przyjętą podstawą do ujęć i klasyfikacji.

Znany polski pedagog W. Okoń w teorii wielostronnego rozwoju osobowości wyróżnia rodzaje aktywności intelektualnej, emocjonalnej i praktycznej. Są one dla niego teoretyczną podstawą do klasyfikacji osiągnieć szkolnych. Autor aktywności te rozumie następująco:

- Aktywność intelektualna - przejawia się w dwojaki sposób. Pierwszy, a więc przyswojenie wiedzy już znanej, np. wiadomości i sprawności. Uzupełnia ją przez własną inicjatywę, samokształcenie. Natomiast drugi sposób to samodzielna praca lub pod kierunkiem nauczycieli, dotycząca rozwiązywania problemów, zjawisk przyrodniczych lub/i życia społecznego. W. Okoń aktywność intelektualną rozumie jako „*zmierzającą do poznania świata i siebie (...). Są to głownie problemy, których rozwiązanie wymaga myślenia konwergencyjnego*”[345].
- Aktywność emocjonalna - przejawia się w procesie przeżywania wartości nagromadzonych przez ludzkość, a także wytwarzania własnych wartości. W tej aktywności szkoła kieruje inicjatywami twórczymi ucznia poprzez asymilowanie dzieł ludzkości i tworzenie przez ucznia własnej. Taki proces kierowania uczniem wyzwala w nim inicjatywę twórczą. W. Okoń tę aktywność definiuję

[344] Por. Tamże, 142.
[345] W. Okoń, *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Warszawa 1995, s. 196-198.

jako „*–przeżywanie wartości i ich wytwarzanie. Mówiąc o niej trzeba mieć na myśli tę stronę procesu edukacji, która jest najczęściej zaniedbywana. Chodzi tu o radość, którą uczący się młody człowiek może czerpać z przeżywania dostępnych mu wartości poznawczych, moralnych, społecznych, estetycznych i wszelkich innych. Ale te przeżycia i ich skutki w postaci własnych systemów wartości są jeszcze cenniejsze, gdy sam zaczyna tworzyć nowe wartości, w szczególnie bliskich mu dziedzinach*”[346],

- Aktywność praktyczna - ten rodzaj aktywności wymaga od ucznia poznania wiedzy, jak zmieniała się rzeczywistość na przestrzeni lat, jak inni ją zmieniali i jak on sam może ją zmieniać. W. Okoń podkreśla, że ta aktywność, „*wymaga poznania wiedzy o rzeczywistości, którą jednostka ma zmieniać lub stwarzać. Wiedza staje się tu bezpośrednio użyteczna w twórczości technicznej i w procesach pracy produkcyjnej. Dając wiedzę o świecie i znajomość wzorów przekształcania rzeczywistość, szkoła ma jednocześnie wszelkie dane na to, aby przysposabiać swoich wychowanków do rozwiązywania nowych problemów technicznych, do działania dywergencyjnego w dziedzinie ekonomii i zakresie produkcji*”[347].

W powyższym kontekście można więc mówić o osiągnieciach edukacyjnych ucznia w zakresie wiedzy, wartości i umiejętności praktycznych. Taki rodzaj klasyfikacji osiągnięć uwzględnia osiągnięcia dydaktyczne oraz wychowawcze ucznia.

B. Komorowski na podstawie powyżej teorii wyróżnia następujące rodzaje osiągnięć szkolnych uczniów. Są to:

- „*przedstawienia/spostrzeżenia, wyobrażenia/ - polegające na uzmysławianiu sobie, że coś jest bez ustosunkowania się do przedmiotu spostrzegania,*
- *przekonania wiążące się z zajęciem stanowiska wobec przedmiotu, z ustosunkowaniem się doń, co wynika z zaciekawienia, zainteresowania się przyczyną, skutkiem,*
- *uczucie wynikające z emocjonalnego zaangażowania się w stosunku do spostrzeganej rzeczywistości i wartościowania jej według kryteriów etycznych, estetycznych, prakseologicznych itp.,*

[346] Tamże.
[347] Tamże.

- *objawy woli płynące z pragnienia przeobrażania istniejącego stanu rzeczy, z decyzją działania"*[348].

Wobec powyższego osiągnięcia poznawcze konstytuowane są przez zdolności wykonywania określonych czynności, wykonywania zadań, rozwiązywania problemów. Osiągnięcia motywacyjne wyrażają się w chęci, zaangażowaniu wykonywania danych czynności, zadań, rozwijaniu swoich zainteresowań.

B. Niemierko prezentuje inne podejście do klasyfikacji osiągnięć szkolnych i wyróżnia następujące:

- poznawcze,
- motywacyjne,
- światopoglądowe,
- praktyczne[349].

Na zdobywanie powyższych osiągnięć edukacyjnych ma wpływ wiele czynników. Osiągnięcia poznawcze „*obejmują nabytą zdolność wykonania określonych czynności, dotyczą sprawnościowych cech osobowości wychowanka*"[350]. Stanowią one bowiem opanowanie wiedzy z dziedzin nauki, a także formy, metody działań. Mogą one dotyczyć orientacji w danych sytuacjach lub też umiejętności wykonywania zadań. Umiejętności poznawcze można określić jako umiejętności praktyczne, ponieważ dotyczą one działań, które podejmuje uczeń w oparciu o własne doświadczenie[351].

Możemy zatem wyróżnić przykłady osiągnieć poznawczych ucznia:

- umiejętność czytania i pisania,
- umiejętność wykonywania zadań, np. matematycznych, informatycznych, programistycznych, itp.
- umiejętność formułowania myśli,
- umiejętność analizy problemu, np. matematycznego, logarytmicznego, złożoności obliczeniowej, rozwiązania z użyciem języka programowania, itp.

Osiągnięcia motywacyjne według B. Niemierki „*oznaczają chęć wykonywania określonych czynności, a dotyczą kierunkowych cech osobowości ucznia*"[352]. Dotyczą one kierunkowych cech ucznia, jak np.

---

[348] B. Komorowski*, Kształcenie wielostronne i drogi jego realizacji*, Lublin 1968, s. 15.
[349] Por. B. Niemierko, *Osiągnięcia szkolne*, w: W. Pomykało (red.), Encyklopedia pedagogiczna, Warszawa 1993, s. 499-501.
[350] Tamże, s. 500.
[351] Por. Tamże, s. 499.
[352] Tamże, 500.

- zainteresowania ucznia,
- nawyki, np. czytelnictwo,
- ambicje, np. sportowe,
- postawy moralne,
- zamiłowania, np. zbierania książek,
- zaangażowanie społeczne.

Osiągnięcia poznawcze i motywacja uczniów przenikają się wzajemnie i integrują. Ich integracja pełni swojego rodzaju pełnię osiągnięć, jednocześnie autor zaznacza, że nie mogą się one wzajemnie zastępować[353]. Te dwa rodzaje osiągnięć są równorzędne, ale tylko osiągnięcia poznawcze nadają się do sprawdzenia, tj. tworzenia sytuacji, w której uczeń może pokazać, że uzyskał te osiągnięcia.

Należy zauważyć, że osiągniecia poznawcze i motywacyjne nie mogą być ocenianie za pomocą tych samych metod i technik pomiarowych. Wynika to z faktu, że te pierwsze dotyczą wyniku, natomiast te drugie spontanicznej czynności. Spośród tych dwóch rodzajów osiągnięć ucznia tylko osiągnięcia poznawcze powinny być ocenianie. Wynika to z tego, że tylko tutaj uczeń jest w stanie pokazać, co osiągnął, tj. tworzenia sytuacji (są sprawdzane w specjalnie stworzonych sytuacjach przez nauczyciela). Do osiągnięć poznawczych w zakresie programowania można zaliczyć stopień opanowania wiedzy i umiejętności w tym obszarze, do osiągnieć motywacyjnych chęć dalszego pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie programowania motywowanymi realizacją własnych celów.

Natomiast jak zaznacza B. Niemierko, osiągnięcia światopoglądowe mają u swojej podstawy osiągnięcia poznawcze, a motywację u ich szczytu. Oznacza to, że dotyczą one wiedzy o otaczającej przyrodzie i społeczeństwie w ujęciu całościowym. Stanowią one wyraz stosunku ucznia do tej wiedzy, a także do chęci działania w niej[354]. Bowiem osiągniecia światopoglądowe wywodzą się z chęci naukowego poznania świata i wiele działań w tym zakresie opiera się na emocjonalnym stosunku do przyrody i społeczeństwa. Do osiągnięć światopoglądowych w zakresie programowania można zaliczyć uczestnictwo w różnych konferencjach, sympozjach, konkursach, olimpiadach, itp.

Ostatnimi wyróżnionymi osiągnięciami przez B. Niemierko są osiągnięcia praktyczne, które opierają się na wiedzy i motywacji, a prowadzą do nabycia umiejętnością. Ich osiągnięcie niemożliwe jest bez wielokrotnego powtarzania, ćwiczenia, doskonalenia itp. Do osiągnięć

[353] Zob. Tamże, Zob. także: B. Łubianka, A.E. Sękowski, *Świat wartości*…, dz. cyt., s. 54-55.
[354] B. Niemierko, *Osiągnięcia szkolne*…, dz. cyt., s. 501.

praktycznych w zakresie programowania można zaliczyć pisanie programów zgodnie z przyjętymi normami, używanie instrukcji języków programowania zgodnie z ich przeznaczeniem.

Podsumowując, literatura przedmiotu przedstawia wiele różnych ujęć rodzajów osiągnięć edukacyjnych. W rzeczywistości szkolnej można wyróżnić osiągniecia dydaktyczne, które polegają ocenie według skali ocen, osiągniecia wychowawcze, podlegające ocenie z zachowania. Natomiast osiągnięcia kulturotwórcze wpisują się w funkcje, jakie pełni szkoła. Wspominane osiągnięcia zostaną szczegółowo omówione w kontekście programowania w poniższych rozdziałach.

## 2.1. Osiągnięcia dydaktyczne

W wymiarze dydaktycznym osiągnięcia edukacyjne podlegają procesowi oceniania szkolnego, które polega na „*rozpoznawaniu przez nauczycieli poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności”*[355] i dotyczą one „*wymagań określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego lub efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz wymagań edukacyjnych wynikających z realizowanych w szkole programów nauczania*”[356] oraz „*wymagań edukacyjnych wynikających z realizowanych w szkole programów nauczania – w przypadku dodatkowych zajęć edukacyjnych*”[357]. Oznacza to, że uczeń może otrzymać ocenę tylko za swoje osiągnięcia edukacyjne, czyli posiadaną wiedzę i umiejętności z zakresu danego przedmiotu przez treści kształcenia przewidziane w podstawach programowych.

Wewnątrzszkolny system oceniania, który przewiduje, za co uczeń może otrzymać ocenę, ma na celu:

- odpowiedź zwrotną dla ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych i jego postępach w tym zakresie,
- odpowiedź zwrotną dla ucznia o tym, co zrobił dobrze oraz jak powinien się dalej uczyć,
- udzielenie wskazówek do jego dalszego rozwoju edukacyjnego,
- odpowiedź zwrotną dla rodziców/opiekunów prawnych i nauczycieli o postępach ucznia w nauce, w tym trudnościach i szczególnych uzdolnieniach,

[355] Ustawa o systemie oświaty Dz.U.2022.0.2230 t.j. - Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty Ustawa o systemie oświaty, Rozdział 3a, Art. 44b. ust. 3.
[356] Tamże, ust. 3.1.
[357] Tamże, ust. 3.2.

- umożliwienie nauczycielem doskonalenia organizacji i metod pracy dydaktycznej[358].

Można zatem dokonać generalizacji osiągnieć edukacyjnych ucznia w wymiarze dydaktycznym, które stanowią:

- oceny szkolne,
- czynny udział i osiągnięcia w olimpiadach,
- czynny udział i osiągnięcia w konkursach.

A. Sękowski zwraca uwagę na oceny szkolne jako wyznacznik określający stopień opanowania i przyswojenia materiału szkolnego. Zaznacza także, że uczeń uzyskujący wysokie oceny cieszy się uznaniem wśród rówieśników, klasy oraz nauczycieli[359]. Autor stwierdza także, że do osiągnieć edukacyjnych ucznia należą sukcesy w olimpiadach i innych konkursach.

Na tej podstawie i w oparciu o treści kształcenia z przedmiotu informatyka można wyróżnić osiągnięcia dydaktyczne, które uczeń może zdobyć w zakresie programowania. Dzielimy je na zakres podstawowy i rozszerzony.

Zakres podstawowy obejmuje umiejętności rozumienia, analizowania, rozwiązywania problemów. Uczeń potrafi:

- planować kroki rozwiązania problemu
    - określać problem,
    - definiować pojęcia i modele,
    - znaleźć rozwiązania, zaprogramować je oraz testować.
- stosować algorytmy, które poznał w poprzednim etapie edukacyjnym oraz następujące algorytmy
    - sprawdzanie, czy podana liczba lub liczby są pierwsze,
    - zamiana liczb pomiędzy systemami liczbowymi,
    - działania na ułamkach, w tym największy wspólny dzielnik oraz największa wspólna wielokrotność,
    - ciągi tekstów, w tym porównywanie ciągów, poszukiwania wzorca w ciągu tekstu metodą naiwną, a także szyfrowanie wiadomości z użyciem szyfru cezara i metod przedstawieniowych,
    - sortowanie liczb, w tym sortowanie bąbelkowe, przez wstawianie,

[358] Tamże, ust. 5.1-6.
[359] E. Musiał, *Szkolne sukcesy uczniów i ich pedagogiczne uwarunkowania w świetle teoretycznej analizy problemu*, w: M. Humeniuk, I. Paszenda, W. Żłobick (red.), *Szkolne sukcesy uczniów i ich pedagogiczne uwarunkowania w świetle teoretycznej analizy problemu*, Wrocław 2017, s. 117

    - funkcje, w tym algorytmy rekurencyjne i iteracyjne, w szczególności obliczanie kolejnych wyrazów ciągu Fibonacciego,
- wyróżniać problemy i jego podproblemy
    - charakteryzować metody połowienia,
    - stosować odejście zachłanne i rekurencyjne,
- porównywać algorytmy dla przedstawionego problemu, w tym dokonywać ich analizy na podstawie przedstawionej implementacji,
- sprawdzać poprawność działania algorytmów przez wstawienie do nich podanych danych.

W obszarze umiejętności rozumienia, analizowania, rozwiązywania problemów, ale w zakresie rozszerzonym, uczeń potrafi:

- rozwiązywać problem w zależności od jego specyfiki, metodą wstępującą lub zastępującą,
- dobierać odpowiednią algorytmiczną metodę, technikę oraz strukturę przedstawionych i oczekiwanych reprezentacji danych,
- posługiwać się pojęciem logarytmu wraz z wiedzą w zakresie pojęć, obiektów, operacji z zakresu matematyki,
- przedstawić sposoby reprezentacji znaków, liczb oraz wartości logicznych,
- wyjaśniać sposoby realizacji operacji matematycznych i logicznych przez komputer.

W zakresie podstawowym w programowaniu i rozwiązywaniu problemów przez użycie komputera i środowiska programistycznego oraz innych urządzeń cyfrowych uczeń potrafi:

- tworzyć programy komputerowe w oparciu o instrukcje wejścia-wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje if, pętle for, while, funkcje z parametrami formalnymi oraz bezparametrowe,
- testować programy komputerowe poprzez użycie różnych danych wejściowych,
- programować wszystkie algorytmy wspominane w punkcie I. 2) podstawy programowej z informatyki,

W tym samym obszarze, ale w zakresie rozszerzonym uczeń potrafi:

- tworzyć rozbudowane programy komputerowe, w szczególności używać dostępnych bibliotek dla języka programowania, odpowiednich struktur danych, w tym struktur dynamicznych,
- stosować podejście zawarte w paradygmacie programowania strukturalnego,

- sprawnie posługiwać się wybranym środowiskiem programistycznym do tworzenia, uruchamiania i testowania stworzonych programów komputerowych.

W zakresie rozszerzonym, poza wyżej wymienionymi elementami, uczeń potrafi:

- zapisywać algorytmy w postaci listy kroków, schematu blokowego, pseudokodu i implementować je w wybranym języku programowania, a w szczególności algorytmy z poprzedniego etapu edukacyjnego oraz algorytmy:
    - euklidesa w wersji integracyjnej oraz rekurencyjnej, a także jego zastosowania,
    - poszukiwane określonego elementu w zbiorze metodą binarną,
    - sito Arystotelesa – generowanie liczb pierwszych,
    - sortowanie liczb przez scalanie,
    - wyznaczania miejsc funkcji metodą połowienia,
    - obliczanie wartości przybliżonej pierwiastka kwadratowego,
    - obliczanie wartości wielomianu Hornera,
    - potęgowanie liczb w wersji iteracyjnej oraz rekurencyjnej.
- wykorzystać poznane algorytmy przy rozwiązywaniu i programowaniu rozwiązań następujących problemów:
    - rozkładania liczby na czynniki pierwsze,
    - wykonywania działań na liczbach w systemach innych niż dziesiętny,
    - znajdowania w ciągu podciągów o różnorodnych własnościach,
    - zamiany wyrażenia na postać w odwrotnej notacji polskiej i obliczanie jego wartości na podstawie tej postaci.
- objaśnić, porównać metody i technik algorytmiczne oraz struktury danych poprzez wykorzystanie następujących problemów i algorytmów:
    - wyszukiwanie elementów liniowe i przez połowienie (do znajdowania elementów w zbiorze, sortowania przez wstawianie, przybliżonego rozwiązywania równań),
    - rekurencję (do generowania ciągów liczb, potęgowania, sortowania liczb, generowania fraktali),
    - metodę dziel i zwyciężaj (sortowanie przez scalanie i szybkie),
    - podejście zachłanne,
    - programowanie dynamiczne,

- struktury dynamiczne w tym stos, kolejka, lista (do realizacji algorytmu: Odwrotnej Notacji Polskiej),
- grafy[360].

Powyżej przedstawione elementy wiedzy i umiejętności w zakresie programowania stanowią osiągnięcia dydaktyczne uczniów, zatem mogą być przedmiotem oceny uzyskanych przez niego osiągnięć. Powyższe treści stanowią pełny zbiór wiedzy i umiejętności, którą uczeń zdobywa podczas nauki programowania.

## 2.2. Osiągnięcia wychowawcze

Osiągnięcia wychowawcze w wymiarze zachowania ucznia również podlegają procesowi oceniania szkolnego, które polega na „*rozpoznawaniu przez wychowawcę oddziału, nauczycieli oraz uczniów danego oddziału stopnia respektowania przez ucznia zasad współżycia społecznego i norm etycznych oraz obowiązków określonych w statucie szkoły*”[361]. Ocenianie to ma na celu:

- informowanie ucznia o jego zachowaniu oraz o postępach w tym zakresie,
- udzielanie wskazówek do samodzielnego planowania własnego rozwoju,
- motywowanie ucznia do dalszych postępów w tym zakresie,
- dostarczanie rodzicom i nauczycielom informacji o postępach i trudnościach w zachowaniu ucznia oraz o szczególnych uzdolnieniach ucznia,
- umożliwienie nauczycielom doskonalenia organizacji i metod pracy wychowawczo-dydaktycznej[362].

Sukces wychowawczy to osiągnięcie jakiegoś konkretnego celu oraz wymierny rozwój wychowanka. Może to być rozwój intelektualny, moralny, duchowy, ale także biologiczno-fizyczny. Jest on pozytywnym wynikiem procesu, który ma doprowadzić do oczekiwanych zmian lub modyfikacji osobowości wychowanka. Zależny jest on zarówno od przyjętej strategii celów operacyjnych, jak i etapowych[363]. Literatura przedmiotu przedstawia różne opracowania dotyczące pojmowania celów. Można przyjąć, że cele wychowania zawsze cechuje swoista intencjonalność, a także świadomość wychowawców własnych działań pedagogicznych, które ukierunkowane są na osiąganie postulatywnych zmian w rozwoju wychowanka. Zatem można

[360] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia, s. 302.
[361] Ustawa o systemie oświaty Dz.U.2022.0.2230 t.j. - Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty Ustawa o systemie oświaty, Rozdział 3a, Art. 44b. ust. 4
[362] Tamże, ust. 5.1-6.
[363] A. M. de Tchorzewski, *Sukces i porażka w wychowaniu*, w: „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce: kwartalnik dla nauczycieli”, nr 4/2014, s.11.

powiedzieć, że rodzice, nauczyciele, wychowawcy zmierzają do osiągnięcia pewnego celu wychowawczego, który wprowadza wartości jako wektory ukierunkowujące drogę życiową młodzieży. Jak zauważa A. M. de Tchorzewski, wartości te „*nigdy nie występują samoistnie, lecz zawsze tworzą określone systemy, definiujemy jako byty cenne i godne pożądania, które stanowią cel dążeń ludzkich zmierzających do zaspokajania potrzeb zarówno popędowo-biologicznych (dążenia konserwacyjne, ekspansywne, identyfikacyjne), jak i duchowych, związanych z pragnieniem przekraczania zwierzęcości (potrzeby poznawcze, kontemplacyjno-estetyczne, etyczne, mistyczno-religijne)"*[364]. Stąd wychowanie to proces ciągły, nie jest on tylko częścią zajęć wychowawczych, ale odbywa się na każdej lekcji, tym samym na lekcjach informatyki**.**

Według koncepcji nauczania przedmiotu informatyka w zakresie programowania powinno ono przygotowywać ucznia do życia w społeczeństwie. Wymaga się wyposażenia go w wiedzę i umiejętności a także ukształtowania, używając słów Jana Pawła II „*położenia fundamentu pod przyszłość człowieka*"[365]. Podstawa programowa kształcenia ogólnego wskazuje, iż ważnym zadaniem szkoły jest kształtowanie postaw, które będą sprzyjać jego dalszemu rozwojowi indywidualnemu oraz społecznemu.

Obecnie wpływ technologii informacyjnych na współczesnego człowieka jest znaczący w wymiarze jego życia prywatnego, zawodowego, ale także społecznego i gospodarczego. Coraz większe wykorzystanie IT w codziennym życiu, pracy i rozrywce, a także wprowadzeniu technologii do systemów edukacji wpływa na kształtowanie się postaw współczesnego młodego człowieka.

Czynniki, które kształtują postawy ucznia, mogą mieć charakter wewnętrzny oraz zewnętrzy. Szczególnie ważne jest, że mogą one kształtować się pod wpływem informacji pochodzących od innych osób. Taki nadawca zawsze ma swój określony punkt widzenia, prezentuje jakąś postawę, która wpływa na odbiorców.

W zakresie kształtowania postaw rolę nadawcy ogrywa nauczyciel i to on jest źródłem informacji poprzez przekaz i wybór kanału przekazu w celu ukształtowania lub zmiany postaw ucznia. Tymi postawami są przede wszystkim: uczciwość, wiarygodność, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych ludzi, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość, kultura osobista, gotowość do uczestnictwa w kulturze, podejmowania inicjatyw oraz do pracy zespołowej. Uczciwość, jak zaznacza K. Stachewicz, to „*wywiązywanie się z obowiązków moralnych, z danego słowa, to przestrzeganie przyjętych*

[364] Tamże, s.12.
[365] Jan Paweł II, *Przemówienie do katechetów, nauczycieli i uczniów*, Włocławek, 6 czerwca 1991 r.

*reguł moralnych"*[366], co w zakresie zajęć informatycznych z programowania będzie dotyczyć lojalności wobec środowiska klasowego oraz grupy, a także zachowań takich jak postępowanie zgodne z deklaracjami, szczerość oraz wyrażanie własnej opinii.

Urzeczywistnianie wartości uczciwości jest jedną z tych wartości, które budują autorytet moralny ucznia, stanowią jego przestrzeń międzypodmiotową, w tym przynależności do grup i wspólnot społecznych. Oprócz tego, że jest ona celem wychowania w procesie edukacji, to także jej urzeczywistnianie prowadzi do postawy sprawiedliwości, sumienności, rzetelności, prawdomówności jako normy w zachowaniu oraz postepowaniu ucznia. Bez tych postaw wychowanie prowadzi natomiast do stworzenia sobie nieprawdziwego obrazu rzeczywistości, jej zakłamania czy też do jej fałszowania[367].

W przestrzeni wartości w aspekcie społecznym, które odnoszą się do rozwoju wychowanka i jego osobowości, wiążącą wartością jest wiarygodność[368]. Wiarygodność odnosi się do osobowości moralnej człowieka w życiu wspólnotowym, a więc w grupie klasowej i szkole. W zakresie programowania uczciwość wyraża się w realizacji zadań programistycznych, szczególnie tych, w których uczeń współpracuje z innymi uczniami, a także w jego codziennych zachowaniu podczas zajęć w różnych sytuacjach zadaniowych.

Kolejną wartością jest odpowiedzialność, która jest warunkiem urzeczywistniania wartości[369]. Jak zaznacza K. Chałas i M. Łobacz, odpowiedzialność w przypadku uczniów „*obliguje ich do pracy nad sobą w aspekcie zdobywania wiedzy, pogłębiania swoich predyspozycji, umiejętności, projektowania przyszłego życia*"[370]. Postawa odpowiedzialności dotyczy również nauczyciela, która to zobowiązuje go do „*pracy nad sobą, pedagogicznego rozwoju, budowania procesu dydaktycznego zorientowanego na rozwój u uczniów umiejętności i pożądanych postaw wobec wartości, miłości wychowawczej, potrzeby doskonalenia siebie w perspektywie integralnego rozwoju*"[371]. Zatem jej urzeczywistnianie warunkuje ludzkie życie, odnosi się do takich pojęć jak spełnienie obowiązku, wytłumaczenia się z czegoś, odpowiadanie na zawołanie drugiego człowieka. Odpowiedzialność w zakresie szkolnych zajęć

[366] K. Stachewicz, *Aksjologia prawdy i uczciwości. Krótkie wprowadzenie w problematykę*, w: R. Wiśniewski (red.), Prawda i uczciwość w życiu publicznym, Toruń 2014, s. 18.
[367] K. Chałas, M. Łobacz, *Przymioty osoby ludzkiej edukacja aksjologiczna i wychowanie ku wartościom*, Elementy teorii i praktyki Lublin 2020, s. 45.
[368] K. Chałas*, Wychowanie ku wartościom w nauczaniu św. Jana Pawła II* – wymiar programowo-metodyczny (na podstawie listów, orędzi, homilii, przemówień skierowanych do młodzieży w latach 1978–2005), Jan Paweł II (papież; 1920-2005); Nauczanie; Młodzież; Edukacja; Pedagogika; Wychowanie moralne, Kraków 2021, s. 146.
[369] Zob. Tamże, s. 146.
[370] K. Chałas, M. Łobacz, *Przymioty osoby ludzkiej edukacja aksjologiczna i wychowanie ku wartościom, Elementy teorii i praktyki*, Lublin 2020, s. 123.
[371] Tamże, s. 123.

informatycznych z programowania odnosi się do zamierzonych celów, pracy, aktywności własnej, a także realizacji własnej drogi życia.

Kolejną wartością jest wytrwałość jako umiejętność „*pokonywania trudności, wierność obranym ideałom, permanentne wartościowanie siebie, sytuacji, swego działania, jego efektów w aspekcie urzeczywistnianego dobra, zarówno w wymiarze indywidualnym, jak i społecznym*”[372]. Postawa wytrwałości w zakresie programowania będzie dążeniem do osiągnięcia celu zarówno podczas pracy indywidualnej ucznia, jak i pracy w grupie poprzez pokonywanie trudności, barier oraz ograniczeń. Uczeń osiągając zamierzony cel wzrasta osobowościowo, zwiększa poczucie wartości siebie, swoich umiejętności oraz innych uczniów jako ważnych uczestników jego sukcesu. Wytrwałość w zakresie szkolnych zajęć z informatyki z programowania odnosi się do działań ucznia, które prowadzą do osiągnięcia zamierzonego celu; w tym przypadku rozwiązania zadania oraz poszerzenia w tym zakresie wiedzy i umiejętności.

Poczucie własnej wartości odnosi się do wielu celów wychowania, w tym szczególnie do poszanowania własnej wartości, budowania pozytywnego obrazu siebie i przestrzeni własnej wolności, podmiotowości, kształtowania postawy odpowiedzialności, rozwijania umiejętności rozwiązywania problemów, tworzenia pozytywnych relacji interpersonalnych[373]. Poczucie własnej wartości ucznia stanowi kluczowy element w zakresie programowania, gdyż jest to cecha, która stanowi o nieprzeciętnych walorach, umiejętnościach, talentach programistycznych ucznia, ale także stanowi określenie wartości i znaczenia jego tworów, w tym przypadku programów komputerowych. Można uznać, że wartością jest zarówno postępowanie ucznia w wymiarze indywidualnym i społecznym w trakcie zajęć z programowania, jak i jego twórczość własna.

W odniesieniu do godności człowieka w procesie wychowawczo – dydaktycznym postawa szacunku dla drugiego człowieka ma charakter interpersonalny, która warunkowana jest przede wszystkim postawą wobec siebie. Szacunek dla innych w zakresie szkolnych zajęć z informatyki z programowania odnosi się do kompetencji społecznych. To przede wszystkim umiejętność słuchania i akceptacji osądów, opinii innych. W tym kontekście zadaniem nauczyciela jest poszanowanie własnej godności osobowej oraz godności jego ucznia[374].

Podsumowując, osiągnięcia wychowawcze poprzez naukę programowania odnoszą się do postaw, które będą sprzyjały dalszemu indywidualnemu oraz społecznemu rozwojowi

[372] Tamże, s. 235.
[373] Por. Tamże, s. 126.
[374] Zob. Tamże.

ucznia. Ich urzeczywistnianie jest istotne w zakresie dalszego ukierunkowania ucznia, w tym w wyborze studiów czy miejsca pracy, ale także poszerzania własnych kompetencji. Nadrzędnym zadaniem jest budowanie urzeczywistniania własnej, lecz właściwej hierarchii wartości, prowadzącej do integralnego rozwoju oraz do pełni człowieczeństwa ucznia[375].

## 2.3.Osiągnięcia kulturotwórcze

Rozpatrując osiągnięcia kulturotwórcze uczniów w kontekście definicji przedstawionej w ujęciu socjologicznym, kultura jest konieczna do przekształcania naturalnego bytu przyrody i człowieka w stan praktycznie użyteczny, a moralnie oraz intelektualnie pozytywny[376]. Osiągnięcia te odnoszą się do zjawisk w wymiarze społecznym oraz politycznym o zasięgu lokalnym jak grupa rówieśnicza, szkoła, rodzina, ale także o zasięgu globalnym oraz krajowym.

Osiągnięcia edukacyjne uczniów w tej grupie będą przejawiały się zarówno w wiedzy o kulturze i zaangażowaniu w nią, ale także w przejawianych wartościach, tradycjach, pamięci historycznej. Do tego rodzaju osiągnięć można zaliczyć także animowanie innych uczniów do nauki programowania czy też prowadzenie własnych stron internetowych, blogów. Kulturowa aktywność internetowa młodzieży jest przedmiotem zainteresowania wielu badaczy. W literaturze przedmiotu wyróżnia się subdyscyplinę pedagogiki, jaką jest pedagogika medialna, zajmująca się projektowaniem i realizacją zajęć w formie online, transferem materiałów dydaktycznych w tradycyjnej formie do postaci multimedialnej, metodologią multimedialną, ale także komunikacją internetową oraz wieloma innym aspektami dydaktyczno-wychowawczymi realizowanymi poprzez urządzenia informatyczne.

W kontekście zajęć informatycznych z programowania do twórczości kulturowej ucznia można zaliczyć wszystkie te elementy, które związane są z jego kulturą osobistą, gotowością do uczestnictwa w kulturze, a także do jej współtworzenia i tworzenia. Ponadto należy uwzględnić podejmowanie inicjatyw indywidualnych, społecznych oraz kulturowych. Inicjatywy indywidualne dotyczą zwłaszcza aspektu twórczości internetowej ucznia, bardzo często określanej jako twórczość w cyberprzestrzeni. Inicjatywy społeczne to natomiast aktywności ucznia skierowane ku innym osobom lub odbiorcom. Tworzenie treści w cyberprzestrzeni nie jest czymś nowym, a w kontekście rozwoju współczesnego młodego

[375] Zob. Tamże, s. 148.
[376] E. Sienkiewicz, *Byt ludzki w kontekście współczesnego sporu o rozumienie natury i kultury człowieka*, w: E. Kozłowska-Świątkowska (red.), Człowiek Istota (Po)Znana Antropologia teologiczna wobec potrzeb i wyzwań współczesności, Białystok 2015, s.241.

pokolenia jest często pożądane, gdyż tworzenie treści internetowych może stać się wykonywanym zawodem[377].

Inicjatywy społeczne sprowadzaj się najczęściej do pracy zespołowej nad projektem, tworzenia środowiska do współpracy, w tym także do tworzenia zasobów internetowych.

Podsumowując osiągniecia kulturotwórcze ucznia w zakresie programowania można stwierdzić, że skupiają się one na wielowymiarowym transferze wiedzy pomiędzy nauczycielem a uczniami, a także pomiędzy samymi uczniami. Twórczość uczniów, zarówno ta wykonana na zajęciach szkolnych, jak i poza nimi, może zostać przez nich udostępniona w cyberprzestrzeni w rożnej formie i postaci.

## 3. Czynniki warunkujące osiągnięcia edukacyjne uczniów

Czynniki, które warunkują osiągnięcia edukacyjne uczniów są bardzo złożone, gdyż składają się na nie cechy jednostki, jak i wpływy środowiskowe na jednostkę.

M. Tyszkowa wyróżnia następujące trzy grupy czynników, które oddziałują na osiągnięcia edukacyjne uczniów:

1. przyczyny tkwiące w samym uczniu, tj. jego właściwości fizyczne i psychiczne,
2. przyczyny społeczno-środowiskowe, określające warunki procesu uczenia się i nauczania,
3. przyczyny dydaktyczne, tkwiące w treści i organizacji procesu dydaktycznego[378].

Badacze tacy jak M. Przetacznik – Gierowska, Z. Włodarski, M. Tyszkowa, S. Popek, I. Borzym, A. Sękowski i inni wymieniają czynniki, które poprzez wzajemne powiązanie warunkują osiągnięcia edukacyjne uczniów. Są to czynniki:

- społeczne,
- pedagogiczne,
- psychologiczne.

Czynniki społeczne (środowiska ucznia) to m.in. środowisko rodzinne, szkolne, grupy rówieśnicze, lokalne, internetowe. Do takich czynników zalicza się m.in., atmosferę, strukturę, wychowanie, wartości, ambicje, motywacje, bezpieczeństwo, modelowanie własnej drogi, uznanie, autorytety. Czynniki pedagogiczne są to m.in. kultura, struktura organizacyjna szkoły, programy nauczania, praca nauczyciela (dydaktyczno-wychowawcza), metody i formy pracy, organizacja procesu lekcyjnego, relacje nauczyciel – uczeń, sposoby i zasady oceniania, itp.

[377] Zob. D. Marzec, *Znaczenie influencer marketingu w kształtowaniu decyzji współczesnych konsumentów*, w: „Media I Społeczeństwo", nr 16/2022.
[378] Por. M. Tyszkowa, Czynniki *determinujące pracę szkolną dziecka*, Warszawa 1964, s. 13.

Czynniki psychologiczne są to m.in.: poziom inteligencji, posiadane zdolności, twórczość, style poznawcze, myślenia, posiadane zainteresowania, aspiracje, aktywność własna, wartości, wartościowanie własnych możliwości, sumienność, wytrwałość, tworzenie własnego systemu wartości i samego siebie, otwartości na nowe doświadczenia, obiektywizm wobec siebie i własnych możliwości[379].

Do ważnych czynników społecznych I. Borzym, S. Słyszowa, J. Sołowiej, M. Tyszkowa, T. Sokołowska – Dzioba, zaliczają przede wszystkim rolę rodziny. Według badaczy zmiennymi, które warunkują osiągnięcia szkole, są:

- struktura rodziny,
- atmosfera domu rodzinnego,
- metody wychowawcze rodziców / styl wychowania,
- sytuacja materialna,
- wykształcenie rodziców,
- preferowany i urzeczywistniany system wartości[380].

Natomiast do pedagogicznych uwarunkowań osiągnięć szkolnych uczniów, M. Przetacznik – Gierowska, Z. Włodarski, K. Kotlarski, D. Zalewska, zaliczają następujące czynniki, które warunkują ich poziom. Są to m.in:

- styl pracy szkoły, kultura szkoły,
- wymogi zawarte w programach szkolnych,
- styl pracy dydaktyczno-wychowawczej danego nauczyciela,
- sposoby oceniania,
- wdrażanie innowacji pedagogicznych[381].

Powyższe uwarunkowania i czynniki są ze sobą powiązane. Z uwagi na to przedmiotem zainteresowań W. Sikorskiego była integracja czynników pedagogicznych, środowiskowych oraz osobowościowych, które warunkują osiągnięcia szkolne. Autor dokonał analizy wyników badań, które dotyczyły stylu pracy i komunikacji nauczyciela, relacji wewnątrzrodzinnych i

---

[379] Por. B. Łubianka, A. E. Sękowski*, Świat wartości uczniów zdolnych*, Lublin 2006, s. 55-61.

[380] Zob. I. Borzym, *Warunki wychowania w rodzinie uczniów wyróżniających się poziomem i rodzajem zdolności i postępów w nauce* [w:] L. Wołoszynowa (red.), *Materiały do nauczania psychologii*, t. 10, s. 24-101, PWN, Warszawa 1983; zob. także S. Słyszowa, *Wychowanie w rodzinie dzieci o wysokich osiągnięciach szkolnych* w: *Tamże,* s. 102-181; Zob. także J. Sołowiej, *Środowiskowe uwarunkowania rozwoju dzieci wybitnie uzdolnionych,* w: „Oświata i Wychowanie", nr 20, 1989, s. 29-31; Zob. także T. Sokołowska – Dzioba*, Postawy rodzicielskie a osobowość uczniów o różnych wynikach w nauce szkolnej*, w: L. Niebrzydowski*, Stymulatory aktywności i osobowości twórczej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1995, s. 83-90.

[381] Zob. M. Przetacznik-Gierowska, Z. Włodarski, *Psychologia wychowawcza t. I,*, Warszawa 1994; K. Kotlarski, *Kariery edukacyjne uczniów zdolnych i mniej zdolnych*, Toruń 1995; D. Zalewska, *Style oddziaływań wychowawczych a osiągniecia szkolne uczniów* w: L. Wołoszynowa, *Materiały do nauczania…,*

postaw rodzicielskich, popularności w grupie rówieśniczej oraz indywidualności dyspozycji psychicznych jednostki: wpływ samopoczucia i oceny na osiągnięcia edukacyjne[382]. W. Sikorski w ramach analizy otrzymanych wyników sformułował następujące wnioski w aspekcie osiągnięć edukacyjnych:

- styl autokratyczny jest najbardziej sprzyjający w osiąganiu wysokich wyników w nauce,
- metody aktywizujące, które obligują do samodzielnej pracy jednostki, sprzyjają osiągnięciom szkolnym,
- uczniowie, którzy są uczeni przez nauczyciela, który charakteryzuje się bezpośredniością werbalną, osiągają zdecydowanie lepsze wyniki w nauce,
- pozytywny wpływ na wyniki w nauce mają dobre stosunki rodzica z uczniami, ponieważ osiągają pozytywne wyniki w nauce z przewagą ocen bardzo dobrych i dobrych,
- popularność wśród klasowej grupy społecznej sprzyja uzyskiwaniu wyższych wyników w nauce,
- uczniowie o wysokim poziomie samooceny posiadają na ogół bardzo dobre i dobre wyniki w nauce[383].

Czynniki związane z osobą ucznia uściśla M. Bober. Autorka wyróżnia czynniki uwarunkowane własnymi i indywidualnymi cechami ucznia, które warunkują jego osiągnięcia edukacyjne. Są to:

- *dojrzałość do nauki,*
- *stan zdrowia,*
- *wyposażenie dziedziczne (zmysły lepiej lub gorzej funkcjonujące),*
- *określony temperament,*
- *ogólny rozwój (na który składa się zdobyta wiedza, doświadczenie itd.),*
- *samodzielność ucznia,*
- *postawa twórcza,*
- *wytrwałość w dążeniu do celu,*
- *motywacja,*
- *warunku społeczne (istniejące na terenie szkoły, domu, i całego środowiska),*

[382] W. Sikorski, *Psychologia osiągnięć szkolnych uczniów. Czynniki konwencjonalne i niekonwencjonalne*, Nysa 2011, s. 10.
[383] Zob. Tamże.

- *typy układu nerwowego,*
- *inteligencja*[384].

Wymienione przez M. Bober czynniki warunkujące osiągnięcia edukacyjne uczniów dotyczą wszystkich aspektów życia ucznia, w tym odnoszą się one do jego dojrzałości, postaw, motywacji, ale także do czynników zewnętrznych oddziałujących na ucznia, jakimi są szkoła, rodzina.

Dojrzałość do nauki określa termin dojrzałość szkolna. Wielostronne rozumienie tego pojęcia oznacza, że może ona być rozumiana jako zdatność do odgrywania określonych ról, a także zdatność do wykonywania określonych zadań lub zdatność do zachowania równowagi oraz jako osiąganie stanu doskonałości[385].

Według E. Jarosz *(...) dojrzałość jednostki stanowi zawsze efekt współdziałania dwu immanentnie ze sobą powiązanych procesów rozwojowych, a więc procesu dojrzewania, który jest spontaniczny (proces bardziej bierny), i uczenia się, które może być zaplanowane i polega na celowym ćwiczeniu kształtującym pewne właściwości dziecka (proces bardziej aktywny)"*[386]. *Oznacza to,* szczególnie ważną rolę szkoły w procesie kształtowania osobowości ucznia, w tym jego przekonań, postaw oraz posiadanej wiedzy i zdobytych umiejętności.

Każdy z uczniów posiada swoje indywidualne cechy osobowościowe, o których decydują cechy temperamentne. J. Strelau określa temperament jako „*zespół formalnych i względnie stałych cech zachowania pojawiający się w poziomie energetycznym zachowania oraz w czasowych parametrach reakcji*"[387]. Ten sam autor zakłada, że temperament odnosi się do „*względnie stałych cech osobowości występujących u człowieka od wczesnego dzieciństwa i mających swoje odpowiedniki w świecie zwierząt. Będąc pierwotnie zdeterminowany przez wrodzone mechanizmy neurobiologiczne, temperament podlega powolnym zmianom spowodowanym procesom dojrzewania oraz specyficznym dla jednostki oddziaływaniem między genotypem a środowiskie*m"[388].

Należy wskazać, że cechy temperamentu są znacznie bardziej trwałe, permanentne, w odróżnieniu od innych cech psychicznych. Na osiągnięcia szkolne uczniów ma także wpływ stan zdrowia, zarówno choroby przebyte przez dziecko, jak te aktualne, jak również sposób

[384] M. Bober, *Twórcza postawa intelektualna a osiągnięcia szkolne młodzieży w starszym wieku szkolnym*, w: „Chowanna", nr 2/2002, s.115.
[385] Por. A. Brzezińska, M. Burtowy, *Psychopedagogiczne problemy edukacji przedszkolnej*, Poznań 1985, s. 41-42.
[386] E. Jarosz, E. Wysocka, *Diagnoza psychopedagogiczna podstawowe problemy i rozwiązania*, Warszawa 2006, s. 183.
[387] J Strelau, *Rola temperamentu w rozwoju psychicznym*, Warszawa 1978, s. 62.
[388] J. Sterleu, *Psychologia temperamentu*, Warszawa 2001, s. 184.

odżywiania się (nawyki żywieniowe). Należy tu uwzględnić również także defekty organizmu oraz system nerwowy.

Elementem równie ważnym dla osiągnięć szkolnych ucznia jest samodzielność. Literatura przedmiotu bogata jest w definicje określające samodzielność. S. Szuman i A. Baldwin uznają za tożsame samodzielność i niezależność i określenia te stosują zamiennie. S. Szuman definiuje ją jako umiejętność zarządzania i kierowania sobą, bez zależności od innych czynników zewnętrznych. Natomiast A. Bladwin określa ją jako niezależność w funkcjonowaniu procesu poznawczego w dokonywaniu selekcji wybranych przez siebie celów, wraz ze środkami i metodami działania. W tym kontekście samodzielność charakteryzują jasność we własnej działalności, elastyczność, opanowanie (stoicyzm), poczucie wolności. Z Skórny oraz W. Okoń definiują samodzielność niemal równorzędnie z inteligencją. Z. Skórny określa ją jako „*zdolność stosowania posiadanych wiadomości w nowych sytuacjach życiowych*”[389]. Autor wyodrębnia samodzielność teoretyczną oraz praktyczną. Pierwsza dotyczy dostrzegania problemów wraz z ich rozwiązywaniem oraz poszukiwania prawdziwości rozwiązania. Natomiast druga dotyczy operatywności życiowej, a więc radzenia sobie w różnych okolicznościach. Natomiast Okoń definiuje samodzielność jako proces docierania do nowych informacji poprzez rozwiązywania problemów. J. Śirko-Filipczak definiuje samodzielność jako „*dyspozycję i cechę człowieka, przejawianą i kształtowaną w myśleniu, działaniu i uczuciach, charakteryzującą się określonym stopniem niezależności zarówno od zewnętrznych, jak i wewnętrznych warunków życia człowieka oraz umiejętnością wychodzenia poza utarte schematy myślenia i działania. Przejawia się ona w świadomym panowaniu nad tymi czynnikami, wyzwalaniu się od nacisku z zewnątrz oraz kierowaniu nimi.”*[390] Autorka zaznacza, że samodzielność powinna przejawiać się w autonomicznym myśleniu i działaniu.

Na podstawie analizy literatury przedmiotu samodzielność można określić jako:

- niezależność,
- umiejętność wykorzystywania osobistych możliwości,
- przejaw inteligencji,
- potrzebę psychiczną,
- autonomię.

[389] A. Odej, S. Tokarski, *Konstrukcja i psychometryczna weryfikacja kwestionariusza samodzielności*, w: „Studia Psychologica UKSW”, nr 9/2009, s. 235.
[390] J. Świrko-Filipczuk, *Samodzielność w świetle koncepcji osobowości autorskiej*, w: „Teraźniejszość – Człowiek – Edukacja”, nr 4/76, 2016, s. 64.

Jeszcze innym czynnikiem, mającym wpływ na osiągnięcia edukacyjne uczniów jest motywacja. H. Noga, P. Nawojski i S. Suchodolski zaznaczają, że motywacja dotyczy stanu jako rodzaju dyspozycji oraz procesu motywacji jako aktywności[391]. M. Głoskowska-Sołdatow określa motywację jako „*proces regulacji, który pełni funkcję sterowania czynnościami tak, aby doprowadziły one do osiągnięcia określonego wyniku, którym może być zarówno zmiana zewnętrznego stanu rzeczy, jak zmiana w samym sobie czy też zmiana własnego położenia*"[392]. Motywacja ma swoje źródło w osobie, są to m.in. zainteresowania, hobby, pasje, itp. Taki rodzaj motywacji określany jest jako wewnętrzny. Jednym z rodzajów motywacji jest motywacja zewnętrzna; przejawia się w jednostce jako chęć uzyskania pewnych korzyści. Kolejnym rodzajem motywacji jest motywacja pozytywna, która przejawia się poprzez dążenie do osiągniecia wyznaczonych celów. Przeciwnym rodzajem jest motywacja negatywna, która to opiera się na strachu, stanowiący czynnik pobudzający działania jednostki poprzez tworzenie dla niej zagrożenia (negatywna ocena, nieakceptacja, ośmieszenie, itp.).

Elementem ściśle powiązanym z motywacją, który ma wpływ na osiągnięcia edukacyjne uczniów, są motywy uczenia się. M Tyszkowa podaje za G. Rosenfeldem 8 grup motywów ucznia się dzieci i młodzieży, należą do nich:

- uczenie się dla uczenia,
- uczenie się w celach korzyści osobistych,
- uczenie się ze względu na utożsamianie się z grupą,
- pragnienie osiągnięcia powodzenia i uniknięcia niepowodzenia,
- uczenie się ze względu na nacisk i przymus,
- poczucie obowiązku,
- praktyczne cele życiowe,
- uczenie się ze względu na potrzebę społeczną[393].

Podczas dorastania ucznia struktura motywacji ulega zmianie, a także ulegają zmianie specyfika motywów podejmowania własnej działalności.

Natomiast Cz. Kupisiewicz wyróżnia następujące czynniki, mające wpływ na osiągnięcia szkolne uczniów.

[391] H. Noga, P. Nawojski i S. Suchodolski, *Rola motywacji i samoregulacji w procesie uczenia się, edukacja ustawiczna dorosłych*, w: „Journal of Continuing Education", nr 2/117/2022, s. 37.
[392] E. Masłyk-Musiał, *Strategiczne zarządzanie zasobami ludzkimi*, Warszawa 2000, s.71.
[393] Zob. R. Rosenthal, L. Jacobson, *Pygmalion in the Classroom: Teacher Expectation and Pupils' Intellectual Development*, Nowy Jork 1968.

1. Osobowość – to stosunek i postawa wobec samego siebie, innych osób, a także edukacji, społeczeństwa, a także własnych planów na przyszłość oraz rodzaju posiadanego charakteru (temperamentu).
2. Stan zdrowia – to elementy związanie z biologicznymi cechami jednostki, a więc przebyte choroby, dieta. Autor wyróżnia tutaj także wady organizmu oraz stan układu nerwowego.
3. Rodzina – to przede wszystkim struktura rodziny (pełna lub rozbita) i rodzeństwo. A także sytuacja rodzinna, relacje rodzice-dziecko, metody i formy wychowania stosowane przez rodziców oraz oczekiwania rodziców wobec dziecka. Autor zwraca uwagę, że na osiągniecia edukacyjne dziecka mają wpływ także tradycje rodzinne, wykształcenie rodziców oraz ich wykonywane zawody (praca).
4. Środowisko – mieszkanie, miejsce pracy i wypoczynku dziecka.
5. Nauczyciel –jego charakter, a także doświadczanie w pracy zawodowej. Ponadto nastawienie zawodowe oraz wiedza i umiejętności, jakie posiada w swojej pracy.
6. Warunki pracy dydaktycznej. Cz. Kupisiewicz wyróżnia tutaj dwa rodzaje czynników: pedagogiczno- dydaktyczne oraz społeczne. Na czynniki pedagogiczno-dydaktyczne składają się m.in. sposoby nauczania i treści nauczania, a także stopień zaangażowania w proces lekcyjny ucznia i jego dyspozycja dnia. Na czynniki społeczne składają się m.in. postawa ucznia wobec nauczyciela oraz środowiska klasowego. Na czynniki specjalne składają się m.in. miejsce nauki, narzędzia (fizyczne) dydaktyczne, obecność na zajęciach.
7. Inne – to przede wszystkim upodobania i predyspozycje jednostki, a także przynależność do organizacji uczniowskich oraz aktywności i formy spędzania wolnego czasu.

Cz. Kupisiewicz zaznacza również w swoich opracowaniach, że wpływ na osiągniecia edukacyjne dziecka ma nauczyciel, a przede wszystkim jego doświadczenie i umiejętności zawodowe oraz postawy interpersonalne i jego osobowość, charakter, forma oraz warunki pracy dydaktycznej Na osiągniecia edukacyjne mogą mieć również wpływ inne czynniki: forma spędzania wolnego czasu, pasje i posiadanie przez ucznia zdolności.

Inny autor A. Gajda zaznacza, że czynniki, które mają wpływ na osiągnięcia edukacyjne uczniów, są powiązane między sobą, tworzą wielowymiarowość i razem współistnieją. Autor wyróżnia, że są to:

- inteligencja,

- osobowość,
- motywacja,
- wpływ środowiska,
- relacja z rówieśnikami,
- wymogi programu nauczania[394].

Powyższe czynniki przenikają się wzajemnie i warunkują.

O osiągnięciach edukacyjnych może decydować także liczebność klasy. Na ten czynnik zwraca uwagę m.in. B. Nye, L.V. Hedges, S. Konstantopolus[395], pisząc, że to małe klasy mają pozytywny wpływ. Natomiast E. Hanushek oraz A. Odden uważają, że mała liczebność klasy jest bardzo kosztownym zdarzeniem w stosunku do pozostałych wyników. Na ten temat G.V. Glass oraz M.L. Smith przeprowadzili badania, w których to główny wniosek sprawdza się do faktu, że o korzyściach z małej liczebności klasy, na wyniki edukacyjne uczniów mają wpływ niezależny od podstawowych cech demograficznych[396].

Do pozostałych czynników, które bez wątpienia mają wpływ na osiągniecia edukacyjne uczniów, można zaliczyć poziom inteligencji. Warto wskazać, że na miano jednostki zdolnej ma wpływ „*współdziałanie zdolności, odpowiednio ukształtowanej osobowości i własnego wysiłku"*[397].

Wraz z wiekiem ucznia zmienia się struktura motywacji i charakter działających motywów. Ponadto różnią się one u poszczególnych uczniów, w zależności od czynników zewnętrznych, środowiska, doświadczenia ucznia w uczeniu się i życiu pozaszkolnym, a także zależą od pracy dydaktyczno-wychowawczej w szkole.

Największe do tej pory przeprowadzone badania na temat czynników, które mają wpływ na uczenie się uczniów, zostały przeprowadzone przez J. Hattie z Auckland University. Prowadzone badania trwały 15 lat i w tym czasie przeprowadzono 50 tysięcy badań wśród 200 mln uczniów. Głównym celem przeprowadzonych badań było ustalenie, jakie czynniki mają największy wpływ na polepszenie efektów nauczania.

Na podstawie wymienionych badań wyłoniono czynniki, które w największym stopniu mają wpływ na wyniki w nauce.

---

[394] A. Gajda, *Osiągnięcia szkolne* …, dz. cyt., s. 56.
[395] B. Nye, L.V. Hedges, S. Konstantopolus, *The effect of small classes on achievement. The results of the Tennessee class size experiment*, w: "American Education Research Journal", nr 37-1, 2000, s. 124. Przekł. własny.
[396] M. Koniewski, *Szacowanie wpływu liczebności klasy na osiągnięcia edukacyjne uczniów z wykorzystaniem eksperymentu ex post facto,* w: „Edukacja", nr 1/117), 2012, s. 24.
[397] E. Jakubiak-Zapalska, *Uczeń zdolny i jego rozpoznawanie*, XV Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej, Kielce 2009, s. 225.

*Tabela 20. Czynniki wpływające na wyniki w nauce*

| Czynniki wpływające na wyniki w nauce | Wyniki (barometr wpływu) |
|---|---|
| Samoocena | 1,44 |
| Ocena kształtująca | 0,90 |
| Informacja zwrotna (feedback) | 0,73 |
| Relacje nauczyciel–uczeń | 0,72 |
| Nauczanie oparte na rozwiązywaniu problemów | 0,61 |
| Cele będące wyzwaniem | 0,56 |
| Wpływ rówieśników | 0,53 |
| Zaangażowanie rodziców | 0,51 |
| Uczenie się w małych grupach | 0,49 |
| Motywacja | 0,48 |
| Zadawanie pytań | 0,46 |
| Stawianie wysokich oczekiwań | 0,42 |
| Praca domowa | 0,29 |
| Indywidualizacja nauczania | 0,23 |
| Wielkość klasy | 0,21 |
| Szkoły społeczne | 0,20 |
| Dodatkowe programy nauczania | 0,17 |
| Powtarzanie klasy | 0,16 |
| Podział na grupy według zdolności | 0,12 |
| Szkolenie nauczycieli | 0,11 |
| Wiedza merytoryczna nauczycieli | 0,09 |
| **Rozmiar efektu** | **Efekt** |
| <0.0 | Negatywny wpływ. Znaczący spadek osiągnięć |
| 0,0 – 0,15 | Wpływ na rozwój ucznia – to samo uczeń może osiągnąć bez uczęszczania do szkoły |
| 0,15 – 0,4 | Typowy wpływ nauczyciela, osiągany w ciągu typowego roku szkolnego |
| >0,4 | Strefa porządnych efektów |

*Źródło. T. Wejner-Jaworska, Czynniki warunkujące lepsze wyniki w nauce*[398]

[398] T. Wejner-Jaworska, *Czynniki warunkujące lepsze wyniki w nauce*, w: Diagnozy edukacyjne. Dorobek i nowe badania, XX Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej, Gdańsk 2014, s. 331-332

Z przeprowadzonego badania najistotniejszym wnioskiem jest to, że najważniejszym czynnikiem, który w najwyższym stopniu warunkuje powodzenie ucznia w nauce jego jest samoocena „to *uogólniona postawa w stosunku do samego siebie, która wpływa na nastrój, oraz wywiera wpływ na cechy psychologiczno-fizyczne*"[399]. Samoocena stanowi jedną z form świadomości. Jest to subiektywne spojrzenie na własną osobowość. Definiuje się ją także jako reakcje człowieka na samego siebie, schemat „ja" lub poczucie własnej wartości.

Na podstawie analizy literatury można wysnuć wniosek, że przedmiotem zainteresowań badaczy w zakresie czynników wpływających na osiągniecia edukacyjne uczniów była, w obszarze zdolności, siła motywacji oraz jej rodzaj[400]. Autorzy poszukują motywów, które skłaniają uczniów do podejmowania wszelkiej aktywności. Motywacja organizuje działanie jednostki, zaspokaja ciekawość, poszerza wiedzę, wzbogaca o nowe doświadczenia. Uczniowie zdolni cechują się chęcią eksploracji, aktywnością wobec problemów, a ich ciągły rozwój odbywa się poprzez zadawanie pytań, poznawanie nowych zjawisk, procesów, analizy i rozwiązywania problemów, wyciągania wniosków[401].

Motywacja bardzo często jest utożsamiana z dążeniem do celu jednostki, jej pragnieniami czy potrzebami. Proces motywacji bywa definiowany jako potrzeba, która bywa też określana jako proces motywacyjny i jest utożsamiana z dążeniami.
A. Maslow definiuje potrzebę jako siłę, która kieruję jednostkę do konkretnego działania, którego celem jest zapewnienie optymalnego funkcjonowania jednostki[402].

Na podstawie powyżej wymienionych czynników mających wpływ na osiągnięcia edukacyjne uczniów można określić, że w zakresie programowania te czynniki występują. Trudno jest dokonać precyzyjnych wskazań na czynniki, które mają największy wpływ na osiągniecia edukacyjne uczniów w zakresie programowania. Mimo to należy podjąć próbę ogólnego wskazania czynników, które przyczyniają się do osiągnięć edukacyjnych uczniów.

Analizując zagadnienie aktywności własnej uczniów w zakresie programowania jako czynnik warunkujący osiągniecia edukacyjne uczniów należy poczynić pewne ustalenia. Po pierwsze programowanie zawarte jest w treściach kształcenia ogólnego, jak w rozdziale 3.2 zostało wspomniane, osiągnięcia edukacyjne uczniów zdobywane poprzez podejmowanie aktywności w zakresie programowania dotyczyć mogą osiągnieć dydaktyczno-

[399] Wirtualna encyklopedia zarządzania, w: https://mfiles.pl/pl/index.php/Samoocena, (dostęp. 10.07.2021 r.)
[400] V.V. Busato, F.J. Prins, J.J. Elshout, *C. Hamak, Intellectual ability, learning style, personality, achievement motivation and academic success of psychology students in higher education*, w: „Personality and Individual Differences", nr 29/2000.
[401] A. E. Sękowski, A. Dudek, *Potrzeba poznania jako czynnik wspierający rozwój zdolności*, w: „Prace Psychologiczne Psychologia Wychowawcza", nr 9/2016, s. 11.
[402] Por. A. Maslow, *Motywacja i osobowość*, Warszawa 1990.

wychowawczych oraz kulturotwórczych. Po drugie, podejmowanie aktywności w zakresie programowania pełnie wiele funkcji w procesie zdobywania osiągnieć.

Na podstawie powyżej wymienionych czynników, mających wpływ na osiągniecia edukacyjne uczniów, można dokonać podziału ich na dwie grupy.

Pierwszą wyróżnioną grupą są czynniki wewnętrzne. Ich cechą charakterystyczna jest to, że są one związane bezpośrednio z osobą ucznia, z jego indywidualnymi cechami, predyspozycjami, właściwościami. Zalicza się do nich rozwój psychiczny i fizyczny jednostki.

Natomiast drugą wyróżnioną grupą są czynniki zewnętrzne. Ich cechą charakterystyczną jest to, że mają one wpływ na ucznia, w pewnym stopniu oddziałują na niego. Zaliczą się do nich przede wszystkim środowisko, zarówno rodzinne, rówieśnicze, jak i szkolne. Do tej grupy można zaliczyć jeszcze jedno, w pewnym sensie nowe, środowisko wirtualne, w tym wszystkie urządzania cyfrowe mające dostęp do sieci Internet. W tym także znajduje się programowanie.

W kontekście osiągnięć edukacyjnych mieszczących się w nadrzędnym celu życiowym, którym jest przede wszystkim integralny rozwój człowieka, ważną funkcję pełni aktywność własna w zakresie programowania wśród uczniów zainteresowanych informatyką. Sprawia ona, że działania te podejmowane są z bardzo dużym zaangażowaniem i mocą, stają się one źródłem siły, która zobowiązuje ucznia do integrowania działań na rzecz własnego rozwoju, w tym szczególnie z stawianiem sobie nowych ogólnych i szczegółowych celów. W tym także podejmowania nowych wyzwań i perspektywie osiągania zamierzonych celów oraz pełni własnego rozwoju.

## 4. Sytuacje edukacyjne w programowaniu jako czynnik warunkujący osiągnięcia edukacyjne

Jak już zostało powiedziane, w niniejszej dysertacji przyjęto podział sytuacji edukacyjnych za B. Hudzikiem, którymi są sytuacje organizacyjne, recepcyjne, zadaniowe, problemowe. Odnoszą się one do takiego organizowania przestrzeni do nauki ucznia, aby mógł on rozwijać swoją aktywność intelektualną, w tym zdobywał nową wiedzę i umiejętności, a także kształtował postawy, które będą miały wpływ na osiągnięcia edukacyjne uczniów.

Jak zaznacza D. Klaus-Stańska, lekcja, która jest inspirowana konstruktywizmem, w tym szczególnie stawianiem problemów w zadaniach i sytuacjach edukacyjnych, znacznie bardziej przyczynia się do zachęcania ucznia do uczenia się. Zaznacza ona, że w takim zakresie nie nagrody i kary są inspirujące, ale lekcja i jej treść, która ma charakter problemowy i oparta

jest o zainteresowania uczniów[403]. Przyjmując to za punkt wyjścia można określić, że tworzone sytuacje edukacyjne na zajęciach z informatyki w zakresie programowania powinny być ukierunkowane na rozwój zainteresowań uczniów. Przy jednoczesnym założeniu, że programowanie rozwija szeroki zakres umiejętności ucznia, które należą do myślenia komputacyjnego.

W takim obszarze szeroki zakres rozwijania myślenia komputacyjnego przez ucznia sprawia, że nabywa on różnych umiejętności, które na początku są związane z programowaniem, natomiast wraz z rozwojem kompetencji uczeń wykorzystuje je na innych przedmiotach szkolnych. Do najbardziej podstawowych umiejętności można zaliczyć m.in. wnioskowanie, analizę, interpretację, krytyczne dociekanie, natomiast do bardziej złożonych posługiwanie się *metodami heurystycznymi, abstrahowanie.* Wspomniane umiejętności stanowią punkt wyjścia do kolejnych umiejętności i nie stanowią katalogu zamkniętego, co oznacza, że tych umiejętności jest znacznie więcej, a przedstawione stanowią podstawę do opanowania kolejnych.

Umiejętność myślenia heurystycznego dotyczy ogółu sposobów i reguł postępowania, których celem jest podjęcie najwłaściwszej decyzji w skomplikowanej sytuacji. Umiejętność ta wymaga przede wszystkim analizy dostępnych informacji w celi przewidywania zjawisk przyszłych, co w konsekwencji opiera się na myśleniu twórczym i kombinacjach logicznych.

Przyjęta w niniejszej dysertacji definicja sytuacji edukacyjnych ukierunkowana jest na podkreślenie działalności nauczyciela jako ich organizatora, który swoim działaniem poprzez ich tworzenie umożliwia uczniom podejmowanie własnej aktywności rozwojowej. W takim ujęciu sytuacje edukacyjne w programowaniu będą przyczyniać się do zdobywania osiągnieć edukacyjnych uczniów. Wynika to z wcześniej wskazanych umiejętności, które rozwijane są podczas nauki programowania. Bowiem informatyka, w tym szczególnie programowanie, jest ukierunkowane na umiejętność uczenia się, w tym poznania i nabycia nowych umiejętności.

Celem zajęć z informatyki w zakresie programowania jest wyposażenie uczniów w wiedzę i umiejętności przewidziane w treściach kształcenia. Jednak, jak zostało powyżej ujęte, nauka programowania rozwija szereg różnych umiejętności, które mogą być wykorzystane na innych zajęciach. To ujęcie sprawia, że nauka programowania staje się także nauką pewnych umiejętności, które nie wynikają bezpośrednio z informatyki, ale jednocześnie są niezbędnymi umiejętnościami, które pozwalają na opanowanie programowania. Poniżej zostały omówione wybrane umiejętności, które wykorzystywane w sytuacjach edukacyjnych przyczyniają się do

[403] Por. D. Klus-Stańska, *Paradygmaty dydaktyki. Myśleć teorią o praktyce*, Warszawa 2018, s. 143.

zdobywania osiągnięć edukacyjnych uczniów, nie tylko z zakresu programowania na przedmiocie informatyka.

Wnioskowanie można określić jako umiejętność wnioskowania dedukcyjnego, które polega na tym, aby na podstawie znanych przesłanek wywnioskować prawdziwe stwierdzenie. W odniesieniu do programowania wnioskowanie będzie dotyczyć odkrycia wszystkich elementów z treści zadnia, które muszą zostać zaimplementowanie w programie komputerowym. Natomiast w odniesieniu do innych przedmiotów szkolnych zastosowanie umiejętności wnioskowania będzie wszędzie tam, gdzie istnieje konieczność zrozumienia sensu wypowiedzi, tekstu, co będzie skutkowało możliwością odniesienia się do wypowiedzi czy tekstu.

Analiza to m.in., proces dzielenia złożonego problemu na mniejsze, ale także poddanie interpretacji części kodu źródłowego czy też pseudokodu. W programowaniu umiejętność analizy dotyczy obydwu wspomnianych elementów, ale także jest operacją polegającą na dokładnym rozważeniu przedstawionego problemu. W odniesieniu do innych zajęć szkolnych umiejętność analizy przyczynia się do poprawnego zrozumienia treści zadania.

Umiejętność interpretacji odnosi się do wykonania instrukcji zapisanych w programie komputerowym, bowiem każda instrukcja jest odpowiedzialna za jakąś funkcjonalność, czyli działa w określony sposób. W odniesieniu do innych zajęć szkolnych umiejętność interpretacji przyczynia się do rozumienia własnego rozwiązania w kontekście stawianego zadania.

Umiejętność krytycznego dociekania wiąże się z refleksją własnych działań. Bowiem w odniesieniu do programowania i innych zajęć szkolnych będzie ono wykorzystywane, np. w ocenie wyników działania programu komputerowego, ocenie wyniku przeprowadzonych działań liczbowych, itp.

Powyżej wspomniane umiejętności mające swoje zastosowanie w sytuacjach edukacyjnych- w stawianych przez nauczycieli zadaniach programistycznych, których rozwiązanie przyczynia się do zdobywania osiągnięć edukacyjnych. Ich rozwiązywanie powala na zdobycie różnych umiejętności, co umożliwia podejmowanie coraz trudniejszych i bardziej złożonych zadań, a także udział w konkursach i olimpiadach. Natomiast sytuacje edukacyjne tworzą przestrzeń dla ucznia, w której mogą się rozwijać umiejętności programistyczne, wykorzystywane na innych przedmiotach szkolnych.

Warto zatem przyjrzeć się sytuacjom edukacyjnym na przedmiocie informatyce i osiągnięciom edukacyjnym, które tworzą przestrzeń do ich zdobywania. Podstawę dla projektowania sytuacji edukacyjnych na informatyce w zakresie programowania stanowią treści zawarte w podstawie programowej przedmiotu informatyka, które implikują osiągnięcia edukacyjne.

Propozycję analizy rodzajów zadań stawianych na informatyce oraz sytuacji edukacyjnych i osiągnięć edukacyjnych przedstawiono w tabeli 21.

*Tabela 21. Sytuacje edukacyjne na informatyce a osiągnięcia edukacyjne*

| **Rodzaje zadań** | **Sytuacje edukacyjne** | **Osiągnięcia edukacyjne** |
|---|---|---|
| Zadania użytkowo - eksploatacyjne:<br>• Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa,<br>• Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi,<br>• Ochrona przed zagrożeniami dla komputerów i informacji, | Poznawcze i eksploatacyjne | • Używanie licencjonowanego oprogramowania,<br>• Znajomość układów i urządzeń cyfrowych,<br>• Używanie zapór sieciowych i oprogramowania ochronnego, |
| Zadania organizacyjne:<br>• Rozwijanie kompetencji społecznych,<br>• Praca w grupach projektowych,<br>• Komunikacja sieciowa. | Poznawczo - odkrywcze | • Prezentacja własnych osiągnięć i pracy wspólnej,<br>• Właściwy podział zadań,<br>• Przyjmowanie różnych ról w zespole,<br>• Komunikacja grupowa<br>• Scalanie częściowych rozwiązań w całość |
| Zadania recepcyjne:<br>• Posługiwanie się komputerem, urządzeniami | | • Wyszukiwanie informacji z dostępnych źródeł, |

| | | |
|---|---|---|
| cyfrowymi i sieciami komputerowymi w analizie informacji,<br>• Posługiwanie się środowiskiem programistycznym,<br>• Posługiwanie się środowiskiem w chmurze | Informacyjno - zarządzające | • Poznawanie wiedzy o rzeczywistości,<br>• Integracja i racjonalizacja pracy własnej, |
| Zadaniowo – projektowe:<br>• Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.,<br>• Rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin nauki narzędziami informatycznymi | Projektowo - badawcze | • Aktywność praktyczna w zmianie rzeczywistości i jej tworzenia,<br>• Użyteczna wiedza w twórczości technicznej i w procesach pracy wytwórczej bądź produkcyjnej |
| Zadania problemowe:<br>• Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów,<br>• Logiczne, komputacyjne i abstrakcyjne myślenie | Problemowo-decyzyjne | • Angażowanie aktywność intelektualnej jak i praktycznej uczniów,<br>• Bezpiecznego posługiwania się zestawem komputerowym, wyszukiwanie właściwych informacji oraz rozwiązywanie problemów i |

| | | |
|---|---|---|
| | | podejmowania decyzji z wykorzystaniem technologii informacyjnej. |
| Zadania impozycyjno – graficzne:<br>• Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.<br>• Wykorzystanie grafiki rastrowej i wektorowej | impozycyjno - ekspozycyjne | • Opracowywanie za pomocą narzędzi i środków ICT dokumentów zawierających grafikę, dane liczbowe i tekst,<br>• Animacja graficzne. |

*Źródło. Opracowanie własne*

Wobec powyższego zestawienia pomocną procedurą w zakresie informatyki, programowania i projektowania zadań można wykorzystać koncepcję etapów podejścia do zadania edukacyjnego przedstawione przez D. Sternę. Pierwszy etap to planowanie celów poszczególnych zadań przez nauczyciela w odniesieniu do zapisów zawartych w podstawie programowej, wskazań związanych z założeniami polityki oświatowej państwa na dany rok szkolny oraz koncepcji pracy szkoły i zespołów nauczycieli na dany rok szkolny. Analiza powyższych zapisów uzmysłowi nauczycielowi informatyki znaczenie zadań dydaktycznych i pozwoli zaplanować i dobrać rodzaje sytuacji edukacyjnych.

Drugi etap to monitorowanie realizacji zadań dydaktycznych po stronie nauczyciela oraz uczniów. Po stronie nauczyciela ten etap wymaga autorefleksji oraz otrzymania informacji zwrotnej od uczniów na temat osiągnięć edukacyjnych.

Trzeci etap to ewaluacja procesu projektowania i realizacji zadań dydaktycznych. Na tym etapie nauczyciel informatyki powinien dokonać całościowej refleksji w odniesieniu do procesu projektowania oraz realizacji zadań dydaktycznych w aspekcie osiągnięć uczniów. Pogłębiona refleksja posłuży weryfikacji założeń, planu oraz osiągniętych efektów, jak również

dokonania korekt w kierunku doskonalenia własnego procesu integrowania zadań i sytuacji edukacyjnych[404].

Przedstawione podejście zakłada zmiany przebiegu zajęć z informatyki. Nie należy mechanicznie starać się wykonać jak największej liczby zadań z uczniami, lecz dokonywać analizy celowości zadań, sposobów ich realizacji oraz osiąganych przez uczniów efektów. Takie podejście wspiera aktywność własną w zakresie programowania, pozwala odkrywać, interpretować, konstruować i przetwarzać autorsko rzeczywistość. Osobiste zaangażowanie zaś pobudza chęć poznawania nowych zagadnień programistycznych, pozwala lepiej interpretować własne doświadczenia, organizować i podejmować kolejne działania Nauczyciel zaś wspiera aktywność własną ucznia i jego osiągniecia edukacyjne.

## 5. Integracja zadań programistycznych jako ważne zadanie dla nauczyciela warunkująca aktywność własną i osiągniecia edukacyjne

Treści nauczania mające odzwierciedlenie w zadaniach programistycznych są podstawowym i istotnym składnikiem sytuacji edukacyjnych. Zatem projektując zadania programistyczne z informatyki oraz ich integrację należy odnosić się w sposób bezpośredni do treści zawartych w podstawie programowej oraz dokonać refleksji nad rodzajami sytuacji edukacyjnych, których organizowanie stwarza szansę nabywania informatycznych osiągnięć edukacyjnych przez uczniów.

Na użytek przedstawionej pracy dokonano podziału zadań programistycznych. Wyróżniono następujące ich rodzaje:

- matematyczne,
- algorytmiczne,
- logiczne,
- sytuacyjne,
- projektowe,
- problemowe.

Zaproponowany podział zadań programistycznych przedstawiony w niniejszej pracy ma częściowo charakter orientacyjny. Wynika to z faktu, że bardzo często w praktyce szkolnej przedstawione typy i rodzaje zadań przenikają się, funkcjonują razem, uzupełniają się lub też

[404] Zob. D. Sterna, *Trzy podejścia do zadania edukacyjnego*, w: https://osswiata.pl/sterna/ 2017/07/27/trzy-etapy-podejscia-do-zadania-edukacyjnego/ (dostęp: 22.05.2023)

stanowią kolejne etapy realizacji określonych celów edukacyjnych w oparciu o treści kształcenia.

Podczas realizacji procesu nauczania-uczenia się programowania występuje wiele możliwości łączenia ze sobą poszczególnych zadań programistycznych. Za ten element odpowiada nauczyciel poprzez m.in. stawiane cele, organizowanie sytuacji edukacyjnych. Zatem konieczność integracji różnego rodzajów zadań programistycznych wynika z potrzeb merytorycznych oraz dydaktycznych, w czym argumentacja potrzeb merytorycznych wynika z ich powiązaniem z treściami nauczania, natomiast argumentując potrzeby dydaktyczne, które wynikają z potrzeby wzbudzania i rozwijania wielostronnej aktywności uczniów, w tym szczególnie odpowiednio dobrane cele, treści, zasady metody i formy nauczania programowania, charakteryzowane przez poszczególne zadania.

Samoświadomość ucznia powinna być rozwijana poprzez stawianie takich zadań programistycznych, które będą ukierunkowane na autonomię jednostki, w tym jako elementu, w którym uczeń musi osiągnąć spójność myślenia poprzez własne działania, rozumiane jako aktywność własna. Natomiast w zakresie sprawczości zadania programistyczne powinny być ukierunkowane na motywowanie uczniów do podejmowania trudu rozwiązania zadań, ale także chęci podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania. Ponadto stawiane zadania powinny uwzględniać indywidualne możliwości i predyspozycje uczniów, w tym szczególnie powinny rozwijać umiejętność podejmowania decyzji, w tym rozwiązywania konfliktów i dalszego planowania własnych działań. Powinny także rozwijać poczucie celowości pracy w zakresie programowania i rozwijania umiejętności z nim związanych. W zakresie relacyjności zadania programistyczne powinny być ukierunkowane na pracę grupową, w tym budowanie relacji międzyludzkich, rozumienia możliwości i sposobów myślenia innych osób, a także aktywności podczas pracy w grupie poprzez budowanie i promowanie wzorców osobowych oraz prospołecznych relacji rówieśniczych. W zakresie otwartości zadania programistyczne powinny być ukierunkowane na właściwe wyrażania przez uczniów swoich opinii i właściwego reagowania na opinie innych. Ostatnią sferą rozwoju ucznia jest kreatywność, która w niniejszej pracy została już przedstawiona w rozdziale 3.1 jako ważny element w procesie tworzenia rozwiązań zadań programistycznych. Zadania programistyczne w zakresie kreatywności powinny rozwijać wśród uczniów twórcze podejście, w tym szczególnie wyjście poza myślenie i działania schematyczne, a ukierunkowane powinny być na znajdowanie nowych sposobów rozwiązań, rozwijania indywidualnych zdolności, a także podejmowania działań na rzecz twórczego własnego rozwoju, w tym także rozwoju sfery psychicznej, społecznej i aksjologicznej.

Zwracając uwagę na zadania programistyczne, które są ukierunkowane na rozwój powyżej wspomnianych sfer ucznia jako celu do pełni dojrzałości, mają one swoje odzwierciedlenie w podejmowaniu aktywności własnej ucznia w zakresie programowania. A rozwijane tych sfer skierowane jest na rozwój ucznia do pełni świadomości poprzez poszerzanie własnej wiedzy oraz umiejętności. A ponadto rozwijanie wspominanych powyżej sfer prowadzi do osiągania przez uczniów wyższych wyników szkolnych, gdyż ich rozwój będzie miał znacznie szersze zastosowanie niż tylko do zadań programistycznych. Stanowią one istotny aspekt kształcenia szkolnego, gdyż poprzez ich stawianie możliwe jest rozwijanie powyższej wspominanych sfer prowadzących ucznia do osiągnięcia pełni dojrzałości.

Poniższa tabela 22 przedstawia zestawienie rodzajów zadań programistycznych z rolą nauczyciela, aktywnością własną uczniów i osiągnięciami edukacyjnymi.

*Tabela 22. Rodzaje zadań programistycznych, rola nauczyciela, aktywność własna ucznia oraz osigągniecia eduakcyjna.*

| **Rodzaje zadań programistycznych** | **Rola nauczyciela** | **Aktywność własna** | **Osiągnięcia edukacyjne** |
|---|---|---|---|
| Matematyczne | Wytłumaczenie | Analiza | Rozwój wiedzy i umiejętności programistycznych |
| Algorytmiczne | Instruktaż | Analiza, synteza | |
| Logiczne | Ukierunkowanie | Analiza, synteza | |
| Sytuacyjne | Inspirowanie | Poszukiwanie rozwiązań Rozwiązywanie zadań nietypowych | |
| Projektowe | Wspomaganie | Wykonanie projektu indywidualnego, grupowego | |
| Problemowe | Ukierunkowanie, inspirowanie Wspomaganie | Poszukiwanie rozwiązania Rozwiązywanie zadań nietypowych | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Rola nauczyciela na przedmiocie informatyki w zakresie programowania, a w szczególności w stawianiu zadań programistycznych, ukierunkowana jest na takie działania, które mają wspomóc ucznia w zdobywaniu przez niego wiedzy i umiejętności w tym obszarze. Rola nauczyciela opiera się na m.in. działaniach związanych z wytłumaczeniem – które jest ukierunkowane na wyjaśnienie sytuacji nietypowych, zadań o szczególnie trudnej treści, a także

na jego zrozumienie. Ten ostatni element ma swoje miejsce w sytuacji, gdy podczas zajęć z informatyki w zakresie programowania stawiane zadanie programistyczne zawiera treść nieznaną uczniowi, bowiem istnieje możliwość, że treść zadania programistycznego matematycznego będzie opierała się o wiedzę, której uczeń nie posiada. W tym przypadku nauczyciel będzie kierował swoje czynności na matematyczne wytłumaczenie, w konsekwencji zrozumienie zadania przez ucznia, co będzie prowadzić do jego aktywnej działalności ukierunkowanej na stworzenie programu komputerowego, realizującego zadanie matematyczne. W tym obszarze aktywność własna ucznia będzie skierowana na analizę, czyli na takie działania, które pozwolą mu na rozpatrywanie treści zadania w celu jego zrozumienia, w tym także poznania sposobu jego matematycznego rozwiązania, a następnie podjęcie działań z użyciem programowania do jego implementacji w postaci programu komputerowego.

W przypadku instruktażu rola nauczyciela ukierunkowana jest na specyficzny zakres zapisu programu komputerowego w pseudokodzie lub innej formie zapisu algorytmu. Bowiem zadania algorytmiczne bardzo często charakteryzują się zapisem trudnym na początku do zrozumienia. Zatem nauczyciel swoje działania będzie kierował na sposoby postępowania w analizie i w konsekwencji zrozumienia przedstawionego algorytmu. W tym obszarze aktywność własna ucznia będzie skierowana na analizę oraz syntezę. Poprzez analizę uczeń będzie dążył do rozpatrywania treści zadania w celu jego zrozumienia, natomiast poprzez syntezę będzie on dążył do łączenia wielu elementów z analizy w całość. Stąd rozpatrywanie problemu i jego rozkład na mniejsze części będzie w konsekwencji wspomagał skonstruowania precyzyjnej odpowiedzi

W zadaniach logicznych rola nauczyciela będzie skierowana na ukierunkowanie ucznia na właściwe rozumienie treści zadania. Bowiem zadania logiczne bardzo często skierowane są na zagadki, stąd pojawia się konieczna działalność nauczyciela, która dzięki podpowiedziom skierowanym do uczniów pozwoli im na odpowiednie zrozumienie treści zadania. Rola nauczyciela w zadaniach sytuacyjnych opiera się na inspirowaniu uczniów do szerokiego zastosowania programowania w różnych sytuacjach i dziedzinach nauki. W tym obszarze aktywność własna ucznia będzie skierowana, podobnie jak w przypadku zadań algorytmicznych, bowiem analiza i synteza treści zadania logicznego pozwoli uczniom na poznanie wszystkich ukrytych jego elementów, w konsekwencji czego stworzenie rozwiązania tego rodzaju zadania programistycznego będzie możliwe.

Bowiem zadania sytuacyjne dotyczą nie tylko informatyki, ale różnych obszarów działalności człowieka. Stąd rola nauczyciela ukierunkowana wskazanie uczestnictwa programowania w wielu obszarach nauki. Rola nauczyciela w zadaniach projektowych

skierowana jest na organizacyjne działania pracy grupowej uczniów oraz wsparcie dydaktyczne w jej pracy. Aktywność własna ucznia w tym obszarze będzie skierowana na praktyczną działalność związaną z stworzeniem programu komputerowego, który będzie dotyczył różnych obszarów nauki. W tym także uczeń będzie aktywnie poszukiwał wiedzy w celu rozwiązania zadania nietypowego.

Bowiem zadania projektowe charakteryzują się konieczną współpracą wielu uczniów, zatem rola nauczyciela będzie opierać się m.in. o właściwy dobór uczniów do grupy, przydział zadań oraz weryfikację efektu pracy uczniów. Ostatnim rodzajem zadań są zadania problemowe, które dotyczą obszarów związanych z życiem i funkcjonowaniem współczesnego człowieka. W tym obszarze rola nauczyciela jest najbardziej szeroka i wymaga od niego znaczącej uwagi. W tym obszarze aktywność własna uczniów będzie skierowana na pracę w grupie, a następnie scalenie rozwiązań cząstkowych w całość. Ten element pracy grupowej nie należy do najprostszych, bowiem uczniowie posiadają rożny poziom wiedzy, co wymaga od nich, aby efekt wspólnej pracy był zadowalający, aktywnej współpracy przez cały czas realizacji projektu. W przypadku realizacji projektu indywidualnego uczniowie prowadza własną działalność, której celem jest stworzenie programu komputerowego zgodnego z założeniami projektowymi. W odróżnieniu od typowych zadań stawianych na lekcji zadania projektowe będą wymagały dłuższego czasu jego realizacji ze względu na jego potencjalnie większą złożoność.

Zadania problemowe dotyczą nie tylko informatyki, ale także tych obszarów życia człowieka, gdzie istnieją efekty pracy programistów, czyli programy komputerowe. Rola nauczyciela w tym zakresie będzie ukierunkowana na przedstawienie różnych sytuacji, w tym zadań o treści dotyczącej różnych obszarów wiedzy, życia i funkcjonowania młodzieży, aby byli oni świadomi znaczenia programowania w ich życiu. W tym obszarze aktywność własna uczniów będzie skierowana, podobnie jak w zadaniach sytuacyjnych, z tą różnicą, że treści zadań problemowych mogą dotyczyć różnych obszarów życia człowieka.

Precyzyjne określenie zdobywanych osiągnięć edukacyjnych poprzez realizację przedstawionych zadań programistycznych, roli nauczyciela oraz aktywności własnej uczniów nie jest możliwe. Wynika to z faktu, że treści kształcenia realizowane poprzez stawianie tych zadań są bardzo obszerne. Ale także warto wskazać, że ich realizacja możliwa jest poprzez stawianie zadań o bardzo zróżnicowanej treści. Zatem można uznać, że treści zadań programistycznych, rola nauczyciela w nich oraz aktywność własna uczniów jest ukierunkowana na poznanie nowej wiedzy i nabycie umiejętności programistycznych,

Podsumowując niniejszy rozdział: rola nauczyciela w realizacji zadań programistycznych przez uczniów polega na wytłumaczeniu, instruktażu, ukierunkowaniu, inspirowaniu i wspomaganiu uczniów w ich aktywnej pracy nad realizacją zadań. Efektem tych działań będzie nie tylko stworzenie przez ucznia programu komputerowego, realizującego treść zadania, ale uczeń także zdobędzie nową wiedzę, utrwali wiedzę, którą już posiada, zdobędzie nowe umiejętności programistyczne.

## 6. Aktywność własna uczniów w zakresie programowania a ich osiągnięcia edukacyjne w świetle dotychczasowych badań

W polskiej literaturze przedmiotu nie dokonano jeszcze analiz pod względem wpływu uczenia się programowania na osiągnięcia szkolne.

Uwzględniając znaczący brak opracowań naukowych w obszarze aktywności własnej w zakresie programowania jako czynnika warunkującego osiągniecia edukacyjne uczniów, warto przyjrzeć się kilku interesującym zagranicznym opracowaniom, które skupiają się na programowaniu i myśleniu komputacyjnemu.

Jak zaznaczają S. Yoo, C. Mun, M. Cheon, O. Lee, Y. Rhee, H. Ha, w wynikach własnych prac badawczych, „*uczniowie, którzy lubią programować i chcą je stosować, ostatecznie poprawiają swoje wyniki w edukacji*”[405], ponadto warto zaznaczyć, że prowadzone badania przez autorów były ukierunkowane na środowisko klasowe, w którym brak kontaktu bezpośredniego, ponieważ zajęcia prowadzone były w formie online. W nieco innym zakresie badacze L. Hsiao-Chi, C. Hsiu-Sen zwracają uwagę na opracowywanie spersonalizowanych ścieżek nauczania programowania, które będą optymalnie dopasowane do indywidualnych uczniów. Badacze skupili się na opracowaniu materiałów przygotowanych przez profesjonalnych programistów, a następnie wykorzystane dane zaimplementowali do drzewa decyzyjnego w celu skonstruowania rekomendacji ścieżek uczenia się. Na podstawie uzyskanych wyników badacze wskazują, że taka platforma zwiększa motywację i efektywność początkujących uczących się programowania. Ponadto zauważają, że wyniki badań wskazują na wpływ na wyniki w nauce; platforma ma także wpływ na takie elementy jak nastawienie do nauki, zwiększenie pewności siebie[406].

[405] S. Yoo, C. Mun, M. Cheon, O. Lee, Y. Rhee, H. Ha, *A Study on the Factors Affecting Academic Achievement in the Non-Face-to-Face Class Environment Due to COVID-19: Focusing on Computer Liberal Arts Education Class*, Sustainability, nr 14/112022, s. 16.
[406] L. Hsiao-Chi, C. Hsiu-Se, *Learning Performance in Adaptive Learning Systems: A Case Study of Web Programming Learning Recommendations*, w: „Frontiers in Psychology”, nr 13, 2022.

Natomiast Y. Qian J. D. Lehman przeprowadzili badania wśród uczniów chińskich szkół średnich w zakresie wydajności w programowaniu, a dokładniej badali oni osiągnięcia programistyczne w kontekście czynników je warunkujących. Z wyników badaczy wynika, że dziewczęta radziły sobie równie dobrze lub nawet lepiej niż chłopcy, jednak płeć nie była głównym czynnikiem, który by wyjaśniał tę różnicę. Badacze wskazują, że na wyniki uczniów w programowaniu wpływają wyniki w nauce z innych przedmiotów szkolnych. W szczególności były to zdolności matematyczne, a także znajomość języka angielskiego jako predyktor ich sukcesu w programowaniu[407].W nieco innym zakresie badacze Z. Kourti, C.A. Michalakopoulos, P. G. Bagos, E. A. Paraskevopoulou-Kollia przeprowadzili badania w zakresie gotowości do rozwijania i wykorzystywania myślenia komputacyjnego w środowiskach programistycznych; warto podkreślić, że badania były przeprowadzane w klasie przedszkolnej z oprogramowaniem Scratch Jr. 1.2.7. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na to, że dzieci w wieku przedszkolnym radziły sobie dobrze lub doskonale we wszystkich czterech wymiarach oceny (rozumienie pojęć, rozumienie poleceń, korzystanie z tabletu, tworzenie oryginalnych projektów). A dokładniej, większość dzieci rozumiała koncepcji myślenia komputacyjnego reprezentowane przez oprogramowanie, takie jak koncepcja programowania, sekwencji i powtórzeń, co potwierdza tezę, że dzieci w wieku przedszkolnym mogą zrozumieć podstawowe koncepcje programowania[408].

W obszarze użycia robotyki były prowadzone badania przez R. Afonso, F. Soares i P. B. De. M. Oliveira[409] . Obszar badań dotyczył wpływu robotyki edukacyjnej na uczenie się i motywację uczniów szkół podstawowych. Badania były oparte na zestawie zajęć opracowanych w ciągu roku szkolnego w ramach Klubu Programowania i Robotyki (PRC) w Agrupamento de Escolas de Monserrate (AEM). W badaniach tych wzięło udział 66 uczniów klas IV uczęszczających do dwóch szkół podstawowych należących do AEM. Ich działania były ukierunkowane na „Odkrycie ciągłości elektrycznej", „Programowanie bez komputera" i „Odkrycie robotyki". Wyniki badań wskazują, że w ocenie badanych działalność w zakresie programowania jest cennym atutem dla rozwoju, nauki i motywacji.

Podobną tematykę, ale w odniesieniu do myślenia komputacyjnego przedstawia opracowanie, w którym autorzy A. Gerosa, V. Koleszar, L. Gómez-Sena, G. Tejera i A. Carboni

[407] Zob. Y. Qian J. D. Lehman, *Correlates of Success in Introductory Programming: A Study with Middle School Students*, w: „Journal of Education and Learning", Vol. 5, No. 2; 2016.
[408] Z. Kourti, C.A. Michalakopoulos, P. G. Bagos, E. A. Paraskevopoulou-Kollia, *Computational Thinking in Preschool Age: A Case Study in Greece.* w: „Education Sciences", nr 13(2) 2023.
[409] R. Afonso, F. Soares, P. B. De Moura Oliveira, *Impact of Educational Robotics on Student Learning and Motivation: A Case Study*, w: „IEEE International Conference on Engineering, Technology & Education (TALE)", China, 2021.

wykorzystują programowanie robotów do poprawy zdolności poznawczych małych dzieci i umiejętności myślenia komputacyjnego. W pracy badacze oceniają myślenie obliczeniowe dzieci, inteligencję płynną, pamięć roboczą, planowanie, sekwencjonowanie, rozpoznawanie liczb i porównywanie wielkości, słownictwo, rotację myślową, kontrolę hamowania i elastyczność poznawczą w celu przetestowania ich efektów poznawczych[410].

Dokonując analizy literatury przedmiotu można wysunąć wniosek, że w zakresie badań związanych z myśleniem komputacyjnym dotyczą one połączenia myślenia komputacyjnego z edukacją szkolną.

W[411] badacze przedstawiają metodę połącznia tych dwóch elementów i prezentują model nauczania oparty na myśleniu komputacyjnym. W szczególności ich celem było opracowanie platformy, która skutecznie unika ingerencji kodu języka programowania, co upraszcza proces wyrażania i stosowania myślenia algorytmicznego oraz zwiększa zainteresowanie uczniów i działanie umiejętności programowania.

W[412] autorzy zwracają uwagę na konieczność wykorzystania myślenia komputacyjnego w konstruowaniu systemu nauczania, a także treści, metod i oceny efektów uczenia się, co skutecznie pozwoli na rozwój myślenia komputacyjnego uczniów, a także przyczyni się do ich wszechstronnego rozwoju. Podobnie w[413] autorzy zaznaczają, że myślenie komputacyjne w XXI wieku ma szczególne znacznie. Badacze w swoim opracowaniu starają się wdrożyć uczenie się oparte na projektach, które może rozwinąć u uczniów umiejętności myślenia komputacyjnego. Wyniki przedstawione przez badaczy są źródłem informacji dla nauczycieli fizyki, aby mogli oni zintegrować myślenie komputacyjne w klasie jako umiejętność uczenia się XXI wieku.

W kontekście programowania oraz myślenia komputacyjnego warto zwrócić uwagę na sposoby i metody ocen prac uczniów. W tym kontekście R. D. Handayani, A. D. Lesmono, S. B. Prastowo, B. Supriadi, N. M. Dewi zwracają uwagę na automatyczną analizę kodu źródłowego programów komputerowych uczniów, która pozwoli na efektywną i jakościową ocenę ich prac. Zwracaj oni uwagę, że konieczna jest wszechstronna analiza umiejętności,

[410] Zob. A. Gerosa, V. Koleszar, L. Gómez-Sena, G. Tejera, A. Carboni, *Educational Robotics and Computational Thinking Development in Preschool*, w: „XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)", Mexico, 2019.
[411] Zob. C. Xue, W. Zhun, *The Teaching Mode and Practice Analysis of College Computer Basic Course Based on Computational Thinking*,w: „13th International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA)", China 2020.
[412] Zob. Tamże.
[413] Zob. R. D. Handayani, A. D. Lesmono, S. B. Prastowo, B. Supriadi, N. M. Dewi, *Bringing Computational Thinking Skills into Physics Classroom Through Project-Based Learning*, w: „8th International Conference on Education and Technology (ICET)", Indonesia 2022.

wiedzy, wyników i poziomu wyników uczniów w celu oceny rozwiniętych przez nich umiejętności myślenia komputacyjnego[414]. Tym samym takie podejście implikuje konieczność powstania automatycznych systemów sprawdzających prace uczniów.

Analiza dotychczasowych wyników badań wskazuje, że problem przedstawiony w pracy nie był przedmiotem badań w Polsce. Natomiast wiele polskich i zagranicznych opracowań naukowych dotyczyło myślenia komputacyjnego.

[414] Zob. A. Gonzalez-Torres, L. Sancho-Chavarria, M. Zuniga-Cespedes, J. Monge-Fallas, J. Navas-Su, *A strategy to assess computational thinkin*g, w: „International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)", USA, 2021.

# Rozdział IV. Podstawy metodologicznie własnych badań empirycznych

W poniższym rozdziale scharakteryzowano elementy metodologiczne własnych badań empirycznych. W pierwszej kolejności przedstawiono przedmiot i cel badań empirycznych oraz problemy i hipotezy badawcze. Następnie zawarto opis metod i technik badawczych zastosowanych w badaniach empirycznych. Dokonano także charakterystyki terenu badań i badanej grupy oraz organizacji i sposobu opracowywania wyników.

## 1. Przedmiot i cel badań

Punktem wyjścia do rozpoczęcia badań naukowych jest sformułowanie przedmiotu i celu badań, dla których podejmowanie są wysiłki badawcze.

Przedmiotem badań są wszystkie te zagadnienia, które mieszczą się w ramach zainteresowań danej nauki. Jak podkreśla W. Okoń, w przypadku pedagogiki przedmiotem badań może być każda świadoma działalność pedagogiczna, w której skład wchodzą takie procesy jak wychowanie, nauczenia, samowychowanie, uczenie się, a ponadto także ich cele, treść, środki, metody, chociażby organizacja[415].

W bardziej ogólnym ujęciu H. Muszyński uważa, że „[…] *przedmiotem badań pedagogicznych powinny być nie tylko procesy wychowania zachodzące w skali mikro, w ramach poszczególnych instytucji oświatowo-wychowawczych, lecz także procesy zachodzące w skali makro, więc działalność całej sieci tych instytucji*”[416]. Zatem za przedmiot badań można uznać zarówno fakty, procesy pedagogiczne, jak i zjawiska z znaczeniem ich uwarunkowań, a ponadto instytucje, osoby, placówki i organizacje, których działania są powszechnie rozumianą działalności wychowawczą, edukacyjną oraz opiekuńczą.

W przedstawionej pracy **przedmiotem badań empirycznych** są: **związki i zależności między aktywnością własną w zakresie programowania badanej młodzieży szkolnej a jej osiągnieciami edukacyjnymi.**

M. Łobocki podkreśla, że „*cele badań nadają odpowiedni kierunek badaniom. (...) Od właściwego ich sformułowania zależy powodzenie wszystkich dalszych etapów*”[417]. Można zatem przyjąć, że głównymi celami badań jest:

1. eksploracja,
2. opis,

[415] W. Okoń, *Ogólna charakterystyka badań pedagogicznych w Polsce*, w: „Ruch Pedagogiczny”, nr 2/1964, s. 9.
[416] H. Muszyński, *Wstęp do metodologii pedagogiki*, Warszawa 1971, s. 25.
[417] M. Łobocki, *Wprowadzenie do metodologii badań pedagogicznych*, Kraków 1999, s. 23.

3. wyjaśnienie.

Jako pierwszy cel badań wskazać można eksplorację, która polega na wstępnym zrozumieniu danego zjawiska, w tym także podstawowego oraz ogólnego zrozumienia. Ponadto pozwala ona na zaznajomienie się z problematyką badawczą. Celem badań eksploracyjnych jest przede wszystkim zaspokojenie ciekawości badacza, a także jego pragnienia lepszego zrozumienia przedmiotu badań. Innym zakresem celu eksploatacyjnego jest zbadanie możliwości podjęcia szerszych badań. Natomiast do wad badań eksploracyjnych można zaliczyć m.in. powierzchowność, a także brak pełnych wyjaśnień czy jedynie nakreślenie problemu i wskazanie metod. Do innych wad badań eksploracyjnych można zaliczyć niską reprezentatywność materiału badawczego.

Natomiast cel opisowy skupia się na dokładnym sprawdzeniu i pomiarze, np. cech badanej populacji, zjawiska. Cechą charakterystycznego celu jest to, że ma on charakter naukowy, co sprowadza się do tego, że jest on znacznie bardziej trafny i dokładniejszy. Można stwierdzić, że opis skupia się na odpowiedzi na pytanie „jak jest?".

Trzecim z celów badań naukowych jest przede wszystkim wyjaśnianie, odkrywanie, opisywanie zachodzących związków i zależności między różnymi aspektami badanego zjawiska. W szczególności ten cel badań ma za zadnie dostarczyć odpowiedzi na pytanie „dlaczego?"[418].

W przedstawionej pracy celem badań empirycznych jest ukazanie związków i zależności między aktywnością własną w zakresie programowania a osiągnieciami edukacyjni badanej młodzieży.

## 2. Problemy i hipotezy badawcze

Jednym z najbardziej podstawowych warunków podejmowania badań naukowych jest określenie problemów badawczych, a także postawienie hipotez roboczych. M. Łobocki zaznacza, że „*problem badawczy jest zwykle wyszczególowieniem celu badań, umożliwia bowiem dokładniejsze poznanie tego, co rzeczywiście zamierzamy badać*"[419]. Nieco inaczej problem badawczy ujmuje H. Muszyński, który określa problem naukowy jako „*pytanie, które stawiamy sobie samym, na które odpowiedzi możemy uzyskać jedynie w wyniku pewnych czynności badawczych*"[420]. Zatem za problem badawczy można przyjąć poważne zagadnienie,

[418] Zob. J. W. Creswell, *Projektowanie badań naukowych. metody jakościowe, ilościowe i mieszane*, Kraków 2013; Zob. E. Babbie, *Podstawy badań społecznych*, Warszawa 2009, Zob. S. Nowak, *Metodologia badań społecznych*, Warszawa 2010; Zob. D. Silverman, *Prowadzenie badań jakościowych*, Warszawa 2009.
[419] M. Łobocki, *Wprowadzenie do metodologii badań pedagogicznych*, Karków 2009, s. 156.
[420] H. Muszyński, *Wstęp do metodologii pedagogiki*, Warszawa 1971, s. 174.

zadanie, które wymaga rozwiązania lub jest kwestią do rozstrzygnięcia, zawiera się w pytaniu, na które poszukuje się odpowiedzi poprzez działalność badawczą.

Sformułowane problemy badawcze skłaniają badaczy do przyjęcia określonych hipotez badawczych. Stanowią one bowiem stwierdzenia, co do których istnieje pewne prawdopodobieństwo, że są one właściwym rozwiązaniem poprzednio sformułowanych przez badacza problemów badawczych. W innym ujęciu można stwierdzić, że hipotezy robocze są oczekiwanymi przez badacza wynikami planowanych badań. W ujęciu W. Zaczyńskiego hipoteza „*jest pierwszym i koniecznym elementem naukowego badania jakiegokolwiek wycinka rzeczywistości. Naukowe poznanie rzeczywistości podejmujemy bowiem po to, by wytłumaczyć je w sposób bezsporny*”[421]. Zatem hipotezy badawcze są w toku postępowania badawczego uzasadnionym elementem zbierania danych potwierdzających wysuwaną zależność lub obalaną przez brak takich danych, czy też możliwości uznania fałszywości założenia na podstawie uzyskanych danych. Postawione hipotezy badawcze pozwalają m.in. na dobór odpowiednich technik badawczych, a także przyjęcie odpowiednich kierunków badań. Aby mogły być skutecznie realizowane, należy wysunąć takie hipotezy, które będą stanowić przypuszczenie co do prawdopodobieństwa rozwiązania problemów badawczych.

W przedstawionej dysertacji główny problem badawczy zawiera się w pytaniu:

**Jakie występują związki i zależności między aktywnością własną badanych uczniów w zakresie programowania a ich osiągnięciami edukacyjnymi?**

Powyższy problem implikuje następujące problemy szczegółowe:

1. Jaki procent badanych uczniów podejmuje aktywność własną w zakresie programowania?
2. W jakim stopniu zmienne: płeć, typ szkoły, profil klasy, wiek, miejsce zamieszkania warunkują podejmowanie aktywności w zakresie programowania?
3. Czym charakteryzuje się w aspekcie celów i efektów aktywność własna badanych uczniów w zakresie programowania?
4. W których przedmiotach nauczania dominuje aktywność własna w zakresie programowania?
5. Jakiego rodzaju zadania w zakresie programowania podejmują badani w poszczególnych przedmiotach nauczania?
6. Jakie osiągniecia edukacyjne posiada badana grupa?

[421] W. Zaczyński, *Praca badawcza nauczyciela*, Warszawa 1985 r., s. 61.

7. Jakiego rodzaju osiągnięcia w zakresie programowania posiadają badani, podejmujący aktywność własną w tym zakresie?
8. Jakie występują różnice w osiągnięciach edukacyjnych uczniów podejmujących aktywność własną w zakresie programowania i niepodejmujących tej aktywności?
9. W jakim stopniu, zdaniem badanych podejmujących aktywność własną w zakresie programowania, stanowi ona czynnik warunkujący zdobywanie osiągnięć edukacyjnych?
10. Jakie czynniki programowania mają wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania?
11. W czym wyraża się, zdaniem badanych, funkcja aktywności własnej w zakresie programowania w ich osiągnięciach edukacyjnych?

Opracowanie hipotez to kolejny krok w postępowaniu badawczym, są one opracowaniem dla przyjętych problemów badawczych. M. Łobocki hipotezę roboczą definiuje jako "*oczekiwane przez badacza wyniki planowanych bada, dotyczące zarówno wartości zmiennych, jak i zależności między zmiennymi*"[422]**.**

W niniejszej pracy przyjęto hipotezę główną, którą traktuje się jako hipotezę roboczą. Brzmi ona następująco: **Między aktywnością własną badanej grupy uczniów a ich osiągnięciami edukacyjnymi występują związki i zależności przyczynowo-skutkowe. Badani, którzy deklarują, że podejmują aktywność własną w zakresie programowania, mają wyższe osiągniecia edukacyjne.**

Sformułowano następujące hipotezy szczegółowe:

H1. Aktywność w zakresie programowania podejmuje poniżej 50% badanych uczniów.

H2. Zmienne: płeć, wiek, miejsce zamieszkania, typ szkoły, profil klasy warunkują podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w stopniu istotnym statystycznie.

H3. W zakresie celów aktywność własna badanej grupy charakteryzuje się zdobywaniem kompetencji; w zakresie efektów zdobyciem wyższych ocen.

H4. Aktywność własna badanej grupy w zakresie programowania dominuje w przedmiotach matematyczno-przyrodniczych i zawodowych.

H5. Badana grupa w ramach przedmiotów humanistycznych nie rozwiązuje zadań programistycznych; na przedmiotach matematyczno-przyrodniczych rozwiązuje zadania

[422] M. Łobocki, *Wprowadzenie do metodologii badań pedagogicznych*, Kraków 2003, s.126.

logiczne, matematyczne, problemowe, algorytmiczne oraz projektowe; w przedmiotach zawodowych zadania sytuacyjne oraz projektowe.

H6. Średnia ocen badanej grupy z wszystkich przedmiotów jest powyżej 3.5, udział w konkursach bierze mniej niż 8% badanych.

H7. Większość badanych uczniów podejmująca aktywność własną w zakresie programowania potrafi rozwiązać większość problemów stawianych na lekcji i posiada ocenę bardzo dobrą z informatyki.

H8. W osiągnięciach edukacyjnych uczniów podejmujących aktywność w zakresie programowania i niepodejmujących tej aktywności występują różnice istotne statystycznie.

H9. W opinii badanych podejmujących aktywność własną w zakresie programowania przyczynia się ona w znacznym stopniu do zdobywania osiągnięć edukacyjnych.

H10. Znaczna część badanych uczniów podejmujących aktywność własną w zakresie programowania kieruje się czynnikami egzystencjalnymi.

H11. Zdaniem badanych funkcja aktywności własnej w zakresie programowania w ich osiągnięciach edukacyjnych wyraża się w zwiększaniu ambicji edukacyjnych.

## 3. Metody i techniki badań

Metody oraz techniki badań są sposobami postepowania naukowego, którego celem jest rozwiązanie sformułowanego wcześniej problemu badawczego. Ogólnie metody badawcze to zalecane sposoby rozwiązania postawionego problemu przez badacza, natomiast techniki badawcze odnoszą się do bardziej szczegółowych sposobów postępowania badawczego i dotyczą faktycznych sposobów stosowany w danej nauce[423]. Można zatem określić metody badawcze w ich ogólnym znaczeniu, że są to sposoby postępowania badawczego, natomiast techniki badawcze odnoszą się do odmian tego rodzaju metod badawczych. Techniki badawcze są bardziej skonkretyzowanymi sposobami postępowania badawczego, są także podporządkowane metodom badawczym[424].

Podstawowymi metodami badań pedagogicznych są:

- eksperyment pedagogiczny,
- monografia pedagogiczna,
- metoda indywidualnych przypadków,
- sondaż diagnostyczny.

[423] Zob. M. Łobocki, *Metody i techniki badań pedagogicznych,* Kraków 2000.
[424] Zob. Tamże, s. 31.

Do technik badawczych zalicza się:

- analizę treści,
- badanie dokumentów i materiałów,
- obserwację,
- wywiad diagnostyczny,
- ankietę,
- eksperyment,
- techniki projekcyjne,
- techniki statystyczne.

W przedstawionej pracy, w celu poznaniu odpowiedzi na postawione problemy badawcze, została użyta metoda sondażu diagnostycznego, przy pomocy techniki kwestionariusza ankiety dla uczniów technikum oraz liceum szkół ponadpodstawowych i dotyczył on aktywności własnej w zakresie programowania. Natomiast drugim narzędziem, którym się posłużono w niniejszej pracy, była karta swobodnych wypowiedzi, dzięki której zostały zebrane dane dotyczące zagadnienia: w czym według badanych wyraża się aktywność własna w zakresie programowania.

## 4. Zmienne i wskaźniki

Charakter badań oraz postawiony problem główny zobowiązują do postawienia zmiennych zależnych i niezależnych, a także ich wskaźników. M. Łobocki definiuje je następująco "*zmienna zależna - to rzeczywiste lub domniemane skutki w uwzględnionych badaniach zmiennych niezależnych (...) Zmienna niezależna - określa charakter bliższych oddziaływań, w których upatruje się przyczyny określonych zmian w procesie wychowania, uczenia się czy kształcenia*"[425].

Zatem wskaźnikowy pomiar w naukach pedagogicznych i przyjęte w niniejszej pracy zmienne nie mają charakteru bezpośredniego; oznacza to, że nie można ich zaobserwować bezpośrednio. Należy też podkreślić, że zoperacjonalizowane wskaźniki znajdują odzwierciedlenie w skonstruowanym narzędziu badawczym

Charakter badań i postawiony problem główny zobowiązuje do ustalenia zmiennych niezależnych i zależnych oraz ich wskaźników.

[425] M. Łobocki, *Wprowadzenie do metodologii badan pedagogicznych*, Kraków 2003, s. 133.

*Tabela 23. Zmienne zależnie i niezależne oraz ich wskaźniki.*

| **Rodzaj zmiennej** | **Zmienna** | **Wskaźniki** | |
|---|---|---|---|
| Zmienna niezależna | Aktywność własna w zakresie programowania | Rodzaje deklarowanej aktywności własnej w zakresie programowania | Liczba uczniów deklarująca poszczególne rodzaje aktywności własnej w zakresie programowania |
| | Płeć | Rodzaj płci badanych | Liczba osób płci żeńskiej<br>Liczba osób płci męskiej |
| | Typ szkoły | Rodzaj szkoły | Liczba uczniów uczęszczających do liceum<br>Liczba osób uczęszczających do technikum |
| | Profil klasy | Rodzaje profilów | Liczba uczniów deklarująca uczęszczanie do poszczególnych profilów |
| | Wiek | Liczba lat | Liczba uczniów deklarująca określoną liczbę lat |
| | Środowisko | Rodzaj miejsca zamieszkania | Liczba osób zamieszkujących wieś;<br>Liczba osób zamieszkujących miasto do 5tys. mieszkańców;<br>Liczba osób zamieszkujących miasto |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | od 5tys. do 10tys. mieszkańców;<br>Liczba osób zamieszkujących miasto mające powyżej 10tys. mieszkańców. |
| Zmienna zależna | Osiągnięcia edukacyjne młodzieży szkolnej | Średnia ocen | Liczba osób deklarująca posiadanie określonej średniej ocen |
| | | Umiejętność rozwiązywania zadań programistycznych | Liczba uczniów deklarująca realizacje poszczególnych zadań programistycznych stawianych na lekcji |
| | | Uczestnictwo w konkursach i olimpiadach przedmiotowych | Liczba uczniów deklarujących udział w konkursach przedmiotowych.<br>Liczba uczniów deklarujących udział w olimpiadach przedmiotowych.<br>Liczba uczniów deklarujących udział w olimpiadach przedmiotowych.<br>Liczba uczniów deklarujących posiadanie tytułu laureata w olimpiadzie przedmiotowej. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Liczba uczniów deklarujących zwycięstwo w konkursie szkolnym. Liczba uczniów deklarujących przejście do wyższego etapu konkursu. |
| | | Tworzenie algorytmów z zakresu podstawy programowej | Liczba uczniów deklarujących stopień umiejętność tworzenia większości algorytmów z zakresu podstawy programowej, na poszczególnych poziomach (wysoki, średni, niski, nie posiada umiejętności) |

*Źródło. Opracowanie własne*

## 5. Teren i charakterystyka badanej grupy

Badania empiryczne właściwe przeprowadzono w lutym 2023 r., wśród uczniów szkół ponadpodstawowych z terenu Województwa Lubelskiego. Strukturę demograficzną badanej młodzieży przedstawiają poniższe tabele.

Strukturę badanych ze względu na płeć przedstawia poniższa tabela 24.

*Tabela 24. Struktura demograficzna badanej młodzieży z podziałem na płeć.*

| **Płeć** | **Ogółem** | |
|---|---|---|
| | **N** | **%** |
| Kobieta | 366 | 43,83 |
| Mężczyzna | 469 | 56,17 |
| **Ogółem** | 835 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 21 wskazuje, że wśród badanych było 366 kobiet tj. 43.83% oraz 469 mężczyzn tj. 56.17%.

Strukturę badanych ze względu na wiek przedstawia poniższa tabela 25.

*Tabela 25. Struktura demograficzna badanej młodzieży z podziałem na wiek*

| Wiek | | | | Ogółem |
|---|---|---|---|---|
| 15-17 | | 18-19 | | |
| N | % | N | % | |
| 709 | 84,91 | 126 | 15,09 | 835 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 25 wskazuje, że wśród badanych było 709 osób tj. 84,91% w wieku od 14 do 17 lat, a 126 osób tj. 15,09% w wieku od 18 do 20 lat.

Strukturę badanych ze względu na miejsce zamieszkania przedstawia poniższa tabela 26.

*Tabela 26. Struktura demograficzna badanej młodzieży z podziałem na miejsce zamieszkania.*

| Miejsce zamieszkania | Ogółem | |
|---|---|---|
| | N | % |
| Wieś | 438 | 52,46 |
| Małe miasto | 98 | 11,73 |
| Duże miasto | 299 | 35,81 |
| **Razem** | 835 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Struktura demograficzna badanej młodzieży z podziałem na miejsce zamieszkania to 438 tj. 52.46% badanych pochodzi ze wsi, 98 tj. 11.73% badanych pochodzi z małych miast, a 299 tj. 35.81% badanych pochodzi z dużych miast.

Strukturę badanych ze względu na typ szkoły przedstawia poniższa tabela 27.

*Tabela 27. Struktura demograficzna badanej młodzieży z podziałem na typ szkoły.*

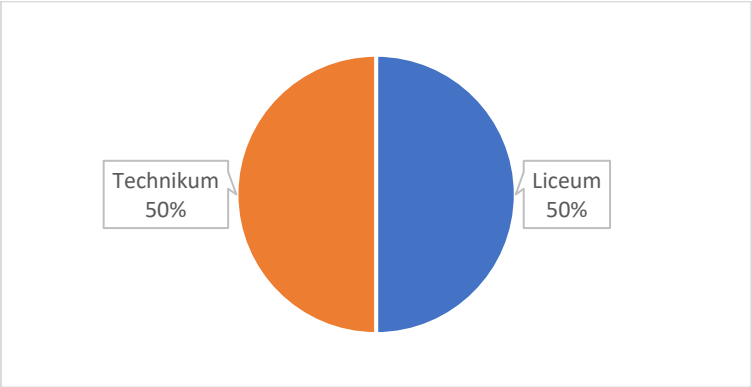
| Typ szkoły | Ogółem | |
|---|---|---|
| | N | % |
| Liceum | 425 | 50,90 |
| Technikum | 410 | 49,10 |
| **Razem** | 835 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

W momencie badania 425 tj. 50.90% ankietowanych uczęszczało do liceum, a 410 tj. 49.10% do technikum.

Dane przedstawione w poniższym wykresie przedstawiają procentowy udział typów szkół w których zostały przeprowadzone badania – 12 technikum tj. 50% i 12 liceum tj. 50%.

*Wykres 1. Liczba typów szkół w których zostały przeprowadzone badania.*




*Źródło. Opracowanie własne*

## 6. Organizacja, przebieg badań i sposób opracowania wyników

Prowadzone badania zawierały kilka etapów:

- badania pilotażowe, których celem było sprawdzenie poprawności opracowanego narzędzia badawczego, przeprowadzono na grupie 84 osób ze szkół województwa lubelskiego,
- w lutym 2023 r. przeprowadzono badania właściwe. Młodzież otrzymała kwestionariusze ankiety w formie online – dostęp do kwestionariusza ankiety był dostępny za pomocą specjalnie wygenerowanego linku z strony internetowej, na której został wygenerowany kwestionariusz ankiety, następnie link ten został przekierowany za pomocą specjalnie do tego celu wykupionej domeny maciejcelinski.pl, a następnie utworzenie subdomen i przekierowanie linku www. Takie czynności spowodowały, że uczniowie szkół mogli odwiedzić witrynę z kwestionariuszem ankiety wpisując w wyszukiwarkę internetową np. zspradzyn.maciejcelinski.pl, pozwoliło to na sprawne przejście uczniów do kwestionariusza ankiety,
- po uzyskaniu wszystkich wypełnionych kwestionariuszy analiza statystyczna przeprowadził statystyk dr. D. Majerek.

W celu przedstawienia wyników ankiety zostały zastosowana zestawienia tabelaryczne przedstawiające częstości występowania poszczególnych odpowiedzi respondentów, zarówno bez, jak i z podziałem na grupy. Podsumowanie odpowiedzi na pytania, w których występowała skala nominalna, zostało wykonane z wykorzystaniem tabel frekwencyjnych. Natomiast gdy skala była porządkowa (rangi), wówczas do oceny tendencji centralnej wykorzystano medianę, a do oceny rozproszenia zastosowano rozstęp kwartylowy (IQR). Wybór był podyktowany

faktem, iż większość rozkładów charakteryzowała się znaczą asymetrią. W celu dokonania porównań pomiędzy grupami wykorzystano test Wilcoxona-Manna-Whitneya, jeśli udzielane odpowiedzi były wyrażone rangami. Ponieważ rozkłady badanych cech w grupach nie charakteryzowały się normalnością, test Wilcoxona-Manna-Whitneya był jedynym rozsądnym rozwiązaniem[426]. Jeśli zmienna grupująca miała więcej niż dwie kategorie, stosowano test Kruskala-Wallisa, który jest nieparametrycznym odpowiednikiem testu ANOVA[427] . W przypadku odpowiedzi mierzonych w skali nominalnej był stosowany test równości proporcji[428].Natomiast do weryfikacji hipotezy o niezależności cech stosowano test $x^2$ Pearsona[429]. W porównaniu średnich ocen otrzymywanych przez uczniów zastosowano test t-Studenta.

Na potrzeby pracy dokonano kategoryzacji wieku uczniów, miejsca zamieszkania i profilów klasy. Bowiem w obszarze wieku ustalono dwie kategorie wiekowe – 15-17 lat oraz 18-19 lat. Powodem takie podziału było odniesienie do kształcenia ogólnego w zakresie przedmiotu informatyki. Bowiem uczniowie przez trzy pierwsze lata szkoły średniej mają styczność z tym przedmiotem, a w kolejnych latach edukacji na tym etapie kształcenia tego przedmiotu nie ma. Stąd wniosek, że uczniowie, którzy przyszli do szkoły średniej, są w wieku 15 lat, a kończą edukację na przedmiocie informatyka w wieku 17 lat. Stąd powstaje grupa uczniów, którzy podczas badani uczyli się tego przedmiotu oraz grupa osób, które zakończyły etap nauki na tym przedmiocie. Kolejną wprowadzoną kategorią było miejsce zamieszkania, bowiem ankietowani określili, że pochodzą z środowisk wiejskich, miast do 5 tyś., mieszkańców miast od 5 do 10 tyś. mieszkańców oraz z miast, które zamieszkuje od 10 tyś. Osób. Stąd środkowe kategorie zostały ujęte w jedną i została nadana im nazwa małe miasto, natomiast miasto od 10 tyś mieszkańców w niniejszej pracy określane jest jako duże miasto. Ostatnim elementem, który został ujęty w kategorie, był profil klasy uczniów szkół licealnych. Bowiem uczniowie wybierając ten typ szkoły wybierają także profil klasy, co pozwala na ogólne przyjęcie, że w tym typie szkół występują profile o kierunkach ścisłych, które są skierowane na przedmioty z nauk ścisłych oraz kierunki humanistyczne, które są ukierunkowane na nauki humanistyczne. Stąd został przyjęty profil klasy ścisły oraz humanistyczny.

[426] M. Fay, M. A. Proschan, Wilcoxon-Mann-Whitney or t-Test? On Assumptions for Hypothesis Tests and Multiple Interpretations of Decision Rules, Statistics surveys 4, 2010.
[427] M. C. Douglas, Design and Analysis of Experiments (8th Edition), 2017, s. 128-130.
[428] R. G. Newcombe, Two-Sided Confidence Intervals for the Single Proportion: Comparison of Seven Methods, Statistics in Medicine nr. 17 (8), 1998, s.857–872.
[429] A. Agresti, Contingency Tables, 2006, s. 21-64.

Wszystkich analiz statystycznych dokonano w środowisku statystycznym R (2023) wykorzystując następujące biblioteki:

- ggplot2 (Wickham 2016),
- gtsummary (Sjoberg i in. 2021),
- gt (Iannone i in. 2023),
- janitor (Firke 2023),
- rio (Chan i in. 2021),
- purrr (Wickham i Henry 2023),
- dplyr (Wickham i in. 2023).

# Rozdział V. Aktywność własna badanych uczniów w zakresie programowania jako czynnik warunkujący osiągniecia edukacyjne w świetle wyników własnych badań empirycznych

Poniższe rozdziały mają charakter empiryczny. Przedmiotem analiz są związki zależności między aktywnością własną badanych uczniów w zakresie programowania a ich osiągnięciami edukacyjnymi.

Punktem wyjścia jest ukazanie obrazu aktywności własnej w zakresie programowania. Drugim kluczowym zagadnieniem są osiągniecia edukacyjne badanej grupy młodzieży. Wyniki w zakresie tych dwóch zagadnień pozwolą ustalić związki i zależności między tymi podstawowymi zmiennymi.

## 1. Obraz aktywności własnej badanych uczniów w zakresie programowania

Na podstawie dostępnej literatury przedmiotu została sformułowana definicja aktywności własnej w zakresie programowania, która brzmi: „*Aktywność własna w zakresie programowania to samodzielnie podejmowana działalność, wykonywana z własnej inicjatywy i na własną odpowiedzialność, która ma na celu zdobycie wiedzy i umiejętności programistycznych. Poprzez tę aktywność uczeń dąży do poznania, zbadania i opanowania obszarów rzeczywistości i faktów w zakresie programowania*". Punktem wyjścia przedstawienia aktywności własnej w zakresie programowania jest próba odpowiedzi na pytania **Jaki procent badanych uczniów podejmuje aktywność własną w zakresie programowania? W jakim stopniu zmienne: płci, typ szkoły, profil klasy, wiek, miejsce zamieszkania warunkują podejmowanie aktywności w zakresie programowania?** Dane na ten temat zawierają poniższe tabele.

*Tabela 28. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych.*

| Deklaracja badanych | Liczba osób | % |
|---|---|---|
| Nie | 572 | 68,5 |
| Tak | 263 | 31,5 |
| **Ogółem** | 835 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 28 wskazuje, że mniej niż 1/3 ankietowanych to jest 263 osób, co stanowi 31,5% deklaruje, że podejmuje aktywność własną w zakresie programowania, a ponad 2/3 czyli 572 osób, co stanowi 68,5% deklaruje, że takiej aktywności nie podejmuje.

**Zatem na podstawie powyższych analiz dotyczących deklaracji badanych w zakresie podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania można stwierdzić, że hipoteza: aktywność w zakresie programowania podejmuje poniżej 50% badanych uczniów potwierdza się.**

Powyższe wyniki stanowią bazę wyjściową do kolejnych analiz. Z uwagi na to, że w badaniu występują dwie grupy uczniów – podejmujących i niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania, warto zwrócić uwagę na zróżnicowanie ze względu na płeć, wiek, miejsce zamieszkania, typ szkoły oraz profilu klasy.

Dane zaprezentowane w tabeli 29 zawierają wyniki deklaracji badanych na temat podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem płci.

*Tabela 29. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem płci.*

| **Deklaracja** | **Płeć** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Kobieta** | | **Mężczyzna** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Tak | 46 | 12,57 | 217 | 46,27 | 263 | 31,50 |
| Nie | 320 | 87,43 | 252 | 53,73 | 572 | 68,50 |
| **Ogółem** | 366 | 100 | 469 | 100 | 835 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value** <0,001 | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników wskazuje, że deklaracje kobiet i mężczyzn dotyczące podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania różnią się od siebie w znaczny sposób. Zdecydowanie więcej mężczyzn (46,27 %) niż kobiet (12,57%) zadeklarowało podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p<0,001) a podejmowaniem aktywności własnej w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.**

Jedną ze zmiennych niezależnych był wiek badanych. Dane zaprezentowane w tabeli 30 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych w podejmowaniu aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem wieku.

*Tabela 30. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem wieku.*

| **Deklaracja** | **Wiek** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **15-17** | | **18-19** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Tak | 230 | 32,44 | 33 | 26,19 | 263 | 31,50 |
| Nie | 479 | 67,56 | 93 | 73,81 | 572 | 68,50 |
| **Ogółem** | 709 | 100 | 126 | 100 | 835 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,2** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 30 wskazuje, że najwięcej jest osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania w przedziale wiekowym 15-17 lat – 230 osób, co stanowi 32,44% niż badanych w przedziale wiekowym 18-19 lat – 33 osoby, co stanowi 26,19%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy wiekiem (p=0,2) a podejmowaniem aktywności własnej w zakresie programowania.

Oprócz zmiennych płci i wieku badanych jest zmienna miejsca zamieszkania. Jest to związane najczęściej z wyborem szkoły. Dane zaprezentowane w tabeli 31 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych w podejmowaniu aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.

*Tabela 31. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.*

| Deklaracja | Miejsce zamieszkania | | | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wieś | | Małe miasto | | Duże miasto | | | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Tak | 125 | 28,54 | 37 | 37,76 | 101 | 33,78 | 263 | 31,50 |
| Nie | 313 | 71,46 | 61 | 62,24 | 198 | 66,22 | 572 | 68,50 |
| **Ogółem** | 438 | 100 | 98 | 100 | 299 | 100 | 835 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,12** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Dane zawarte w powyższej tabeli 31 wskazują, że najwięcej osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania zamieszkuje środowisko wiejskie - 125 badanych, tj. 28,54%, a na drugim miejscu są osoby zamieszkujące duże miasta - 101 badanych, tj. 33,78%. Natomiast w grupie osób nie podejmujących tej aktywności sytuacją wygląda bardzo podobnie, bowiem najwięcej osób zamieszkuje wieś - 313 badanych, tj. 71,46%, a na drugim miejscu są osoby zamieszkujące duże miasta- 198 badanych, tj. 66,22%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy miejscem zamieszkania (p=0,12) a podejmowaniem aktywności własnej w zakresie programowania.

Kolejną zmienną jest typ szkoły, gdyż ma on wpływ na jakość i rodzaj kształcenia. Dane przedstawione w tabeli 32 zawierają wyniki dotyczące deklaracji podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem typu szkoły badanych.

*Tabela 32. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.*

| Deklaracja | Typ szkoły | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Liceum | | Technikum | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Tak | 71 | 16,71 | 192 | 46,83 | 263 | 31,50 |
| Nie | 354 | 83,29 | 218 | 53,17 | 572 | 68,50 |
| **Ogółem** | 425 | 100 | 410 | 100 | 835 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych zawartych w tabeli 32 pozwala zauważyć, że wyniki deklaracji uczniów liceum i technikum biorących udział w badaniu różnią się między sobą. Zdecydowanie więcej młodzieży uczącej się w technikum (46,83%) niż w liceum (16,71%) zadeklarowało podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli **wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p<0,001) a podejmowaniem aktywności własnej w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna typ szkoły różnicuje w stopniu istotnym statystycznie podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.**

Na kształt edukacji szkolnej na wpływ profil klasy. Dane przedstawione w tabeli 33 zawierają wyniki dotyczące deklaracji podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem profilu klasy badanych.

*Tabela 33. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych licealistów – zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy.*

| **Deklaracja** | **Profil klasy** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny** | | **Ścisły** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Tak | 12 | 8,28 | 59 | 21,07 | 71 | 16,71 |
| Nie | 133 | 91,72 | 221 | 78,93 | 354 | 83,29 |
| **Ogółem** | 145 | 100 | 280 | 100 | 425 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Jak wskazują dane z powyższej tabeli 33 najwięcej ankietowanych w grupie podejmujących aktywność własną w zakresie programowania jest z klas o profilu ścisłym – 59 osób, tj. 21,07%. Natomiast w grupie osób niepodejmujących tej aktywności najwięcej uczęszcza do klas o profilu humanistycznym – 133 osób, tj. 91,72%

Analiza danych zawartych w tabeli 33 pozwala zauważyć, że deklaracje uczniów uczęszczających do klas o różnych profilach biorących udział w badaniu różnią się między sobą. Zdecydowanie więcej uczniów klas o profilach ścisłych (21,07%) niż uczniów klas o profilach humanistycznych (8,28%) zadeklarowało podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy profilem klasy (p<0,001) a podejmowaniem**

**aktywności własnej w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna profil klasy różnicuje w stopniu istotnym statystycznie podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.**

**Zatem jak wynika z powyższych analiz, dotyczących deklaracji badanych w zakresie podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania hipoteza: zmienne: płeć, wiek, miejsce zamieszkania, typ szkoły, profil klasy warunkują podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w stopniu istotnym statystycznie potwierdza się częściowo. Występuje bowiem brak istotności statystycznej przy uwzględnieniu zmiennej wieku oraz miejscu zamieszkania.**

Należy mieć na uwadze, że pierwsze pytanie miało charakter filtrujący, bowiem ankietowani zostali poproszeni o dokonanie deklaracji, czy podejmują aktywność własną w zakresie programowania. Zatem w kontekście powyższych wyników na uwagę zasługują przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych. Bowiem dane te są szczególnie istotne w zakresie opracowania teoretycznych i praktycznych wskazań dla nauczycieli uczących informatyki oraz studentów kierunków nauczycielskich w zakresie informatyki. W tym kontekście powstaje pytanie, dlaczego badani nie podejmują aktywności własnej w zakresie programowania. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wybrać więcej niż jedną przyczynę, dlaczego nie podejmują aktywności własnej w zakresie programowania.

Zatem warto przyjrzeć się na początek ogólnym wynikom w tabeli 34, które zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych i odpowiedzi na pytanie, jakie są przyczyny niepodejmowania przez nich aktywności własnej w zakresie programowania.

*Tabela 34. Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych*

| Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej | N | % |
|---|---|---|
| Nie interesuje mnie programowanie | 384 | 28,55 |
| Nie posiadam kompetencji | 133 | 9,89 |
| Nie mam czasu | 256 | 19,03 |
| Nie lubię programować | 227 | 16,88 |
| Posiadam zbyt duże zaległości, żeby tworzyć programy | 92 | 6,84 |
| Nie znam dobrze języków programowania | 253 | 18,81 |
| **Ogółem** | 1345 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 34 wskazuje, że najwięcej badanych – 384 tj. 28,55% wskazało, że główną przyczyną niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jest brak zainteresowania. Drugą najczęściej wskazywana przyczyną przez badana grupę był brak czasu – 256 osób tj. 19,03%, natomiast badani najrzadziej wskazali przyczynę dużych zaległości w programowaniu, co uniemożliwia im tworzenie programów komputerowych – 92 osoby tj. 6,84%.

Powstaje pytanie dotyczące płci, wieku, miejsca zamieszkania, typu szkoły, profilu klasy jako czynników wpływających na przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania.

Dane przedstawione w tabeli 35 zawierają wyniki dotyczące deklaracji przyczyn niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem płci badanych.

*Tabela 35. Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych – zestawienie z uwzględnieniem płci.*

| **Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej** | **Płeć** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **kobieta** | | **mężczyzna** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Nie interesuje mnie programowanie | 245 | 31,69 | 139 | 24,30 | 393 | 29,03 |
| Nie posiadam kompetencji | 77 | 9,96 | 56 | 9,79 | 133 | 9,82 |
| Nie mam czasu | 142 | 18,37 | 114 | 19,93 | 256 | 18,91 |
| Nie lubię programować | 142 | 18,37 | 85 | 14,86 | 227 | 16,77 |
| Posiadam zbyt duże zaległości, żeby tworzyć programy | 41 | 5,30 | 51 | 8,92 | 92 | 6,79 |
| Nie znam dobrze języków programowania | 126 | 16,30 | 127 | 22,20 | 253 | 18,69 |
| Inne | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| **Ogółem** | 773 | 100 | 572 | 100 | 1354 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło100 Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 35 wskazuje, że według deklaracji kobiet, które nie podejmują aktywności własnej w zakresie programowania, najczęściej deklarowaną przyczyną

jest brak zainteresowania programowaniem - 245 kobiety tj. 31,69%, drugą najczęściej wskazywaną przyczyną jest brak czasu– 142 kobiety tj. 18,37% i taka sama liczba ankietowanych kobiet deklaruje, że nie lubi programować – 142 kobiety tj. 18,37%. Podobnie mężczyźni niepodejmujący aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej deklarują brak zainteresowania programowaniem – 139 mężczyzn tj. 24,30% oraz że nie znają dobrze języków programowania – 127 mężczyzn tj. 22,20% i nie mają na jej realizację czasu – 114 mężczyzn tj. 19,93%. Natomiast istotne jest, że w grupie mężczyzn, jak i kobiet najmniejszy odsetek ankietowanych wybrało odpowiedź, że nie podejmuje aktywności własnej w zakresie programowania z powodu zaległości szkolnych, było to – 41 kobiet tj. 5,30% oraz 51 mężczyzn tj. 8,92%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p<0,001) a przyczynami niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania.**

Dane przedstawione w tabeli 36 zawierają wyniki dotyczące deklaracji przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem wieku badanych.

*Tabela 36. Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych – zestawienie z uwzględnieniem wieku.*

| Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej | Wiek | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15-17 | | 18-19 | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Nie interesuje mnie programowanie | 320 | 28,67 | 64 | 27,95 | 384 | 28,55 |
| Nie posiadam kompetencji | 113 | 10,13 | 20 | 8,73 | 133 | 9,89 |
| Nie mam czasu | 212 | 19,00 | 44 | 19,21 | 256 | 19,03 |
| Nie lubię programować | 195 | 17,47 | 32 | 13,97 | 227 | 16,88 |
| Posiadam zbyt duże zaległości, żeby tworzyć programy | 68 | 6,09 | 24 | 10,48 | 92 | 6,84 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nie znam dobrze języków programowania | 208 | 18,64 | 45 | 19,65 | 253 | 18,81 |
| Inne | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| **Ogółem** | 1116 | 100 | 229 | 100 | 1345 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value =0,2** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 36 wskazuje, że najczęściej wskazywaną przyczyną niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w grupie osób 15-17 lat jest brak nim zainteresowania – 320 badanych tj. 28,67%, drugą najczęściej wskazywaną przyczyną jest brak czasu – 212 badanych tj. 19%, najrzadziej wskazywaną przyczyną jest posiadanie dużych zaległości w tym zakresie – 68 badanych tj. 6,09%. W grupie osób w wieku 18-19 lat najczęściej wskazywaną przyczyną niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jest brak nim zainteresowania – 64 osoby, tj. 27,95%, drugą najczęściej wskazywaną przyczyną jest brak dobrej znajomości języków programowania – 45 badanych, tj. 19,65%, a najrzadziej wskazywaną przyczyną jest brak kompetencji – 20 badanych tj. 8,73%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy wiekiem (p=0,2) a powodami niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania.

Dane przedstawione w tabeli 37 zawierają wyniki dotyczące deklaracji przyczyn niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych.

*Tabela 37. Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych – zestawienie z uwzględnieniem środowiska zamieszkania respondentów.*

| **Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej** | **Miejsce zamieszkania** | | | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Wieś** | | **Małe miasto** | | **Duże miasto** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Nie interesuje mnie programowanie | 212 | 28,12 | 44 | 30,34 | 128 | 28,70 | 384 | 28,55 |
| Nie posiadam kompetencji | 66 | 8,75 | 15 | 10,34 | 52 | 11,66 | 133 | 9,89 |
| Nie mam czasu | 139 | 18,44 | 29 | 20,00 | 88 | 19,73 | 256 | 19,03 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nie lubię programować | 136 | 18,04 | 23 | 15,86 | 68 | 15,25 | 227 | 16,88 |
| Posiadam zbyt duże zaległości, żeby tworzyć programy | 52 | 6,90 | 11 | 7,59 | 29 | 6,50 | 92 | 6,84 |
| Nie znam dobrze języków programowania | 149 | 19,76 | 23 | 15,86 | 81 | 18,16 | 253 | 18,81 |
| **Ogółem** | 754 | 100 | 145 | 100 | 446 | 100 | 1345 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,8** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych w powyższej tabeli 37 wskazuje, że osoby zamieszkujące wieś najczęściej nie podejmują aktywności własnej w zakresie programowania z przyczyny braku zainteresowania – 212 osób tj. 28,12% oraz, że nie znają dobrze języków programowania – 149 osób tj. 19,76%, natomiast wśród osób zamieszkujących małe miasta badani, podobnie jako osoby mieszkające na wsi, deklarują, że nie podejmują jej z przyczyny braku zainteresowania – 44 osoby, tj. 30,34%, oraz że znają dobrze języków programowania – 23 osoby, tj. 15,86% i nie lubią programować – 23 osoby, tj. 15,86% . Wśród osób zamieszkujący duże miasta badani deklarują, że nie podejmują aktywności własnej w zakresie programowania z przyczyny braku zainteresowania – 128 osób, tj. 28,70% oraz że nie mają na jej realizację czasu – 88 osób, tj. 19,73%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy miejscem zamieszkania (p=0,8) a przyczynami niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania.

Dane przedstawione w tabeli 38 zawierają wyniki dotyczące deklaracji przyczyn niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem typu szkoły badanych.

*Tabela 38. Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.*

| Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej | Typ szkoły | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Liceum | | Technikum | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Nie interesuje mnie programowanie | 261 | 30,53 | 123 | 25,10 | 384 | 28,55 |
| Nie posiadam kompetencji | 88 | 10,29 | 45 | 9,18 | 133 | 9,89 |
| Nie mam czasu | 162 | 18,95 | 94 | 19,18 | 256 | 19,03 |
| Nie lubię programować | 148 | 17,31 | 79 | 16,12 | 227 | 16,88 |
| Posiadam zbyt duże zaległości, żeby tworzyć programy | 48 | 5,61 | 44 | 8,98 | 92 | 6,84 |
| Nie znam dobrze języków programowania | 148 | 17,31 | 105 | 21,43 | 253 | 18,81 |
| Inne | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| **Ogółem** | 855 | 100 | 490 | 100 | 1345 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,037** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych zawartych w powyższej tabeli 38 wskazuje, że wśród osoby uczęszczających do liceów i niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęstszymi przyczynami jej niepodejmowania jest brak zainteresowania programowaniem – 261 osoby, tj. 30,53%, brak czasu - 162 osoby, tj. 18,95% oraz duże zaległości – 148 osób, tj. 17,31% i brak znajomości języków programowania – 148 osoby, tj. 17,31%. Wśród osób uczęszczających do technikum i niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęstszymi przyczynami jej niepodejmowania jest brak zainteresowania programowaniem – 123 osób, tj. 25,10%, brak znajomości języków programowania – 105 osób, tj. 21,43% oraz brak czasu – 94 osoby, tj. 19,18%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli, wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p=0,037) a przyczynami niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna miejsca zamieszkania różnicuje w stopniu istotnym**

**statystycznie przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania.**

Dane przedstawione w tabeli 39 zawierają wyniki dotyczące deklaracji przyczyn niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem profilu klasy badanych.

*Tabela 39. Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych licealistów – zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy.*

| **Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej** | **Profil klasy** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny** | | **Ścisły** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Nie interesuje mnie programowanie | 109 | 31,96 | 152 | 29,57 | 261 | 30,53 |
| Nie posiadam kompetencji | 41 | 12,02 | 47 | 9,14 | 88 | 10,29 |
| Nie mam czasu | 60 | 17,60 | 102 | 19,84 | 162 | 18,95 |
| Nie lubię programować | 63 | 18,48 | 85 | 16,54 | 148 | 17,31 |
| Posiadam zbyt duże zaległości, żeby tworzyć programy | 17 | 4,99 | 31 | 6,03 | 48 | 5,61 |
| Nie znam dobrze języków programowania | 51 | 14,96 | 97 | 18,87 | 148 | 17,31 |
| Inne | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| **Ogółem** | 341 | 100 | 514 | 100 | 855 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,4** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych zawartych w powyższej tabeli 39 wskazuje, że wśród osób uczęszczających do klasy o profilu humanistycznym najczęstszą przyczyną niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jest brak nim zainteresowania -109 osób, tj. 31,96% oraz to, że badani nie lubią programować – 63 osoby, tj. 18,48%. Natomiast wśród osób uczęszczających do klasy o profilu ścisłym najczęstszymi przyczynami niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jest brak nim zainteresowania – 152 osoby, tj. 29,57%, brak czasu – 102 osoby, tj. 19,84%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy profilem klasy (p=0,4) a powodami niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania.

W kontekście powyższych wyników dotyczących przyczyn niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania można sformułować następujące wnioski: najczęściej wskazywaną przyczyną jest brak zainteresowania programowaniem, co implikuje konieczność opracowania wskazań dydaktyczno– wychowawczych, które będą ukierunkowane na zainteresowanie uczniów programowaniem.

Niepokojącym wynikiem badań przedstawionych w powyższych tabelach jest, to, że badani dość często jako powód niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania wskazali na brak znajomości języków programowania. W procesie lekcyjnym uczniowie poznają programowanie już od najmłodszych lat, a w szkole średniej ten element treści kształcenia jest szczególnie wskazywany w podstawie programowej jako kluczowy element zajęć informatycznych. Implikuje to potrzebę prowadzenia dalszych, jeszcze bardziej pogłębionych badań w tym obszarze, bowiem zjawisko jest szczególnie niepokojące.

Natomiast w tym obszarze na uwagę zasługują wyniki badań, dotyczące czasu, jaki badani poświęcają na aktywność własną w zakresie programowania.

Dane przedstawione w tabeli 40 zawierają wyniki dotyczące deklaracji czasu, jaki badani podejmujący aktywność własną w zakresie programowania poświęcają tygodniowo na jej realizacje z uwzględnieniem płci badanych.

*Tabela 40. Ilość czasu poświecanego przez badanych na aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.*

| **Czas** | **Płeć** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Kobieta** | | **Mężczyzna** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| 1 godzinę | 20 | 43,48 | 62 | 28,57 | 82 | 31,18 |
| 2-3 godziny | 16 | 34,78 | 86 | 39,63 | 102 | 38,78 |
| 4-5 godzin | 5 | 10,87 | 41 | 18,89 | 46 | 17,49 |
| 6 i więcej | 5 | 10,87 | 28 | 12,90 | 33 | 12,55 |
| **Ogółem** | 46 | 100 | 217 | 100 | 262 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,22** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych w powyższej tabeli 40 wskazuje, że kobiety podejmujące aktywność własną w zakresie programowania poświęcają na nią najczęściej 1 godzinę w tygodniu – 20 kobiet, tj. 43,48%, a najmniej kobiet poświęca na nią od 4 do 5 godzin tygodniowo – 5 kobiet, tj. 10,87% oraz 6 i więcej godzin – 5 kobiet, tj. 10,87%. Natomiast wśród mężczyzn podejmujących aktywność własną w zakresie programowania poświęca na nią od 2 do 3 godzin tygodniowo – 86 mężczyzn tj. 39,63%, a najmniej mężczyzn poświęca na nią 6 i więcej godzin – 28 osób, tj. 12,9%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p=0,22) a czasem poświęcanym na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.

Dane przedstawione w tabeli 41 zawierają wyniki dotyczące deklaracji czasu, jaki badani podejmujący aktywność własną w zakresie programowania poświęcają tygodniowo na jej realizację z uwzględnieniem wieku badanych.

*Tabela 41. Ilość czasu poświecanego przez badanych na aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku badanych.*

| **Czas** | **Wiek** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **15-17** | | **18-19** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| 1 godzinę | 73 | 31,74 | 9 | 27,27 | 82 | 31,18 |
| 2-3 godziny | 94 | 40,87 | 8 | 24,24 | 102 | 38,78 |
| 4-5 godzin | 42 | 18,26 | 4 | 12,12 | 46 | 17,49 |
| 6 i więcej | 21 | 9,13 | 12 | 36,36 | 33 | 12,55 |
| **Ogółem** | 230 | 100 | 33 | 100 | 263 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 41 wskazuje, że wśród badanych w wieku 15-17 najczęściej wskazywaną ilością czasu tygodniowo poświęcaną na aktywność własną w zakresie programowania jest 2-3 godziny tygodniowo – 94 osoby, tj. 40,87%, a najmniej badanych - 21 osób, tj. 9,13% wskazało 6 i więcej godzin. Natomiast w grupie osób w przedziale wiekowym 18-19 najwięcej badanych wskazało 1 godzinę poświęcaną tygodniowo na aktywność własną w zakresie programowania – 9 badanych, tj. 27,27%, a najmniej badanych – 4 osoby, tj. 12,12% wskazało na przedział 4-5 godzin.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli **wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy wiekiem (p<0,037), deklarowanym czasem poświęcanym na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna wieku różnicuje w stopniu istotnym statystycznie czas poświęcany na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.**

Dane przedstawione w tabeli 42 zawierają wyniki dotyczące deklaracji czasu, jaki badani podejmujący aktywność własną w zakresie programowania poświęcają tygodniowo na jej realizację z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych.

*Tabela 42. Ilość czasu poświecanego przez badanych na aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem środowiska zamieszkania.*

| Czas | Miejsce zamieszkania | | | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wieś | | Małe miasto | | Duże miasto | | | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 1 godzinę | 46 | 36,80 | 9 | 24,32 | 27 | 26,73 | 82 | 31,18 |
| 2-3 godziny | 45 | 36,00 | 11 | 29,73 | 46 | 45,54 | 102 | 38,78 |
| 4-5 godzin | 19 | 15,20 | 9 | 24,32 | 18 | 17,82 | 46 | 17,49 |
| 6 i więcej | 15 | 12,00 | 8 | 21,62 | 10 | 9,90 | 33 | 12,55 |
| **Ogółem** | 125 | 100 | 37 | 100 | 101 | 100 | 263 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,2** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyżej tabeli 42 wskazuje, że wśród osób zamieszkujących wieś, osoby te na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania poświęcają 1 godzinę tygodniowo – 46 osób tj. 36,80%, a najmniej osób 6 i więcej godzin tygodniowo – 15 osób tj. 12%. Natomiast wśród osób zamieszkujących małe miasta najczęściej osoby te poświęcają 2-3 godziny tygodniowo – 11 osób tj. 29,73%, a najmniej osób 6 i więcej godzin – 8 osób tj. 21,62%. Wśród osób zamieszkujących duże miasta osoby te najczęściej na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania poświęcają od 2 do 3 godzin tygodniowo – 46 osób, tj. 45,54%, a najmniej osób 6 i więcej godzin – 10 osób, tj. 9,90%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy miejscem zamieszkania (p=0,2) a czasem poświęcanym na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.

Dane przedstawione w tabeli 43 zawierają wyniki dotyczące deklaracji czasu, jaki badani podejmujący aktywność własną w zakresie programowania poświęcają tygodniowo na jej realizację z uwzględnieniem typu szkoły badanych.

*Tabela 43. Ilość czasu poświecanego przez badanych na aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.*

| Czas | Typ szkoły | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Liceum | | Technikum | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| 1 godzinę | 29 | 40,85 | 53 | 27,60 | 82 | 31,18 |
| 2-3 godziny | 21 | 29,58 | 81 | 42,19 | 103 | 38,78 |
| 4-5 godzin | 9 | 12,68 | 37 | 19,27 | 46 | 17,49 |
| 6 i więcej | 12 | 16,90 | 21 | 10,94 | 33 | 12,55 |
| **Ogółem** | 71 | 100 | 192 | 100 | 263 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,050** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 43 wskazuje, że uczniowie uczęszczający do liceum najczęściej poświęcają 1 godzinę tygodniowo na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania – 29 osób – tj. 40,85%, a najmniej osób poświęca na tą aktywność od 4 do 5 godzin tygodniowo – 9 osób, tj. 12,68%. Natomiast wśród osób uczęszczających do technikum najwięcej osób poświęca na tę aktywność od 2 do 3 godzin tygodniowo – 81 osób tj. 42,19%, natomiast najmniej osób 6 i więcej godzin tygodniowo – 21 osób tj. 10,94%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli **wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p=0,050) a czasem poświęcanym na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.**

Dane przedstawione w tabeli 44 zawierają wyniki dotyczące deklaracji czasu, jaki badani podejmujący aktywność własną w zakresie programowania poświęcają tygodniowo na jej realizacje z uwzględnieniem profilu klasy badanych.

*Tabela 44. Ilość czasu poświecanego przez badanych na aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych licealistów – z uwzględnieniem profilu klasy.*

| Czas | Profil klasy | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Humanistyczny | | Ścisły | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| 1 godzinę | 6 | 50,00 | 23 | 38,98 | 39 | 48,15 |
| 2-3 godziny | 3 | 25,00 | 18 | 30,51 | 21 | 25,93 |
| 4-5 godzin | 2 | 16,67 | 7 | 11,86 | 9 | 11,11 |
| 6 i więcej | 1 | 8,33 | 11 | 18,64 | 12 | 14,81 |
| **Ogółem** | 12 | 100 | 59 | 100 | 81 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,8** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 44 wskazuje, że osoby uczęszczające do klasy o profilu humanistycznym najczęściej poświęcają na aktywność własną w zakresie programowania 1 godzinę tygodniowo – 6 osób, tj.50%, natomiast najmniej osób 6 i więcej godzin – 1 osoba -tj. 8,33%. Natomiast wśród osób uczęszczających do klasy o profilu ścisłym najczęściej poświęcają oni na tą aktywność 1 godzinę tygodniowo – 23 osoby tj. 38,98% a najmniej od 4 do 5 godzin – 7 osób tj.11,86%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy profilem klasy (p=0,8) a czasem poświęcanym na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.

W kontekście wyników badań ilości czasu deklarowanego przez badanych na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania istotnie jest wskazanie obszarów, w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania.

Na początek warto przyjrzeć się ogólnym wynikom w tabeli 45 dotyczącym obszarów, w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania.

*Tabela 45. Deklaracja badanych o obszarze podejmowania aktywności w zakresie programowania.*

| Obszar aktywność własnej | Liczba osób | % |
|---|---|---|
| Wyłącznie w procesie lekcyjnym różnych przedmiotów – edukacji szkolnej | 37 | 14,07 |
| Wyłącznie poza procesem edukacji szkolnej | 45 | 17,11 |
| Zarówno w procesie edukacji szkolnej, jak również poza procesem edukacji szkolnej | 181 | 68,82 |
| **Razem** | 263 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 45 wskazuje, że najwięcej badanych – 68,82% podejmuje aktywność w zakresie programowania zarówno podczas zajęć szkolnych, jak i poza nimi, kolejno – 17,11% badanych deklaruje, że podejmuję ją tylko poza procesem edukacji szkolnej, a najmniej – 14,07% badanych deklaruje, że podejmuje aktywność w zakresie programowania tylko w procesie lekcyjnym.

Powstaje pytanie dotyczące płci, miejsca zamieszkania, typu szkoły, profilu klasy jaki mają wpływają na obszar podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania przez uczniów.

Dane przedstawione w tabeli 46 zawierają wyniki dotyczące obszarów, w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania z uwzględnieniem płci badanych.

*Tabela 46. Obszary w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.*

| Obszar aktywność własnej | Płeć | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kobieta | | Mężczyzna | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Wyłącznie w procesie lekcyjnym różnych przedmiotów – edukacji szkolnej | 13 | 28,26 | 24 | 11,06 | 37 | 14,07 |
| Wyłącznie poza procesem edukacji szkolnej | 7 | 15,22 | 38 | 17,51 | 45 | 17,11 |
| Zarówno w procesie edukacji szkolnej, jak | 26 | 56,52 | 155 | 71,43 | 181 | 68,82 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| również poza procesem edukacji szkolnej | | | | | | |
| **Ogółem** | 46 | 100 | 217 | 100 | 263 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,009** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 46 wskazuje, że wśród kobiet podejmujących aktywność własną w zakresie programowania najczęstszym wskazywanym obszarem jej podejmowania jest proces lekcyjny, jak również poza nim - 26 kobiet, tj. 56,52%, obszar procesu lekcyjnego wskazało – 13 kobiet, tj. 28,26%, a obszar pozaszkolny w podejmowaniu aktywności własnej w programowaniu wskazało – 7 kobiet, tj. 15,22%. Natomiast wśród mężczyzn podejmujących aktywność własną w zakresie programowania najczęściej wskazanym obszarem jest proces lekcyjny oraz poza nim – 181 mężczyzn, tj. 68,82%, natomiast drugim z kolei wskazywanym obszarem tej aktywności jest obszar pozaszkolny – 45 mężczyzn, tj. 17,11%, ostatnim najmniej wskazywanym obszarem jest tylko obszar zajęć szkolnych – 37 mężczyzn, tj. 14,07%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p=0,009) obszarem podejmowania aktywności w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie obszarem podejmowania aktywności w zakresie programowania.**

Dane przedstawione w tabeli 47 zawierają wyniki dotyczące obszarów, w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania z uwzględnieniem wieku badanych.

*Tabela 47. Obszary w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku badanych.*

| **Obszar aktywność własnej** | **Wiek** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **15-17** | | **18-19** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Wyłącznie w procesie lekcyjnym różnych przedmiotów – edukacji szkolnej | 32 | 13,91 | 5 | 15,15 | 37 | 14,07 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wyłącznie poza procesem edukacji szkolnej | 42 | 18,26 | 3 | 9,09 | 45 | 17,11 |
| Zarówno w procesie edukacji szkolnej, jak również poza procesem edukacji szkolnej | 156 | 67,83 | 25 | 75,76 | 181 | 68,82 |
| **Ogółem** | 230 | 100 | 33 | 100 | 263 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,4** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 47 wskazuje, że wśród grupy badanych w wieku 15-17 lat najczęściej wskazywanym obszarem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania był obszar szkolnej i pozaszkolnej edukacji – 156 badanych, tj. 67,83%, drugim najczęściej wskazywanym obszarem był obszar tylko pozaszkolnej edukacji – 42 osoby, tj. 18,26%, a ostatnim, najrzadziej wskazywanym obszarem jest obszar tylko zajęć szkolnych – 32 osoby, tj. 13,91%. Wśród grupy osób w przedziale wiekowym 18-19 lat najczęściej wskazywanym obszarem aktywności własnej w zakresie programowania był obszar szkolnej i pozaszkolnej edukacji – 25 osób, tj. 75,76%, drugim najczęściej wskazywanym obszarem był obszar edukacji szkolnej – 5 osób, tj. 15,15%, a najmniej wskazywanym obszarem był obszar pozaszkolnej edukacji – 3 osoby, tj. 9,09%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy wiekiem (p=0,4) a obszarem podejmowania aktywności w zakresie programowania.

Dane przedstawione w tabeli 48 zawierają wyniki dotyczące obszarów, w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych.

*Tabela 48. Obszary w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem miesca zamieszkania*

| Obszar aktywność własnej | Miejsce zamieszkania | | | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wieś | | Małe miasto | | Duże miasto | | | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Wyłącznie w procesie lekcyjnym różnych przedmiotów – edukacji szkolnej | 21 | 16,80 | 4 | 10,81 | 12 | 11,88 | 37 | 14,07 |
| Wyłącznie poza procesem edukacji szkolnej | 20 | 16,00 | 8 | 21,62 | 17 | 16,83 | 45 | 17,11 |
| Zarówno w procesie edukacji szkolnej, jak również poza procesem edukacji szkolnej | 84 | 67,20 | 25 | 67,57 | 72 | 71,29 | 181 | 68,82 |
| **Ogółem** | 125 | 100 | 37 | 100 | 101 | 100 | 263 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,7** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 48 wskazuje, że wśród osób zamieszkujących wieś i podejmujących aktywność własną w zakresie programowania najczęstszym wskazywanym obszarem jej podejmowania jest proces lekcyjny, jak również poza nim - 84 osoby, tj. 67,20%, obszar procesu lekcyjnego wskazało – 21 osób, tj. 16,80%, a obszar pozaszkolny w podejmowaniu aktywności własnej w programowaniu wskazało – 20 osoby, tj. 16.%. Bardzo podobnie osoby zamieszkujące małe miasta wskazały najczęściej obszar, w którym podejmują aktywność własną w zakresie programowania proces lekcyjny, jak i również poza nim – 25 osób, tj. 67,57, tylko w poza procesem edukacyjnym wskazało 8 osób, tj. 21,62%, a tylko w procesie edukacyjnym wskazało – 4 osoby, tj. 10,81%. Bardzo podobnie zadeklarowały osoby zamieszkujące duże miasta, gdzie - 72 osoby, tj. 71,29% wskazało, że jest to zarówno w procesie edukacyjnym, jak i poza nim, kolejno – 17 osób, tj. 16,83% wskazało, że podejmują

ja tylko poza procesem edukacyjnym, natomiast – 12 osób, tj. 11,88% wskazało, że podejmuje aktywność własną w zakresie programowania tylko w procesie lekcyjnym.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy miejscem zamieszkania (p=0,7) a obszarem podejmowania aktywności w zakresie programowania.

Dane przedstawione w tabeli 49 zawierają wyniki dotyczące obszarów, w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania z uwzględnieniem typu szkoły badanych.

*Tabela 49. Obszary, w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.*

| **Obszar aktywność własnej** | **Typ szkoły** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Liceum** | | **Technikum** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Wyłącznie w procesie lekcyjnym różnych przedmiotów – edukacji szkolnej | 12 | 16,90 | 25 | 13,02 | 37 | 14,07 |
| Wyłącznie poza procesem edukacji szkolnej | 15 | 21,13 | 30 | 15,63 | 45 | 17,11 |
| Zarówno w procesie edukacji szkolnej, jak również poza procesem edukacji szkolnej | 44 | 61,97 | 137 | 71,35 | 181 | 68,82 |
| **Ogółem** | 71 | 100 | 192 | 100 | 263 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,3** | | | | | | |

*Źródło: Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 49 wskazuje, że wśród uczniów uczęszczających do liceum, najczęściej wskazywanym obszarem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jest proces edukacji szkolnej, jak również poza nim – 44 osoby tj. 61,97% drugim najczęściej wskazywanym obszarem jest obszar pozaszkolnej działalności ucznia -15 osób, tj. 21,13%, natomiast ostatnim obszarem, który był najrzadziej wskazywany przez ankietowanych, jest proces lekcyjny - 12 osób, tj. 16,90%. Bardzo podobnie wyglądają deklaracje badanej grupy uczniów uczęszczających do technikum; najczęściej wskazywanym obszarem jest obszar edukacji szkolnej, jak również poza nim – 137 osób, tj. 71,35%, drugim najczęściej wskazywanym obszarem jest wyłącznie obszar spoza edukacji szkolnej – 30 osób,

tj. 15,63%, a ostatnim obszarem, który był najrzadziej wskazywany przez ankietowanych jest proces lekcyjny - 25 osób, tj. 13,02%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p=0,3) a obszarem podejmowania aktywności w zakresie programowania.

Dane przedstawione w tabeli 50 zawierają wyniki dotyczące obszarów, w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania z uwzględnieniem profilu klasy badanych.

*Tabela 50. Obszary, w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych licealistów – z uwzględnieniem profilu klasy.*

| **Obszar aktywność własnej** | **Profil klasy** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny** | | **Ścisły** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Wyłącznie w procesie lekcyjnym różnych przedmiotów – edukacji szkolnej | 3 | 25,00 | 9 | 15,25 | 12 | 16,90 |
| Wyłącznie poza procesem edukacji szkolnej | 1 | 8,33 | 14 | 23,73 | 15 | 21,13 |
| Zarówno w procesie edukacji szkolnej, jak również poza procesem edukacji szkolnej | 8 | 66,67 | 36 | 61,02 | 44 | 61,97 |
| **Ogółem** | 12 | 100 | 59 | 100 | 71 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,4** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 50 wskazuje, że wśród uczniów podejmujących aktywność własną w zakresie programowania i będących uczniami klas o profilu humanistycznym, najczęściej wskazywanym obszarem jest proces edukacyjny, jak również poza nim, -8, tj. 66,67%, drugim najczęściej wskazywanym obszarem jest tylko proces lekcyjny - 3 osoby, tj. 25,00%, a najrzadziej został wskazany obszar pozaszkolny – 1 osoba, tj. 8,33%. Natomiast badani będący uczniami klas o profilu ścisłym najczęściej wskazywali obszar: proces edukacyjny, jak i poza nim – 36 osób, tj. 61,02%, drugim najczęściej wskazywanym obszarem jest wyłącznie poza procesem edukacyjnym – 14, tj. 23,73%, a najrzadziej został wskazany obszar procesu lekcyjnego – 9, tj. 15,25%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy profilem klasy (p=0,4) a obszarem podejmowania aktywności w zakresie programowania.

Podjęte w niniejszym rozdziale analizy pozwoliły zarysować obraz aktywności własnej badanej młodzieży w zakresie programowania. Kwestionariusz ankiety zawierał pytania dotyczące: podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania; w grupie osób deklarujących niepodejmowanie tej aktywności powodów niepodejmowania tej aktywności; w grupie osób deklarujących podejmowanie tej aktywności - ilość czasu poświęcanego na podejmowanie tej aktywności; obszar podejmowania tej aktywności; a także celów, jakie przyświecają badanej grupie w podejmowaniu aktywności własnej w zakresie programowania. Wymienione elementy są składowymi dla podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania.

Podsumowując zebrane dane należy podkreślić, że analiza wyników przeprowadzonych badań wykazała, że blisko 1/3 badanych podejmuje aktywność własną w zakresie programowania. Szczegółowa analiza wyników pozwala zauważyć, że mężczyźni znacznie częściej podejmują aktywność własną w zakresie programowania niż kobiety; osoby zamieszkujące wieś i duże miasta częściej podejmują aktywność własną w zakresie programowania niż osoby zamieszkujące małe miast; osoby uczęszczające do technikum częściej podejmują aktywność własną w zakresie programowania niż osoby uczęszczające do liceum; osoby uczęszczające do klas liceum o profilu ścisłym częściej podejmują aktywność własną w zakresie programowania niż osoby uczęszczające do klas o profilu humanistycznym.

W grupie osób niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania dominującym powodem był brak zainteresowania badanych programowaniem. Kolejnymi dosyć często wskazywanymi powodami był brak czasu; nie lubię programować oraz brak dobrej znajomości języków programowania.

Najczęściej wskazywanym przedziałem czasowym na realizację aktywności własnej w zakresie programowania było od dwóch do trzech godzin tygodniowo. Wśród kobiet najczęściej wskazywaną ilością czasu była jedna godzina tygodniowo, natomiast wśród mężczyzn od dwóch do trzech godzin tygodniowo. Osoby ze środowiska wiejskiego na ten rodzaj aktywności najczęściej poświęcają godzinę tygodniowo, z małych miast od dwóch do trzech godzin, a także tyle samo czasu poświęcają najczęściej osoby z dużych miast. Podobnie osoby z liceum najczęściej wskazały jedną godzinę tygodniowo na realizację tej aktywności, a osoby z technikum od dwóch do trzech godzin w tygodniu. Połowa osób z klas humanistycznych, która podejmuje aktywność własną w zakresie programowania, poświęcała

na jej realizację godzinę w tygodniu, a także najczęściej osoby z klas o profilu ścisłym zadeklarowały taką ilość czasu.

Natomiast interesującym wynikiem jest, że wszyscy badani z uwzględnieniem ogólnych wyników badań, ale także z uwzględnieniem płci, wieku, miejsca zamieszkania, typu szkoły i profilu klasy najczęściej wskazali obszar podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jako obszar szkolnej i pozaszkolnej edukacji. Podobnie w zakresie celów podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych wyniki pozwalają zauważyć, że uwzględniając płeć, miejsce zamieszkania, typ szkoły i profil klasy najczęściej wskazywanym celem była chęć zdobycia umiejętności programistycznych.

Aby dokonać szerszego zobrazowania aktywności własnej w zakresie programowania, badani wypełniając kwestionariusz ankiety zostali poproszeni o udzielnie swobodnej wypowiedzi: *Według Ciebie aktywność własna w zakresie programowania to (opisz w kilku zadaniach):*

Analiza wypowiedzi wskazuje, że uczniowie podkreślają, czym jest aktywność własna w zakresie programowania i dostrzegają w niej czynnik warunkujący:

- rozwój osobisty i edukacyjny,
- możliwą ścieżkę zawodową,
- wybór przyszłych studiów,
- umiejętności programistyczne,
- umiejętność myślenia komputacyjnego,
- pozytywny stosunek do nauki,
- rozwój pasji i zainteresowań.

W odpowiedziach uczniów można dostrzec różne motywy kierujące nimi. Bowiem uczniowie dostrzegają w programowaniu pewien potencjał, co w konsekwencji przekłada się na ich odpowiedź. Uczniowie kierowali się czynnikami motywującymi, ukierunkowanymi na rozwijanie pasji i zainteresowań, przyszłościowym, warunkującym sukces oraz edukacyjnym, które były w większości pozytywne, jedynie w obszarze czynników edukacyjnych w wypowiedziach uczniów można dostrzec elementy negatywne, ukierunkowane na krytykę treści nauczania prezentowanych na lekcji informatyki w zakresie programowania. Poniższa tabela 51 przedstawia zestawienie czynników w kontekście pozytywnym i negatywnym wpływających na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania popartymi przykładowymi uzasadnieniami badanych.

*Tabela 51. Kategorie czynników i ich rodzaje z przykładowymi uzasadnieniami uczniów w konteście aktywności własnej w zakresie programownia badanej młodzieży.*

| **Czynnik** | **Rodzaj wypowiedzi** | **Przykładowe uzasadnienie** |
|---|---|---|
| Motywujący | Pozytywny | Samodzielne zdobywanie wiedzy i umiejętności z zakresu programowania.<br><br>Uczenie się w domu programowania, poza szkołą, aby godnie żyć. |
| Rozwijanie pasji i zainteresowań | Pozytywny | Aktywność własna w zakresie programowania to tworzenie własnych aplikacji itp., bez wzorowania się na gotowych algorytmach. Może być to także modyfikowanie gotowych algorytmów, by służyły do czegoś innego, lecz podobnego do pierwowzoru.<br><br>Tworzenie prostych gier komputerowych oraz programów. |
| Przyszłościowy | Pozytywny | Według mnie aktywność własna w zakresie programowania to umiejętność robienia zadań i stawiania czoła problemom informatycznym dzięki własnemu zainteresowaniu się tego typu rzeczami. Wiele ludzi udoskonala się w programowaniu z własnej ciekawości i dla przyszłej pracy zawodowej. |
| Warunkujący sukces | Pozytywny | Programowanie poza lekcjami, udzielanie korepetycji, tworzenie stron internetowych, uczęszczanie na zajęcia dodatkowe.<br><br>Zdobycie takich umiejętności w własnym zakresie, aby radzić sobie dobrze na studiach. |

| | | |
|---|---|---|
| Edukacyjny | Pozytywny<br><br>Negatywny | To sposób samorozwoju i podwyższanie swoich kwalifikacji.<br><br>Aktywność własna w zakresie programowania to chęć rozwijania umiejętności nabytych w szkole oraz poświęcanie swojego czasu, aby więcej się nauczyć.<br><br>Oglądanie poradników, by równolegle z nimi programować.<br><br>Szkoła słabo uczy programowania, uczy rzeczy niepotrzebnych, nieprzydatnych, tak naprawdę to, czego uczmy się w szkole to jest nudne, nikt takich programów normalnie nie pisze, muszę robić to sam w wolnym czasie, a nie chce mi się robić w szkole zadań matematycznych czy innych obliczeniowych, gdzie przez to mam słabe oceny, a potrafię zrobić wiele programów z interfejsem graficznym. |

*Źródło. Opracowanie własne*

Warto też zauważyć, że wszyscy ankietowani zostali poproszeni o udzielenie odpowiedzi na pytanie *„Według ciebie aktywność własna w zakresie programowania to…”,* analiza tych wypowiedzi pozawala zauważyć, że znaczna większość uczniów wie, czym jest programowanie, do czego służy, jakie jest jego znaczenie współcześnie dla życia człowieka, a także badani wskazują, że aktywność własną w tym zakresie stanowi w przeważającym stopniu aktywność pozalekcyjną oraz pozaszkolną. Wypowiedzi badanych wskazują na pozytywne aspekty programowania, ale zaznaczają oni także, że jest ono trudne do opanowania.

Podsumowując niniejszy rozdział należy stwierdzić, że wśród badanej młodzieży, aktywność własną w zakresie programowania podejmuje - 263 osoby co stanowi 31,5% badanej młodzieży, pozwala stwierdzić, że postawiona hipoteza pierwsza potwierdza się. Natomiast hipoteza druga dotycząca tego czy przyjęte zmienne warunkują aktywność własną w zakresie programowania w stopniu istotnym statystycznie potwierdziła się częściowo, gdyż występuje brak istności statycznej przy zmiennych wieku oraz miejscu zamieszkania. Najczęściej deklarowanym obszarem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania badani zadeklarowali obszar szkolnej i pozaszkolnej edukacji, co potwierdza obecność programowania

w podejmowanych działach uczniów zarówno w środowisku szkolnym jak i pozaszkolnym. Natomiast badani, którzy nie podejmują aktywności własnej w zakresie programowania zapytani o to, dlaczego tego nie robią najczęściej wskazali brak nim zainteresowania, brak czasu oraz brak dobrej znajomości języków programowania. Takie odpowiedzi badanych implikują konieczność zwrócenia szczególnej uwagi na przedstawione w ostatnim rozdziale niniejszej pracy teoretycznych i praktycznych wskazówki stymulowania aktywności własnej młodzieży w zakresie programowania.

## 2. Aktywność własna badanych w zakresie programowania w poszczególnych przedmiotach nauczania

Na podstawie dostępnej literatury przedmiotu w niniejszej pracy została przyjęta definicja programowania, która dotyczy ujęcia programowania w bardzo szerokim zakresie, a także wyodrębnione zostały rodzaje zadań programistycznych, które stanowią podstawę sytuacji edukacyjnych. W poniżej przedstawionych tabelach znajduje się odpowiedź na następujący problemy badawcze: **W których przedmiotach nauczania dominuje aktywność własna w zakresie programowania? Jakiego rodzaju zadania w zakresie programowania podejmują badani w poszczególnych przedmiotach nauczania?**

Poniższe tabele przedstawiają wyniki deklaracji badanych dotyczące przedmiotów szkolnych, na których najczęściej wykorzystują programowanie.

Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jeden przedmiot, na którym najczęściej wykorzystują programowanie.

Punktem wyjścia szczegółowych analiza są ogólne wyniki dotyczące najczęściej wskazywanych przedmiotów szkolnych, na których badani wykorzystują programowanie. Dane na ten temat zawiera tabela 52.

*Tabela 52. Przedmioty szkolne, na których najczęsciej wykorzystywane jest programowanie w deklaracjach badanych.*

| Przedmiot szkolny | N | % |
|---|---|---|
| Informatyka | 835 | 63,21 |
| Matematyka | 184 | 13,93 |
| Fizyka | 58 | 4,39 |
| Chemia | 8 | 0,61 |
| Podstawy przedsiębiorczości | 10 | 0,76 |

| | | |
|---|---|---|
| Biologia | 5 | 0,38 |
| WOS | 0 | 0,00 |
| J. polski | 5 | 0,38 |
| J. obcy | 12 | 0,91 |
| Historia | 1 | 0,08 |
| Geografia | 6 | 0,45 |
| HiS | 5 | 0,38 |
| Wychowanie fizyczne | 1 | 0,08 |
| Religia/Etyka | 5 | 0,38 |
| Inne (jakie?) | 186 | 14,08 |
| **Ogółem** | 1321 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 52 wskazuje, że wszyscy badani – 835 osób, tj. 62,93%wskazało, że na przedmiocie informatyka wykorzystują programowanie, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem szkolnym była matematyka -184 osoby, tj. 14,04%, a 186 badanych, tj. 14,19% wskazało inne przedmioty szkolne, na których wykorzystuje programowanie. Warto wskazać, że 835 osób brało udział w badaniach, zatem można sformułować wniosek, że wszyscy badani wykorzystują programowanie na przedmiocie informatyka.

Powyższe wyniki stanowią bazę wyjściową do kolejnych analiz. Przedmiotem szczegółowych analiz są wyniki badań z uwzględnieniem różnych przedmiotów szkolnych, na których badani zadeklarowali, że wykorzystują programowanie (z uwzględnieniem płci, wieku, miejsca zamieszkania, typu szkoły oraz profilu klasy).

Dane zaprezentowane w tabeli 53 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczących przedmiotów szkolnych, na których wykorzystują programowanie z uwzględnieniem płci.

*Tabela 53. Przedmioty szkolne, na których najczęsciej wykorzystywane jest programowanie w deklaracjach badanych – z wuzlednieniem płci.*

| Przedmiot szkolny | Płeć | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kobieta | | Mężczyzna | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Informatyka | 366 | 69,19 | 469 | 59,22 | 835 | 63,21 |
| Matematyka | 82 | 15,50 | 102 | 12,88 | 184 | 13,93 |
| Fizyka | 29 | 5,48 | 29 | 3,66 | 58 | 4,39 |
| Chemia | 8 | 1,51 | 0 | 0,00 | 8 | 0,61 |
| Podstawy przedsiębiorczości | 7 | 1,32 | 3 | 0,38 | 10 | 0,76 |
| Biologia | 4 | 0,76 | 1 | 0,13 | 5 | 0,38 |
| WOS | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| J, polski | 4 | 0,76 | 1 | 0,13 | 5 | 0,38 |
| J, obcy | 6 | 1,13 | 6 | 0,76 | 12 | 0,91 |
| Historia | 0 | 0,00 | 1 | 0,13 | 1 | 0,08 |
| Geografia | 1 | 0,19 | 5 | 0,63 | 6 | 0,45 |
| HiS | 4 | 0,76 | 1 | 0,13 | 5 | 0,38 |
| Wychowanie fizyczne | 0 | 0,00 | 1 | 0,13 | 1 | 0,08 |
| Religia/Etyka | 4 | 0,76 | 1 | 0,13 | 5 | 0,38 |
| Inne | 14 | 2,65 | 172 | 21,72 | 186 | 14,08 |
| **Ogółem** | 529 | 100 | 792 | 100 | 1321 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło, Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 53 wskazuje, że wśród badanych kobiet najczęściej wskazywanym przedmiotem szkolnym, na którym najczęściej wykorzystują programowanie była informatyka – 366 kobiet, tj. 69,19%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem była matematyka – 82 kobiety, tj. 15,50%, najmniej wskazywanymi przedmiotami był WOS, historia, wychowanie fizyczne – 0 kobiet, tj. 0%, a inne przedmioty szkolne wskazało – 14 kobiet, tj. 2,65%. Bardzo podobnie wśród badanych mężczyzn najczęściej wskazywanym

przedmiotem szkolnym, na którym wykorzystuje programowanie, była informatyka – 469 mężczyzn, tj. 59,22%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem szkolnym była matematyka -102 mężczyzn, tj. 12,88%, najmniej wskazywanymi przedmiotami szkolnymi była chemia, WOS – 0 mężczyzn, tj. 0%, a inne przedmioty szkolne wskazało – 172 mężczyzn, tj. 21,72%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli **wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią($p<0,001$) a przedmiotami szkolnymi, na których badani wykorzystują programowanie. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie przedmioty szkolny, na których badani wykorzystują programowanie.**

Dane zaprezentowane w tabeli 54 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczące przedmiotów szkolnych, na których wykorzystują programowanie z uwzględnieniem wieku.

*Tabela 54. Przedmioty szkoln,e na których najczęsciej wykorzystywane jest programowanie w deklaracjach badanych – z wuzlednieniem wieku.*

| Przedmiot szkolny | Wiek | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15-17 | | 18-19 | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Informatyka | 709 | 64,57 | 126 | 55,51 | 835 | 63,21 |
| Matematyka | 151 | 13,75 | 37 | 16,30 | 188 | 14,23 |
| Fizyka | 45 | 4,10 | 13 | 5,73 | 58 | 4,39 |
| Chemia | 6 | 0,55 | 2 | 0,88 | 8 | 0,61 |
| Podstawy przedsiębiorczości | 7 | 0,64 | 3 | 1,32 | 10 | 0,76 |
| Biologia | 5 | 0,46 | 0 | 0,00 | 5 | 0,38 |
| WOS | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| J. polski | 5 | 0,46 | 0 | 0,00 | 5 | 0,38 |
| J. obcy | 11 | 1,00 | 1 | 0,44 | 12 | 0,91 |
| Historia | 1 | 0,09 | 0 | 0,00 | 1 | 0,08 |
| Geografia | 5 | 0,46 | 1 | 0,44 | 6 | 0,45 |
| HiS | 4 | 0,36 | 1 | 0,44 | 1 | 0,08 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wychowanie fizyczne | 1 | 0,09 | 0 | 0,00 | 1 | 0,08 |
| Religia/Etyka | 5 | 0,46 | 0 | 0,00 | 5 | 0,38 |
| Inne | 143 | 13.02 | 43 | 18,94 | 186 | 14,08 |
| **Ogółem** | 1098 | 100 | 223 | 100 | 1321 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,3** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych w powyższej tabeli 54 wskazuje, że osoby w wieku 15-17 lat – 709 osób, tj. 64,57% i osoby w wieku 18-19 lat – 126, tj. 55,51% najczęściej wykorzystują programowanie na zajęciach informatyki. Drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem przez obie grupy była matematyka – 15-17 lat – 151 badanych, tj. 13,75%; 18-19 lat – 37 badanych, tj. 16,30%. W grupie osób w wieku 15-17 lat najrzadziej wskazywanym przedmiotem, gdzie badani wykorzystują programowanie był WOS – 0 osób tj. 0%, natomiast w grupie osób 18-19 lat najrzadziej wskazywanymi przedmiotami była biologia, WOS, j. polski, historia, wychowanie fizyczne, religia – 0 badanych, tj. 0%. A na inne przedmioty szkolne w grupie osób w wieku 15-17 lat wskazało – 143 osoby, tj. 13,02%, a w grupie osób w wieku 18-19 lat – 43 osoby, tj. 18,94%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy wiekiem (p=0,3) a przedmiotami szkolnymi, na których badani wykorzystują programowanie.

Dane zaprezentowane w tabeli 55 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczące przedmiotów szkolnych, na których wykorzystują programowanie z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.

*Tabela 55. Przedmioty szkolne, na których najczęsciej wykorzystywane jest programowanie w deklaracjach badanych – z wuzlednieniem miejsca zamieszkania.*

| **Przedmiot szkolny** | **Miejsce zamieszkania** | | | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Wieś** | | **Małe miasto** | | **Duże miasto** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Informatyka | 438 | 62,22 | 98 | 63,23 | 299 | 63,89 | 835 | 63,21 |
| Matematyka | 90 | 12,78 | 20 | 12,90 | 74 | 15,81 | 184 | 13,93 |
| Fizyka | 34 | 4,83 | 4 | 2,58 | 20 | 4,27 | 58 | 4,39 |
| Chemia | 4 | 0,57 | 4 | 2,58 | 3 | 0,64 | 8 | 0,61 |
| Podstawy przedsiębiorczości | 8 | 1,14 | 1 | 0,65 | 1 | 0,21 | 10 | 0,76 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Biologia | 5 | 0,71 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 5 | 0,38 |
| WOS | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| J, polski | 4 | 0,57 | 4 | 2,58 | 0 | 0,00 | 5 | 0,38 |
| J, obcy | 7 | 0,99 | 0 | 0,00 | 5 | 1,07 | 12 | 0,91 |
| Historia | 1 | 0,14 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,08 |
| Geografia | 3 | 0,43 | 0 | 0,00 | 3 | 0,64 | 6 | 0,45 |
| HiS | 1 | 0,14 | 4 | 2,58 | 0 | 0,00 | 5 | 0,38 |
| Wychowanie fizyczne | 1 | 0,14 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,08 |
| Religia/Etyka | 1 | 0,14 | 4 | 2,58 | 0 | 0,00 | 5 | 0,38 |
| Inne | 107 | 15,20 | 16 | 10,32 | 63 | 13,46 | 186 | 14,08 |
| **Ogółem** | 704 | 100 | 155 | 100 | 468 | 100 | 1321 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 55 wskazuje, że wśród osób zamieszkujących wieś najczęściej wskazywanym przedmiotem szkolnym, na którym badani wykorzystują programowanie jest informatyka -43 osób, tj. 62,22%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem szkolnym jest matematyka – 90 osób, tj. 12,78%, najmniej wskazywanym przedmiotem szkolnym były WOS – 0 osób, tj. 0%, a inne przedmioty szkolne wskazało – 107 osób, tj. 15,20%. Bardzo podobnie wskazały osoby zamieszkujące małe miasta, gdzie najczęściej wskazywanym przedmiotem przez badanych była informatyka – 98 osób, tj. 63,23%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem szkolnym była matematyka – 20 osób, tj. 12,90%, najmniej wskazywanym przedmiotem szkolnym były biologia, WOS, j. obcy, historia, geografia i wychowanie fizyczne – 0 osób, tj. 0%, a inne przedmioty szkolne wskazało 16 osób, tj. 10,32%. Bardzo podobnie wskazywały osoby zamieszkujące duże miasta; najczęściej wskazywanym przedmiotem szkolnym, gdzie najczęściej wykorzystują programowanie, była informatyka – 299 osób, tj. 63,89%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem szkolnym była matematyka – 74 osoby, tj. 15,81%, najrzadziej wskazywane były biologia, WOS, j. polski, historia, wychowanie fizyczne i religia/etyka– 0 osób tj. 0%, a inne przedmioty szkolne wskazało – 63 osoby, tj. 13,46%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy miejscem zamieszkania (p<0,001) a przedmiotami**

**szkolnymi, na których badani wykorzystują programowanie. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna miejsca zamieszkania różnicuje w stopniu istotnym statystycznie przedmioty szkolny, na których badani wykorzystują programowanie.**

Dane zaprezentowane w tabeli 56 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczących przedmiotów szkolnych, na których wykorzystują programowanie z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 56. Przedmioty szkolne, na których najczęściej wykorzystywane jest programowanie w deklaracjach badanych – z wuzlednieniem typu szkoły.*

| **Przedmiot szkolny** | **Typ szkoły** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Liceum** | | **Technikum** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Informatyka | 425 | 68,33 | 410 | 58,66 | 835 | 63,21 |
| Matematyka | 104 | 16,72 | 80 | 11,44 | 184 | 13,93 |
| Fizyka | 31 | 4,98 | 27 | 3,86 | 58 | 4,39 |
| Chemia | 8 | 1,29 | 0 | 0,00 | 8 | 0,61 |
| Podstawy przedsiębiorczości | 5 | 0,80 | 5 | 0,72 | 10 | 0,76 |
| Biologia | 5 | 0,80 | 0 | 0,00 | 5 | 0,38 |
| WOS | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| J. polski | 3 | 0,48 | 2 | 0,29 | 5 | 0,38 |
| J. obcy | 6 | 0,96 | 6 | 0,86 | 12 | 0,91 |
| Historia | 0 | 0,00 | 1 | 0,14 | 1 | 0,08 |
| Geografia | 4 | 0,64 | 2 | 0,29 | 6 | 0,45 |
| HiS | 4 | 0,64 | 1 | 0,14 | 5 | 0,38 |
| Wychowanie fizyczne | 0 | 0,00 | 1 | 0,14 | 1 | 0,08 |
| Religia/Etyka | 4 | 0,64 | 1 | 0,14 | 5 | 0,38 |
| Inne | 23 | 3,70 | 163 | 23,32 | 186 | 14,08 |
| **Ogółem** | 618 | 100 | 693 | 100 | 1321 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 56 wskazuje, że wśród badanych uczęszczających do liceum najczęściej wskazywanym przedmiotem szkolnym, na którym badani wykorzystują programowanie była informatyka – 425 osób, tj. 68,33%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem była matematyka – 104 osoby, tj. 16,72%, najrzadziej wskazywanymi przedmiotami był WOS, historia, wychowanie fizyczne – 0 osób, tj. 0%, a inne przedmioty szkolne wskazało -23 osoby, tj. 3,70%. Bardzo podobnie wskazały osoby uczęszczające do technikum, najczęściej wskazywanym przedmiotem szkolnym, na którym badani wykorzystują programowanie była informatyka - 410 osoby, tj. 58,66%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem była matematyka – 80 osób, tj. 11,44%, najrzadziej wskazywanymi przedmiotami szkolnymi była chemia biologia i WOS – 0 osób, tj. 0%, a na inne przedmioty wskazało – 163 osoby tj. 23,32%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, i**ż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły(p<0,001) a przedmiotami szkolnymi, na których badani wykorzystują programowanie. Można więc sformułować wniosek, iż typ szkoły różnicuje w stopniu istotnym statystycznie przedmioty szkolne, na których badani wykorzystują programowanie.**

Dane zaprezentowane w tabeli 57 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczących przedmiotów szkolnych, na których wykorzystują programowanie z uwzględnieniem profilu klasy.

*Tabela 57. Przedmioty szkolne, na których najczęsciej wykorzystywane jest programowanie w deklaracjach badanych licealistów – z wuzlednieniem profilu klasy.*

| **Przedmiot szkolny** | **Profil klasy** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny** | | **Ścisły** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Informatyka | 145 | 69,38 | 280 | 67,80 | 425 | 68,33 |
| Matematyka | 39 | 18,66 | 65 | 15,74 | 104 | 16,72 |
| Fizyka | 14 | 6,70 | 17 | 4,12 | 31 | 4,98 |
| Chemia | 1 | 0,48 | 7 | 1,69 | 8 | 1,29 |
| Podstawy przedsiębiorczości | 3 | 1,44 | 2 | 0,48 | 5 | 0,80 |
| Biologia | 0 | 0,00 | 5 | 1,21 | 5 | 0,80 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| WOS | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| J. polski | 0 | 0,00 | 3 | 0,73 | 3 | 0,48 |
| J. obcy | 5 | 2,39 | 1 | 0,24 | 6 | 0,96 |
| Historia | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Geografia | 0 | 0,00 | 4 | 0,97 | 4 | 0,64 |
| HiS | 0 | 0,00 | 4 | 0,97 | 4 | 0,64 |
| Wychowanie fizyczne | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Religia/Etyka | 0 | 0,00 | 4 | 0,97 | 4 | 0,64 |
| Inne | 2 | 0,96 | 21 | 5,08 | 23 | 3,70 |
| **Ogółem** | 209 | 100 | 413 | 100 | 622 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,002** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 57 wskazuje, że wśród osób uczęszczających do klas o profilu humanistycznym najczęściej programowanie przez badanych jest wykorzystywane na przedmiocie informatyka – 145 osób, tj. 69,38%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem jest matematyka – 39 osób, tj. 18,66%, najrzadziej wskazywanymi przedmiotami szkolnymi jest biologia, wos, j. polski, historia, geografia, HiS, wychowanie fizyczne, religia/etyka – 0 osób, tj. 0%, a inne przedmioty szkolne wskazało – 2 osoby, tj. 0,96%. Bardzo podobnie wskazały osoby uczęszczające do klas o profilu ścisłym, gdzie najczęściej badani wskazali informatykę jako przedmiot, na którym najczęściej wykorzystują programowanie na – 278 osób, tj. 67,80%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem jest matematyka – 65 osób, tj. 15,74%, najrzadziej wskazywanymi przedmiotami szkolnymi jest wos, historia, wychowanie fizyczne – 0 osób, tj. 0%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy profilem klasy (p=0,002) a przedmiotami szkolnymi, na których badani wykorzystują programowanie. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna profilu klasy różnicuje w stopniu istotnym statystycznie przedmioty szkolny, na których badani wykorzystują programowanie.**

Swoistym dopełnieniem powyższych analiz są wyniki dotyczące wskazanych przez badanych innych przedmiotów szkolnych, na których wykorzystują oni programowanie. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jeden przedmiot. Poniższa tabela 58 przedstawia takie zestawienie.

*Tabela 58. Inne przedmioty wskazane przez badanych, na których wykorzystują programowanie.*

| **Nazwa przedmiotu** | **N** | **%** |
|---|---|---|
| Pracownia obsługi i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie | 11 | 3,82 |
| Urządzenia techniki komputerowej | 28 | 9,72 |
| Programowanie urządzeń cyfrowych | 20 | 6,94 |
| Witryny i aplikacje internetowe | 62 | 21,53 |
| Systemy operacyjne | 45 | 15,63 |
| Projektowanie witryn i aplikacji internetowe | 61 | 21,18 |
| Administrowanie systemami operacyjnymi | 47 | 16,32 |
| **Ogółem** | 288 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 58 wskazuje, że najczęściej innym wskazywanym przedmiotem, na który badani wykorzystują programowanie, były witryny i aplikacje internetowe – 62 osoby, tj. 21,53%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem było projektowanie witryn i aplikacji internetowych – 61 osób, tj. 21,18%, najrzadziej wskazywanym przedmiotem była pracownia obsługi i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie – 11 osób, tj. 3,82%. Warto zauważyć, że wymienione inne przedmioty szkolne, na których badani wykorzystują programowanie, uwarunkowane są zarówno od profilu klasy uczniów z liceum, rodzajami klas zawodowych oraz przyjętym rozkładem zajęć przez szkole. Bowiem w przedmiotach dodatkowych oraz kierunkowych nazwy przedmiotów nie zawsze są jednolite we wszystkich szkołach, mają one możliwość pewnej swobodny w nazewnictwie, a także do określenia czy przedmiot należy do kształcenia teoretycznego, czy praktycznego przy uwzględnieniu podstawy programowej.

W następnych tabelach dokonano analizy swobodnych wypowiedzi badanej młodzieży, dotyczącej deklaracji przedmiotów szkolnych, na których najczęściej podejmują rozwiązywanie zadań w zakresie programowania, uwzględniając płeć, wiek, miejsce zamieszkania, typ szkoły oraz profil klasy. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety zostali poproszeni o wskazanie maksymalnie trzech przedmiotów.

Badani wypełniając kwestionariusz ankiety wskazali przedmioty szkolne, w których najczęściej podejmują rozwiązywanie zadań programistycznych. Watro wskazać, że badani wypełniając kwestionariusz ankiety zaznaczyli, że przedmioty szkole, które nie są bezpośrednio związane z informatyka, zadania stawiane na zajęciach informatyki w zakresie programowania czasami, dotyczą innych przedmiotów szkolnych. Dane na ten temat z uwzględnieniem płci badanych zawiera poniższa tabela 59.

*Tabela 59. Przedmioty szkolne, na których badani najczęściej podejmują rozwiązywanie zadań w zakresie programowania – zestawienie z uwzględnieniem płci*

| **Przedmiot szkolny** | **Płeć** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Kobieta** | | **Mężczyzna** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Administrowanie systemami operacyjnymi | 0 | 0,00 | 5 | 0,58 | 5 | 0,35 |
| J. angielski | 4 | 0,68 | 1 | 0,12 | 5 | 0,35 |
| Bazy danych | 10 | 1,70 | 81 | 9,40 | 91 | 6,28 |
| Biologia | 2 | 0,34 | 0 | 0,00 | 2 | 0,14 |
| Chemia | 5 | 0,85 | 0 | 0,00 | 5 | 0,35 |
| Fizyka | 71 | 12,10 | 25 | 2,90 | 96 | 6,63 |
| Informatyka | 358 | 60,99 | 433 | 50,23 | 791 | 54,59 |
| J. rosyjski | 0 | 0,00 | 1 | 0,12 | 1 | 0,07 |
| Matematyka | 117 | 19,93 | 77 | 8,93 | 194 | 13,39 |
| Podstawy programowania | 2 | 0,34 | 27 | 3,13 | 29 | 2,00 |
| J. polski | 1 | 0,17 | 0 | 0,00 | 1 | 0,07 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pracownia obsługi i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie | 1 | 0,17 | 15 | 1,74 | 16 | 1,10 |
| Programowanie aplikacji internetowych | 4 | 0,68 | 19 | 2,20 | 23 | 1,59 |
| Programowanie aplikacji mobilnych | 0 | 0,00 | 1 | 0,12 | 1 | 0,07 |
| Programowanie urządzeń cyfrowych | 4 | 0,68 | 21 | 2,44 | 25 | 1,73 |
| Projektowanie i tworzenie stron internetowych | 0 | 0,00 | 2 | 0,23 | 2 | 0,14 |
| Systemy operacyjne | 0 | 0,00 | 31 | 3,60 | 31 | 2,14 |
| Urządzenia techniki komputerowe | 2 | 0,34 | 45 | 5,22 | 47 | 3,25 |
| Witryny i aplikacje internetowe | 6 | 1,02 | 78 | 9,05 | 84 | 5,80 |
| **Ogółem** | 587 | 100 | 862 | 100 | 1449 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 59 wskazuje, że wśród kobiet najczęściej wskazywanym ogólnokształcącym przedmiotem szkolnym, na którym wykonują zadania programistyczne, jest informatyka - 358 osób, tj. 60,99%, drugim najczęściej wskazywanym matematyka – 117 osób, tj. 19,93%, a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest j. polski – 1 osoba, tj. 0,17%. Natomiast najczęściej wskazywanym przez kobiety przedmiotem z grupy przedmiotów zawodowych lub kierunkowych, na którym wykonują zadania programistyczne, są bazy danych – 10 osób, tj. 1,70%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem są witryny i aplikacje internetowe – 6 osób, tj. 1,02%, a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest pracownia obsługi i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie – 1 osoba, tj. 0,17%.

W grupie mężczyzn najczęściej wskazywanym ogólnokształcącym przedmiotem szkolnym, na który wykonują zadania programistyczne, jest informatyka - 433 osób, tj. 50,23%, drugim najczęściej wskazywanym matematyka – 77 osób, tj. 8,93%, a najrzadziej wskazywanym przedmiotem j. angielski – 1 osoba, tj. 0,12% i j. polski- 1 osoba czyli 0,12%.

Natomiast najczęściej wskazywanym przez mężczyzn przedmiotem z grupy przedmiotów zawodowych lub kierunkowych, na którym wykonują zadania programistyczne, są bazy danych – 81 osób, tj. 9,40%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem są witryny i aplikacje internetowe – 78 osób, tj. 9,05%, a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest programowanie aplikacji mobilnych – 1 osoba, tj. 0,12%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p<0,001) a przedmiotami szkolnymi, na których badani wykonują zadania z programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie przedmioty szkolny, na których badani wykonują zadania z programowania.**

Dane zaprezentowane w tabeli 60 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczących przedmiotów szkolnych, na których najczęściej wykonują zadania w zakresie programowania z uwzględnieniem wieku.

*Tabela 60. Przedmioty szkolne, na których badani najczęściej podejmują rozwiązywanie zadań w zakresie programowania – zestawienie z uwzględnieniem wieku*

| **Przedmiot szkolny** | **Wiek** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **15-17** | | **18-19** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Administrowanie systemami operacyjnymi | 5 | 0,41 | 0 | 0,00 | 5 | 0,35 |
| J. angielski | 5 | 0,41 | 0 | 0,00 | 5 | 0,35 |
| Bazy danych | 73 | 5,96 | 18 | 8,04 | 91 | 6,28 |
| Biologia | 2 | 0,16 | 0 | 0,00 | 2 | 0,14 |
| Chemia | 4 | 0,33 | 1 | 0,45 | 5 | 0,35 |
| Fizyka | 81 | 6,61 | 15 | 6,70 | 96 | 6,63 |
| Informatyka | 670 | 54,69 | 121 | 54,02 | 791 | 54,59 |
| J. rosyjski | 1 | 0,08 | 0 | 0,00 | 1 | 0,07 |
| Matematyka | 160 | 13,06 | 34 | 15,18 | 194 | 13,39 |
| Podstawy programowania | 27 | 2,20 | 2 | 0,89 | 29 | 2,00 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| J. polski | 1 | 0,08 | 0 | 0,00 | 1 | 0,07 |
| Pracownia obsługi i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie | 7 | 0,57 | 9 | 4,02 | 16 | 1,10 |
| Programowanie aplikacji internetowych | 15 | 1,22 | 8 | 3,57 | 23 | 1,59 |
| Programowanie aplikacji mobilnych | 0 | 0,00 | 1 | 0,45 | 1 | 0,07 |
| Programowanie urządzeń cyfrowych | 22 | 1,80 | 3 | 1,34 | 25 | 1,73 |
| Projektowanie i tworzenie stron internetowych | 2 | 0,16 | 0 | 0,00 | 2 | 0,14 |
| Systemy operacyjne | 31 | 2,53 | 0 | 0,00 | 31 | 2,14 |
| Urządzenia techniki komputerowe | 47 | 3,84 | 0 | 0,00 | 47 | 3,25 |
| Witryny i aplikacje internetowe | 72 | 5,88 | 12 | 5,36 | 84 | 5,80 |
| **Ogółem** | 1225 | 100 | 224 | 100 | 1449 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 60 wskazuje, że wśród grupy osób w wieku 15-17 lat najczęściej wskazywanym ogólnokształcącym przedmiotem szkolnym, na który wykonują zadania programistyczne, jest informatyka - 670 osób, tj. 54.69%, drugim najczęściej wskazywanym matematyka – 160 osób, tj. 13,06% a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest j. polski – 1 osoba, tj. 0,08% i j. rosyjski – 1 osoba, tj. 0,08%. Natomiast najczęściej

wskazywanym przez grupę osób w wieku 15-17 lat przedmiotem z grupy przedmiotów zawodowych lub kierunkowych na którym wykonują zadania programistyczne są bazy danych – 73 osób, tj. 5,96%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem są witryny i aplikacje internetowe – 72 osób, tj. 5,88% a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest projektowanie i tworzenie stron internetowych – 2 osoby, tj. 0,18%.

W grupie osób w wieku 18-19 lat najczęściej wskazywanym ogólnokształcącym przedmiotem szkolnym, na który wykonują zadania programistyczne, jest informatyka - 121 osób, tj. 54,02%, drugim najczęściej wskazywanym matematyka – 34 osób, tj. 15,18% a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest chemia - 1 osoba, tj. 0,45%. Natomiast najczęściej wskazywanym przez mężczyzn przedmiotem z grupy przedmiotów zawodowych lub kierunkowych, na którym wykonują zadania programistyczne, są bazy danych – 18 osób, tj. 8,04%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem są witryny i aplikacje internetowe – 12 osób, tj. 5,36% a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest programowanie aplikacji mobilnych – 1 osoba, tj. 0,45%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy wiekiem (p<0,001) a przedmiotami szkolnymi, na których badani wykonują zadania z programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna wieku różnicuje w stopniu istotnym statystycznie przedmioty szkolne, na których badani wykonują zadania z programowania.**

Dane zaprezentowane w tabeli 61 zawierają wyniki deklaracji badanych, dotyczące przedmiotów szkolnych, na których najczęściej wykonują zadania w zakresie programowania z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.

*Tabela 61. Przedmioty szkolne, na których badani najczęściej podejmują rozwiązywanie zadań w zakresie programowania – zestawienie z uwzględnieniem miejsca zamieszkania*

| Przedmiot szkolny | Miejsce zamieszkania | | | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wieś | | Małe miasto | | Duże miasto | | | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Administrowanie systemami operacyjnymi | 3 | 0,40 | 1 | 0,57 | 1 | 0,19 | 5 | 0,35 |
| J. angielski | 3 | 0,40 | 0 | 0,00 | 2 | 0,39 | 5 | 0,35 |
| Bazy danych | 50 | 6,62 | 4 | 2,29 | 37 | 7,14 | 91 | 6,28 |
| Biologia | 1 | 0,13 | 0 | 0,00 | 1 | 0,19 | 2 | 0,14 |
| Chemia | 4 | 0,53 | 0 | 0,00 | 1 | 0,19 | 5 | 0,35 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fizyka | 42 | 5,56 | 20 | 11,43 | 34 | 6,56 | 96 | 6,63 |
| Informatyka | 411 | 54,44 | 96 | 54,86 | 283 | 54,63 | 790 | 54,56 |
| J. rosyjski | 1 | 0,13 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,07 |
| Matematyka | 91 | 12,05 | 34 | 19,43 | 69 | 13,32 | 194 | 13,40 |
| Podstawy programowania | 16 | 2,12 | 2 | 1,14 | 11 | 2,12 | 29 | 2,00 |
| J, polski | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,19 | 1 | 0,07 |
| Pracownia obsługi i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie | 13 | 1,72 | 0 | 0,00 | 3 | 0,58 | 16 | 1,10 |
| Programowanie aplikacji internetowych | 14 | 1,85 | 0 | 0,00 | 9 | 1,74 | 23 | 1,59 |
| Programowanie aplikacji mobilnych | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,19 | 1 | 0,07 |
| Programowanie urządzeń cyfrowych | 7 | 0,93 | 12 | 6,86 | 6 | 1,16 | 25 | 1,73 |
| Projektowanie i tworzenie stron internetowych | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,39 | 2 | 0,14 |
| Systemy operacyjne | 20 | 2,65 | 1 | 0,57 | 10 | 1,93 | 31 | 2,14 |
| Urządzenia techniki komputerowe | 30 | 3,98 | 0 | 0,00 | 17 | 3,28 | 47 | 3,25 |
| Witryny i aplikacje internetowe | 49 | 6,49 | 5 | 2,86 | 30 | 5,79 | 84 | 5,80 |
| **Ogółem** | 775 | 100 | 175 | 100 | 518 | 100 | 1448 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 61 wskazuje, że wśród grupy osób zamieszkujących środowisko wiejskie najczęściej wskazywanym ogólnokształcącym przedmiotem szkolnym, na którym wykonują zadania programistyczne, jest informatyka – 411 osób, tj. 54,44%, drugim najczęściej wskazywanym matematyka – 91 osób, tj. 12,05%, a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest biologia – 1 osoba, tj. 0, 13% i j. rosyjski – 1 osoba, tj. 0,13%. Natomiast najczęściej wskazywanym przez grupę osób zamieszkujących środowisko wiejskie przedmiotem z grupy przedmiotów zawodowych lub kierunkowych, na którym wykonują zadania programistyczne, są bazy danych – 50 osób, tj. 6,62%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem są witryny i aplikacje internetowe – 49 osób, tj. 6,49%, a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest programowanie urządzeń cyfrowych - 7 osób, tj. 0,93%.

W grupie osób zamieszkujących małe miasto najczęściej wskazywanym ogólnokształcącym przedmiotem szkolnym, na którym wykonują zadania programistyczne, jest informatyka - 97 osób, tj. 55,11%, drugim najczęściej wskazywanym matematyka – 34 osób, tj. 19,32%, a najrzadziej wskazywanym przedmiotem fizyka - 20 osób, tj. 11,36%. Natomiast najczęściej wskazywanym przez osoby zamieszkujące małe miasto przedmiotem z grupy przedmiotów zawodowych lub kierunkowych, na którym wykonują zadania programistyczne, jest programowanie urządzeń cyfrowych- 12 osób, tj. 6,82%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem są witryny i aplikacje internetowe – 5 osób, tj. 2,84% a najrzadziej wskazywanym przedmiotem są systemy operacyjne – 1 osoba, tj. 0,57%.

W grupie osób zamieszkujących duże miasto najczęściej wskazywanym ogólnokształcącym przedmiotem szkolnym, na którym wykonują zadania programistyczne, jest informatyka - 283 osób, tj. 54,63%, drugim najczęściej wskazywanym matematyka – 69 osób, tj. 13,32% a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest chemia- 1 osoba, tj. 0,19%, biologia - 1 osoba, tj. 0,19%), j. polski - 1 osoba, tj. 0,19%. Natomiast najczęściej wskazywanym przez osoby zamieszkujące duże miasto przedmiotem z grupy przedmiotów zawodowych lub kierunkowych, na którym wykonują zadania programistyczne, są bazy danych - 37 osób, tj. 7,14%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem są witryny i aplikacje internetowe – 30 osoby, tj. 5,79%, a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest administracja sieciowymi systemami – 1 osoba, tj. 0,19% oraz programowanie aplikacji mobilnych - 1 osoba, tj. 0,19%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy miejscem zamieszkania (p=0,002) a przedmiotami szkolnymi, na których badani wykonują zadania z programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna miejsca zamieszkania różnicuje w stopniu istotnym**

**statystycznie przedmioty szkolny, na których badani wykonują zadania z programowania.**

Dane zaprezentowane w tabeli 62 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczących przedmiotów szkolnych, na których najczęściej wykonują zadania w zakresie programowania z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 62. Przedmioty szkolne, na których badani najczęściej podejmują rozwiązywanie zadań w zakresie programowania – zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy.*

| Przedmiot szkolny | Typ szkoły | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Liceum | | Technikum | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Administrowanie systemami operacyjnymi | 0 | 0,00 | 5 | 0,66 | 5 | 0,35 |
| J. angielski | 3 | 0,44 | 2 | 0,26 | 5 | 0,35 |
| Bazy danych | 0 | 0,00 | 91 | 11,96 | 91 | 6,28 |
| Biologia | 2 | 0,29 | 0 | 0,00 | 2 | 0,14 |
| Chemia | 5 | 0,73 | 0 | 0,00 | 5 | 0,35 |
| Fizyka | 89 | 12,94 | 7 | 0,92 | 96 | 6,63 |
| Informatyka | 419 | 60,90 | 372 | 48,88 | 790 | 54,56 |
| J. rosyjski | 1 | 0,15 | 0 | 0,00 | 1 | 0,07 |
| Matematyka | 143 | 20,78 | 51 | 6,70 | 194 | 13,40 |
| Podstawy programowania | 0 | 0,00 | 29 | 3,81 | 29 | 2,00 |
| J. polski | 1 | 0,15 | 0 | 0,00 | 1 | 0,07 |
| Pracownia obsługi i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie | 0 | 0,00 | 16 | 2,10 | 16 | 1,10 |
| Programowanie aplikacji internetowych | 0 | 0,00 | 23 | 3,02 | 23 | 1,59 |
| Programowanie aplikacji mobilnych | 0 | 0,00 | 1 | 0,13 | 1 | 0,07 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Programowanie urządzeń cyfrowych | 25 | 3,63 | 0 | 0,00 | 25 | 1,73 |
| Projektowanie i tworzenie stron internetowych | 0 | 0,00 | 2 | 0,26 | 2 | 0,14 |
| Systemy operacyjne | 0 | 0,00 | 31 | 4,07 | 31 | 2,14 |
| Urządzenia techniki komputerowe | 0 | 0,00 | 47 | 3,17 | 47 | 3,25 |
| Witryny i aplikacje internetowe | 0 | 0,00 | 84 | 11,04 | 84 | 5,80 |
| Ogółem | 688 | 100 | 760 | 100 | 1448 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 62 wskazuje, że wśród grupy osób uczęszczających do liceum najczęściej wskazywanym ogólnokształcącym przedmiotem szkolnym, na którym wykonują zadania programistyczne, jest informatyka - 419 osób, tj. 60,90%, drugim najczęściej wskazywanym matematyka – 143 osób, tj. 20,78% a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest j. polski – 1 osoba, tj. 0,15% i j. rosyjski – 1 osoba, tj. 0,15%. Natomiast osoby uczęszczające do liceum wskazały tylko jeden przedmiot kierunkowy, na którym wykonują zadania programistyczne i jest to programowanie urządzeń cyfrowych - 25 osób, tj. 3,63%

W grupie osób uczęszczających do technikum najczęściej wskazywanym ogólnokształcącym przedmiotem szkolnym, na którym wykonują zadania programistyczne, jest informatyka - 372 osoby, tj. 48,88%, drugim najczęściej wskazywanym matematyka – 51 osób, tj. 6,70%, a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest j. angielski - 2 osoby, tj. 0,26%. Natomiast najczęściej wskazywanym przez osoby uczęszczające do technikum przedmiotem z grupy przedmiotów zawodowych, na którym wykonują zadania programistyczne, są bazy danych – 91 osób, tj. 11,96%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem są witryny i aplikacje internetowe – 84 osoby, tj. 11,04% a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest programowanie aplikacji mobilnych – 1 osoba, tj. 0,13%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p<0,001) a przedmiotami szkolnymi, na których badani wykonują zadania z programowania. Można więc sformułować**

**wniosek, iż zmienna typu szkoły różnicuje w stopniu istotnym statystycznie przedmioty szkolny, na których badani wykonują zadania z programowania.**

Dane zaprezentowane w tabeli 63 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczących przedmiotów szkolnych, na których najczęściej wykonują zadania w zakresie programowania z uwzględnieniem profilu klasy.

*Tabela 63. Przedmioty szkolne, na których badani najczęściej podejmują rozwiązywanie zadań w zakresie programowania – zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy*

| **Przedmiot szkolny** | **Profil klasy** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny** | | **Ścisły** | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| J. Angielski | 3 | 1,33 | 0 | 0,00 | 3 | 0,44 |
| Biologia | 1 | 0,44 | 1 | 0,22 | 2 | 0,29 |
| Chemia | 0 | 0,00 | 5 | 1,08 | 5 | 0,73 |
| Fizyka | 31 | 13,78 | 58 | 12,53 | 89 | 12,94 |
| Informatyka | 144 | 64,00 | 275 | 59,40 | 419 | 60,90 |
| J, Rosyjski | 0 | 0,00 | 1 | 0,22 | 1 | 0,15 |
| Matematyka | 45 | 20,00 | 98 | 21,17 | 143 | 20,78 |
| J, Polski | 1 | 0,44 | 0 | 0,00 | 1 | 0,15 |
| Programowanie urządzeń cyfrowych | 0 | 0,00 | 25 | 5,40 | 25 | 3,63 |
| Ogółem | 225 | 100 | 463 | 100 | 688 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,002** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 64 wskazuje, że wśród grupy osób uczęszczających do klas o profilu humanistycznym najczęściej wskazywanym ogólnokształcącym przedmiotem szkolnym, na którym wykonują zadania programistyczne, jest informatyka - 144 osób, tj. 64,00%, drugim najczęściej wskazywanym matematyka – 45 osób, tj. 20,00%, a najrzadziej wskazywanym przedmiotem jest biologia- 1 osoba, tj. 0,44% i j. polski – 1 osoba, tj. 0,44%. Natomiast osoby uczęszczające do klas o profilu humanistycznie nie wskazały żadnego kierunkowego przedmiotu, na którym wykonują zadania z programowania.

W grupie osób uczęszczających do klas o profilu ścisłym najczęściej wskazywanym ogólnokształcącym przedmiotem szkolnym, na który wykonują zadania programistyczne, jest

informatyka - 275 osób, tj. 59,40%, drugim najczęściej wskazywanym matematyka – 98 21,17% a najrzadziej wskazywanym przedmiotem biologia - 1 osoba, tj. 0,22% i j. rosyjski - 1 osoba, tj. 0,22 %. Natomiast najczęściej wskazywanym przez osoby uczęszczające do klas o profilu ścisłym przedmiotem kierunkowym, na którym wykonują zadania programistyczne jest programowanie urządzeń cyfrowych - 25 osób, tj. 5,40%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy profilem klasy (p=0,002) a przedmiotami szkolnymi, na których badani wykonują zadania z programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna profil klasy różnicuje w stopniu istotnym statystycznie przedmioty szkolny, na których badani wykonują zadania z programowania.**

W następnych tabelach dokonano analizy zajęć szkolnych i zadań programistycznych, które uczniowie wykonują na przedmiotach szkolnych, uwzględniając płeć, wiek, miejsce zamieszkania, typ szkoły oraz profil klasy.

W kontekście powyższych wyników dotyczących przedmiotów szkolnych, na których najczęściej badani rozwiązują zadania z programowania, powstaje pytanie, jaki rodzaj zadań programistycznych podejmują badani w poszczególnych przedmiotach szkolnych. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jeden rodzaj zadania programistycznego, jaki rozwiązują na poszczególnych przedmiotach szkolnych.

Dane zaprezentowane w tabeli 64 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczących rodzajów zadań programistycznych, które rozwiązują na przedmiocie informatyka z uwzględnieniem płci.

*Tabela 64. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach informatyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.*

| Rodzaj zadania programistycznego - informatyka | Płeć | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kobieta | | Mężczyzna | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Zadania logiczne | 144 | 18,07 | 278 | 20,52 | 422 | 19,61 |
| Zadania matematyczne | 131 | 16,44 | 254 | 18,75 | 385 | 17,89 |
| Zadania problemowe | 82 | 10,29 | 173 | 12,77 | 255 | 11,85 |
| Zadania sytuacyjne | 74 | 9,28 | 145 | 10,70 | 219 | 10,18 |
| Zadania algorytmiczne | 206 | 25,85 | 308 | 22,73 | 514 | 23,88 |
| Zadania projektowe | 160 | 20,08 | 197 | 14,54 | 357 | 16,59 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inne (jakie?) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Nie rozwiązuje zadań w zakresie programowania na tym przedmiocie | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| **Ogółem** | 797 | 100 | 1355 | 100 | 2152 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,003** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 64 wskazuje, że wśród badanych kobiet najczęściej wskazywanymi zadaniami programistycznymi rozwiązywanymi na przedmiocie informatyka były zadania algorytmiczne – 206 kobiet, tj. 25,85%, drugimi najczęściej wskazywanymi zadaniami były zadania projektowe – 160 kobiet, tj. 20,08%, najmniej badanych wskazało zadania sytuacyjne – 74 kobiety, tj. 9,28%. Natomiast wśród badanych mężczyzn najczęściej wskazywanymi zadaniami programistycznymi rozwiązywanymi na zajęciach informatyki były zadania algorytmiczne – 308 mężczyzn, tj. 22,73%, drugimi najczęściej wskazywanymi zadaniami były zadania logiczne – 278 mężczyzn, tj. 20,52% a najmniej badanych wskazało zadania sytuacyjne – 173 mężczyzn, tj. 12,77%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p=0,003) a rozwiązywanymi rodzajami zadaniami programistycznymi na przedmiocie informatyka. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie rozwiązywania poszczególnych zadań programistycznych na zajęciach informatyki.**

Dane zaprezentowane w tabeli 65 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych dotyczących rodzajów zadań programistycznych, które rozwiązują na przedmiocie informatyki z uwzględnieniem profilu klasy.

*Tabela 65. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach informatyki w deklaracjach badanych licealistów – z uwzględnieniem typu szkoły.*

| **Rodzaj zadania programistycznego - informatyka** | **Typ szkoły** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Liceum** | | **Technikum,** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zadania logiczne | 175 | 17,40 | 247 | 21,55 | 422 | 19,61 |
| Zadania matematyczne | 174 | 17,30 | 211 | 18,41 | 385 | 17,89 |
| Zadania problemowe | 115 | 11,43 | 140 | 12,22 | 255 | 11,85 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zadania sytuacyjne | 97 | 9,64 | 122 | 10,65 | 219 | 10,18 |
| Zadania algorytmiczne | 254 | 25,25 | 260 | 22,69 | 514 | 23,88 |
| Zadania projektowe | 191 | 18,99 | 166 | 14,49 | 357 | 16,59 |
| Inne (jakie?) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Nie rozwiązuje zadań w zakresie programowania na tym przedmiocie | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| **Ogółem** | 1006 | 100 | 1146 | 100 | 2152 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,016** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 65 wskazuje, że wśród osób uczęszczających do liceum, najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach informatyki były zadania algorytmiczne – 254 osoby, tj. 25,25%, drugim najczęściej wskazywanym zadaniem programistycznym były zadania projektowe – 191 osób, tj. 18,99%, najrzadziej wskazywanym rodzajem zadań były zadania sytuacyjne – 97 osób, tj. 9,64%. Wśród osób uczęszczających do technikum najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych na przedmiocie informatyka były zadania algorytmiczne – 260 osób, tj. 22,69%, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 247 osób, tj. 21,55%, najmniej wskazywanym rodzajem zadań były zadania problemowe – 140 osób, tj. 12,22%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p=0,016) a rodzajem rozwiązywanych zadań programistycznych na przedmiocie informatyka. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna typ szkoły różnicuje w stopniu istotnym statystycznie rozwiązywane na poszczególnych zadań programistycznych na zajęciach informatyki.**

Analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna wieku (p=0,8), miejsca zamieszkania (p=0,9), profilu klasy (p=0,2) nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowanych rodzajów rozwiązywanych zadań programistycznymi na przedmiocie informatyka. Oznacza to, że badani o różnym wieku, zamieszkujących różne miejsca zamieszkania, uczęszczający do różnych profilów klasy wskazują podobnie rozwiazywanie rodzajów zadań programistycznych na przedmiocie informatyki.

Kolejnym przedmiotem szkolnym, na którym uczniowie najczęściej wskazywali rozwiązywanie zadań programistycznych, jest matematyka.

Dane zaprezentowane w tabeli 66 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych w zakresie rodzajów zadań programistycznych, które rozwiązują na przedmiocie matematyki z uwzględnieniem wieku.

*Tabela 66. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach matematyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku.*

| **Rodzaj zadania programistycznego – matematyka** | **Wiek** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **15-17** | | **18-19** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zadania logiczne | 123 | 12,59 | 36 | 18,18 | 159 | 13,53 |
| Zadania matematyczne | 324 | 33,16 | 81 | 40,91 | 405 | 34,47 |
| Zadania problemowe | 82 | 8,39 | 17 | 8,59 | 99 | 8,43 |
| Zadania sytuacyjne | 39 | 3,99 | 4 | 2,02 | 43 | 3,66 |
| Zadania algorytmiczne | 70 | 7,16 | 17 | 8,59 | 87 | 7,40 |
| Zadania projektowe | 9 | 0,92 | 1 | 0,51 | 10 | 0,85 |
| Inne (jakie?) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Nie rozwiązuje zadań w zakresie programowania na tym przedmiocie | 330 | 33,78 | 42 | 21,21 | 372 | 31,66 |
| **Ogółem** | 977 | 100 | 198 | 100 | 1175 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,008** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 66 wskazuje, że wśród osób w grupie 15-17 lat najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach matematyki były zadania matematyczne – 324 osób, tj. 33.16%, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 123 osób, tj. 12.59%, najrzadziej wskazywanym rodzajem zadań były zadania projektowe – 9 osób, tj. 0,92%, natomiast – 330 osób, tj. 33,78% wskazało, że na przedmiocie matematyka nie rozwiązują zadań programistycznych. Podobnie zadeklarowały osoby w wieku 18-19 lat, gdzie najczęściej

wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach matematyki były zadania matematyczne – 81 osób, tj. 40.91%, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 36 osób, tj. 18.18%, najrzadziej wskazanym rodzajem były zadania projektowe – 1 osoba, tj. 0,51%, natomiast – 42 osoby, tj. 21,21% wskazało, że na przedmiocie matematyki nie rozwiązują zadań programistycznych.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy wiekiem (p=0,008) a rodzajem rozwiązywanych zadań programistycznych na przedmiocie matematyki. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna wieku różnicuje w stopniu istotnym statystycznie rozwiązywania poszczególnych zadań programistycznych na zajęciach matematyki.**

Dane zaprezentowane w tabeli 67 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych w zakresie rodzajów zadań programistycznych, które rozwiązują na przedmiocie matematyka z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 67. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach matematyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.*

| **Rodzaj zadania programistycznego – matematyka** | **Typ szkoły** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Liceum** | | **Technikum** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zadania logiczne | 65 | 10,87 | 94 | 16,29 | 159 | 13,53 |
| Zadania matematyczne | 223 | 37,29 | 182 | 31,54 | 405 | 34,47 |
| Zadania problemowe | 58 | 9,70 | 41 | 7,11 | 99 | 8,43 |
| Zadania sytuacyjne | 26 | 4,35 | 17 | 2,95 | 43 | 3,66 |
| Zadania algorytmiczne | 47 | 7,86 | 40 | 6,93 | 87 | 7,40 |
| Zadania projektowe | 8 | 1,34 | 2 | 0,35 | 10 | 0,85 |
| Inne (jakie?) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Nie rozwiązuje zadań w zakresie programowania na tym przedmiocie | 171 | 28,60 | 201 | 34,84 | 372 | 31,66 |
| **Ogółem** | 598 | 100 | 577 | 100 | 1175 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,002** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 67 wskazuje, że wśród uczęszczających do liceum najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach matematyki były zadania matematyczne – 223 osób, tj. 37.29%, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 65 osób, tj.10.87%, najrzadziej wskazywanym rodzajem zadań były zadania projektowe – 8 osób, tj. 1.34%, natomiast – 171 osób, tj. 28.60%wskazało, że na przedmiocie matematyki nie rozwiązują zadań programistycznych. Podobnie wskazały osoby uczęszczające do technikum, gdzie najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach matematyki były zadania matematyczne – 182 osób, tj. 31.54%, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 94 osób, tj. 16.29%, najrzadziej wskazanym rodzajem były zadania projektowe – 2 osoby, tj. 0.35%, natomiast – 201 osób, tj. 34.84%, wskazało, że na przedmiocie matematyka nie rozwiązują zadań programistycznych.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p=0,002) a rodzajem rozwiązywanych zadań programistycznych na przedmiocie matematyki. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna typu szkoły różnicuje w stopniu istotnym statystycznie rozwiązywania poszczególnych zadań programistycznych na zajęciach matematyki.**

Analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna płci (p=0,90), miejsca zamieszkania (p=0,8) oraz profilu klasy (p=0,7) nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowanych rodzajów rozwiązywanych zadań programistycznymi na przedmiocie matematyki. Oznacza to, że badani o różnej płci, zamieszkujący różne miejsca zamieszkania, uczęszczający do różnych profilów klasy wskazują podobnie rozwiazywanie rodzajów zadań programistycznych na przedmiocie matematyki.

Kolejnym przedmiotem szkolnym, na który uczniowie wskazali, że rozwiązują zadania programistyczne, jest fizyka.

Dane zaprezentowane w tabeli 68 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych w zakresie rodzajów zadań programistycznych, które rozwiązują na przedmiocie fizyka z uwzględnieniem płci.

*Tabela 68. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach fizyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.*

| Rodzaj zadania programistycznego - Fizyka | Płeć | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kobieta | | Mężczyzna | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Zadania logiczne | 48 | 11,94 | 40 | 8,25 | 88 | 9,92 |
| Zadania matematyczne | 66 | 16,42 | 74 | 15,26 | 140 | 15,78 |
| Zadania problemowe | 22 | 5,47 | 15 | 3,09 | 37 | 4,17 |
| Zadania sytuacyjne | 13 | 3,23 | 34 | 7,01 | 47 | 5,30 |
| Zadania algorytmiczne | 6 | 1,49 | 11 | 2,27 | 17 | 1,92 |
| Zadania projektowe | 19 | 4,73 | 0 | 0,00 | 19 | 2,14 |
| Inne (jakie?) | 1 | 0,25 | 0 | 0,00 | 1 | 0,11 |
| Nie rozwiązuje zadań w zakresie programowania na tym przedmiocie | 227 | 56,47 | 311 | 64,12 | 538 | 60,65 |
| **Ogółem** | 402 | 100 | 485 | 100 | 887 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value<0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 68 wskazuje, że wśród badanych kobiet najczęściej wskazywanymi zadaniami programistycznymi rozwiązywanymi na przedmiocie fizyka były zadania matematyczne – 66 kobiet tj. 16,42%, drugimi najczęściej wskazywanymi zadaniami były zadania logiczne – 48 kobiet tj. 11,94%, najmniej badanych wskazało zadania algorytmiczne – 6 kobiet tj. 1,49, a - 1 kobieta tj. 0,25% wskazała inne zadania. Natomiast - 227 kobiet tj. 56,47% określiło, że na przedmiocie fizyka nie rozwiązuje zadań w zakresie programowania. Podobnie wśród badanych mężczyzn najczęściej wskazywanymi zadaniami programistycznymi rozwiązywanymi na zajęciach fizyki były zadania matematyczne – 74 mężczyzn tj. 15,26%, drugimi najczęściej wskazywanymi zadaniami były zadania logiczne – 40 mężczyzn, a najmniej badanych wskazało zadania algorytmiczne – 11 mężczyzn. Natomiast – 331 mężczyzn określiło, że na przedmiocie fizyka nie rozwiązuje zadań w zakresie programowania.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p<0,001) a rozwiązywanymi zadaniami**

**programistycznymi na przedmiocie fizyka. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie rozwiązywania poszczególnych zadań programistycznych na zajęciach fizyki.**

Dane zaprezentowane w tabeli 69 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych w zakresie rodzajów zadań programistycznych, które rozwiązują na przedmiocie fizyka z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.

*Tabela 69. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach fizyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.*

| Rodzaj zadania programistycznego - Fizyka | Miejsce zamieszkania | | | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wieś | | Małe miasto | | Duże miasto | | | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Zadania logiczne | 42 | 9,29 | 12 | 11,65 | 34 | 10,24 | 88 | 9,92 |
| Zadania matematyczne | 61 | 13,50 | 15 | 14,56 | 64 | 19,28 | 140 | 15,78 |
| Zadania problemowe | 16 | 3,54 | 9 | 8,74 | 12 | 3,61 | 37 | 4,17 |
| Zadania sytuacyjne | 25 | 5,53 | 4 | 3,88 | 18 | 5,42 | 47 | 5,30 |
| Zadania algorytmiczne | 12 | 2,65 | 0 | 0,00 | 5 | 1,51 | 17 | 1,92 |
| Zadania projektowe | 13 | 2,88 | 2 | 1,94 | 4 | 1,20 | 19 | 2,14 |
| Inne (jakie?) | 0 | 0,00 | 1 | 0,97 | 0 | 0,00 | 1 | 0,11 |
| Nie rozwiązuje zadań w zakresie programowania na tym przedmiocie | 283 | 62,61 | 60 | 58,25 | 195 | 58,73 | 538 | 60,65 |
| **Ogółem** | 452 | 100 | 103 | 100 | 332 | 100 | 887 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,032** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 69 wskazuje, że wśród osób zamieszkujących wieś najczęściej rozwiązywanymi zadaniami programistycznymi na przedmiocie fizyka były zadania matematyczne – 61 osób, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 42 osoby, najrzadziej zostały wskazane zadania algorytmiczne – 12 osób. Wśród osób zamieszkujących małe miasta najczęściej rozwiązywanymi zadaniami programistycznymi na zajęciach fizyki były zadania matematyczne – 15 osób, drugim

najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 12 osób, najmniej wskazań miały zadania algorytmiczne – 0 osób. Wśród osób zamieszkujących duże miasta najczęściej wskazywanymi zadaniami programistycznymi na zajęciach fizyki były zadania matematyczne – 64 osoby, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 34 osoby, najmniej wskazań miały zadania projektowe – 4 osoby.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy miejscem zamieszkania (p= 0,032) a rozwiązywanymi zadaniami programistycznymi na przedmiocie fizyka. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna miejsca zamieszkania różnicuje w stopniu istotnym statystycznie rozwiązywania poszczególnych zadań programistycznych na zajęciach fizyki.**

Dane zaprezentowane w tabeli 70 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych w zakresie rodzajów zadań programistycznych, które rozwiązują na przedmiocie fizyki z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 70. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach fizyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.*

| **Rodzaj zadania programistycznego - Fizyka** | **Typ szkoły** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Liceum** | | **Technikum** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zadania logiczne | 55 | 11,55 | 33 | 8,03 | 88 | 9,92 |
| Zadania matematyczne | 81 | 17,02 | 59 | 14,36 | 140 | 15,78 |
| Zadania problemowe | 31 | 6,51 | 6 | 1,46 | 37 | 4,17 |
| Zadania sytuacyjne | 18 | 3,78 | 29 | 7,06 | 47 | 5,30 |
| Zadania algorytmiczne | 8 | 1,68 | 9 | 2,19 | 17 | 1,92 |
| Zadania projektowe | 14 | 2,94 | 5 | 1,22 | 19 | 2,14 |
| Inne (jakie?) | 1 | 0,21 | 0 | 0,00 | 1 | 0,11 |
| Nie rozwiązuje zadań w zakresie programowania na tym przedmiocie | 268 | 56,30 | 270 | 65,69 | 538 | 60,65 |
| **Ogółem** | 476 | 100 | 411 | 100 | 887 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 70 wskazuje, że wśród osób uczęszczających do liceum najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach fizyki były zadania matematyczne – 81 osób, tj. 17,02%, drugim najczęściej wskazywanym zadaniem programistycznym były zadania logiczne – 55 osób, tj. 11,55%, najmniej wskazywanym rodzajem zadań były zadania algorytmiczne – 8 osób, tj. 1,68%, a inne zadania wskazała – 1 osoba, tj. 0,21%. Wśród osób uczęszczających do technikum najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych na przedmiocie fizyka były zadania matematyczne – 59 osób, tj. 14,36%, drugim najczęściej wskazywanymi rodzajem zadań były zadania logiczne – 33 osób, tj. 8,03%, najmniej wskazywanym rodzajem zadań były zadania projektowe – 5 osób, tj. 1,22%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły ($p<0,001$) a rozwiązywanymi zadaniami programistycznymi na przedmiocie fizyka. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna typ szkoły różnicuje w stopniu istotnym statystycznie rozwiązywania poszczególnych zadań programistycznych na zajęciach fizyki.**

Analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna wieku ($p=0,72$) i profilu klasy ($p=0,4$) nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowanych rodzajów rozwiązywanych zadań programistycznymi na przedmiocie fizyki. Oznacza to, że badani o różnym wieku, zamieszkujący różne miejsca, uczęszczający do różnych profilów klasy wskazują podobnie rozwiazywanie rodzajów zadań programistycznych na przedmiocie fizyki.

Analiza wyników badań w obszarze zadań programistycznych na poszczególnych przedmiotach wskazuje, że badani na pozostałych przedmiotach ogólnokształcących nie wskazali rozwiązywania zadań programistycznych.

Natomiast badani, którzy uczęszczają do klas technikum, wskazali inne przedmioty szkolne (zawodowe), na których rozwiązują zadania programistyczne. A także badani, którzy uczęszczają do liceum o profilach związanych z informatyką wskazali na inne przedmioty szkolne, na których rozwiązują zadania programistyczne.

W kontekście powyższych wyników szczegółowym przedmiotem zainteresowań badawczych były inne przedmioty i jakie zadania programistyczne badani na nich wykonują.

Szczegółowym przedmiotem zainteresowań badawczych były rodzaje przedmiotów szkolnych, na których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania. Deklaracje badanych zostały zebrane w kategorie, gdzie przedmioty matematyczno-przyrodnicze stanowią zajęcia takie jak: informatyka, matematyka, fizyka i chemia; przedmioty humanistyczne to podstawy przedsiębiorczości biologia, wos, j. polski, j. obcy, historia,

geografia, his, wychowanie fizyczne, religia/etyka, a inne zajęcia stanowią przedmioty zawodowe wskazane przez uczniów technikum i przedmioty profilowe uczniów z liceum.

Dane zaprezentowane w tabeli 71 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych w zakresie rodzajów zadań programistycznych, które rozwiązują na przedmiocie fizyki z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 71. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach innych w deklaracjach badanych licealistów– z uwzględnieniem profilu klasy.*

| **Rodzaj zadania programistycznego – programowanie urządzeń cyfrowych** | **Profil klasy** | |
|---|---|---|
| | **Ścisły** | |
| | **N** | **%** |
| Zadania logiczne | 4 | 7,14 |
| Zadania matematyczne | 2 | 3,57 |
| Zadania problemowe | 6 | 10,71 |
| Zadania sytuacyjne | 11 | 19,64 |
| Zadania algorytmiczne | 8 | 14,29 |
| Zadania projektowe | 25 | 44,64 |
| Inne (jakie?) | 0 | 0 |
| Nie rozwiązuje zadań w zakresie programowania na tym przedmiocie | 0 | 0 |
| **Ogółem** | 56 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 71 wskazuje, że wśród osób, że wśród osób uczęszczających do liceum najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach programowanie urządzeń cyfrowych były zadania projektowe – 25 osób tj. 44,64%, drugim najczęściej wskazywanym zadaniem były sytuacyjne – 11 osób tj. 19,64%, najrzadziej zostały wskazane zadania matematyczne – 2 osoby tj. 3,57%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p=0,6), wiekiem (p=0,3), miejscem zamieszkania (p=0,5), typem szkoły (p=0,060) a rodzajami zadań programistycznych, jakie badani wykonują na innych wskazanych przez siebie przedmiotach.

Natomiast uwzględniając zmienną typ szkoły oraz profil klasy wyniki wskazują, że badani z liceum o profilu ścisłym deklarują tylko jeden przedmiot szkolny, na którym wskazują, że rozwiązują różnego rodzaju zadania programistyczne. Poniższa tabela przedstawia wyniki badań z uwzględnieniem typu szkoły.

Zatem jak wynika z powyższych analiz, dotyczących deklaracji badanych w zakresie ich osiągnięć edukacyjnych można stwierdzić, **że hipoteza: aktywność własna badanej grupy w zakresie programowania dominuje w przedmiotach matematyczno-przyrodniczych i zawodowych potwierdza się. A także hipoteza: badana grupa w ramach przedmiotów humanistycznych nie rozwiązuje zadań programistycznych; na przedmiotach matematyczno-przyrodniczych rozwiązuje zadania logiczne, matematyczne, problemowe, algorytmiczne oraz projektowe; w przedmiotach zawodowych zadania sytuacyjne oraz projektowe potwierdza się.**

Podsumowując niniejszy rozdział: przedstawione wyniki badań wskazują, że badani podejmują aktywność w zakresie programowania najczęściej w ramach przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, zawodowych w technikum i kierunkowych w liceum. Badani nie wskazali innych zadań programistycznych, które rozwiązują na różnych przedmiotach szkolnych, można zatem wysunąć wniosek, że przedstawione rodzaje zadań programistycznych odnoszą się do tych, które są w rzeczywistości szkolnej na przedmiocie informatyka w zakresie programowania stawiane.

## 3. Cele i efekty aktywności własnej badanych uczniów w zakresie programowania

W poniżej przedstawionych tabelach znajduje się odpowiedź na następujący problem badawczy: **czym charakteryzuje się w aspekcie celów i efektów aktywność własna badanych uczniów w zakresie programowania?** Punktem wyjścia prowadzonych analiz jest ukazanie zakresu celów, jakie przyświecają uczniom w podejmowaniu aktywności własnej w zakresie programowania. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jeden cel, który im przyświeca w podejmowaniu aktywności własnej w zakresie programowania. Celami aktywności własnej w zakresie programowania w przedstawionej tabeli jest zdobycie umiejętności z programowania, nabycie umiejętności logicznego myślenia, rozwijanie pasji.

Natomiast efektami tej aktywności jest posiadanie wysokich ocen, poprawienie ocen, planowanie przyszłości w zawodzie programisty.

W tabeli 72 przedstawione zostały cele, które przyświecają uczniom w podejmowaniu aktywności własnej w zakresie programowania.

*Tabela 72. Cele podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych*

| **Cel podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania** | **N** | **%** |
|---|---|---|
| Posiadanie wysokich ocen | 53 | 8,08 |
| Poprawienie ocen | 58 | 8,84 |
| Zdobycie umiejętności z programowania | 204 | 31,10 |
| Nabycie umiejętności logicznego myślenia | 130 | 19,82 |
| Rozwijanie pasji | 107 | 16,31 |
| Planowanie przyszłości w zawodzie programisty | 96 | 14,63 |
| Inne (jakie?) | 8 | 1,22 |
| **Ogółem** | 656 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 72 wskazuje, że najczęściej wskazywanym celem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jest zdobycie umiejętności programistycznych – 204 osoby, tj. 31,10%, a drugim najczęściej wskazywanym celem przez badaną grupę było nabycie umiejętności logicznego myślenia – 130 osób, tj. 19,82%, natomiast najrzadziej wskazywanym celem podejmowania aktywności własnej w tym zakresie było rozwijanie pasji – 107 osób, tj. 16,31% Najczęściej wskazywanym efektem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania było planowanie wykonywania zawodu programisty w przyszłości – 96 osób, tj. 14,63%, drugim wskazywanym efektem była poprawa ocen – 58 osób, tj. 8,84% a trzecim efektem było posiadanie wysokich ocen – 53 osób, tj. 8,08%, a na inne cele lub efekty wskazało – 8 osób, tj. 1,22%.

W kontekście powyższych wyników powstaje pytanie dotyczące płci, wieku, miejsca zamieszkania, typu szkoły, profilu klasy i celów, jakie przyświecają badanym w podejmowaniu aktywności własnej w zakresie programowania.

Dane przedstawione w tabeli 73 zawierają wyniki celów podejmowania aktywności w zakresie programowania z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych.

*Tabela 73. Cele podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.*

| **Cel podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania** | **Miejsce zamieszkania** | | | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Wieś** | | **Małe miasto** | | **Duże miasto** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Posiadanie wysokich ocen | 21 | 6,93 | 13 | 13,98 | 19 | 7,31 | 53 | 8,08 |
| Poprawienie ocen | 34 | 11,22 | 6 | 6,45 | 18 | 6,92 | 58 | 8,84 |
| Zdobycie umiejętności z programowania | 98 | 32,34 | 26 | 27,96 | 80 | 30,77 | 204 | 31,10 |
| Nabycie umiejętności logicznego myślenia | 53 | 17,49 | 13 | 13,98 | 64 | 24,62 | 130 | 19,82 |
| Rozwijanie pasji | 47 | 15,51 | 21 | 22,58 | 39 | 15,00 | 107 | 16,31 |
| Planowanie przyszłości w zawodzie programisty | 43 | 14,19 | 14 | 15,05 | 39 | 15,00 | 96 | 14,63 |
| Inne (jakie?) | 7 | 2,31 | 0 | 0,00 | 1 | 0,38 | 8 | 1,22 |
| **Ogółem** | 303 | 100 | 93 | 100 | 260 | 100 | 656 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,032** | | | | | | | | |

*Źródło: Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w powyższej tabeli 73 wskazuje, że osoby zamieszkujące środowisko wiejskie najczęściej wskazały cel podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania zdobycie umiejętności programistycznych – 98 osób, tj. 32,34%, drugim najczęściej wskazywanym celem było chęć nabycia umiejętności logicznego myślenia – 53, tj. 17,49%, a najrzadziej został wskazany cel posiadanie wysokich ocen szkolnych – 21, tj. 6,93%. W zakresie efektów wspomniana grupa najczęściej wskazała planowanie wykonywania zawodu programisty w przyszłości – 43 osoby, tj.14,19%, drugim wskazywanym efektem była poprawa ocen – 34 osób, tj.11,22%, a najrzadziej wskazywanym efektem było posiadanie wysokich ocen – 21 osób, tj. 6,93% a 7 osób, tj. 2,31% wskazało inny własny cel lub efekt.
Natomiast wśród osób zamieszkujących małe miasta najczęściej wskazywanym celem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania było nabycie umiejętności programistycznych – 26 osób, tj. 27,96%, drugim najczęściej wskazywanym celem było

rozwijanie pasji – 21 osób, tj. 22,58%, a najrzadziej wskazywanym celem było nabycie umiejętności logicznego myślenia – 13 osób, tj. 13,98%. W zakresie efektów wspomniana grupa najczęściej wskazała planowanie wykonywania zawodu programisty w przyszłości – 14 osób, tj. 15,05%, drugim wskazywanym efektem posiadanie wysokich ocen – 13 osób, tj. 13,98%, a najrzadziej wskazywanym efektem była poprawa ocen – 6 osób, tj. 6,45%.

Wśród osób zamieszkujących duże miasta najczęściej wskazywanym celem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania było zdobycie umiejętności programistycznych – 80 osób, tj. 30,77%, drugim najczęściej wskazywanym celem było nabycie umiejętności logicznego myślenia – 64 osoby, tj. 24,62%, natomiast najrzadziej wskazywanymi celami było rozwijanie pasji – 39 osób, tj. 15,00%.

W zakresie efektów wspomniana grupa najczęściej wskazała planowanie wykonywania zawodu programisty w przyszłości – – 39 osób, tj. 15,00%, drugim wskazywanym efektem posiadanie wysokich ocen – 19 osób, tj. 7,31%, a najrzadziej wskazywanym efektem była poprawa ocen – 18 osób, tj. 6,92%a 1 osoba, tj. 0,38% wskazała inny własny cel lub efekt.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy miejscem zamieszkania (p=0,032), celami i efektami podejmowania aktywności w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna miejsca zamieszkania różnicuje w stopniu istotnym statystycznie cele podejmowania aktywności w zakresie programowania.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego, wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p=0,54), wiekiem (p=0,2), profilem klasy (p=0,4), a celami i efektami podejmowania aktywności w zakresie programowania.

Swoistym dopełnieniem analiz wyników badań dotyczących celów podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania przez badanych są inne odpowiedzi wskazane przez badanych. Poniżej zostały zaprezentowane wybrane odpowiedzi, udzielone przez badanych:

*„Chce zostać programistą w swojej przyszłości zawodowej, stąd nauka programowania w domu pozawala mi zdobyć większe umiejętności niż te zdobyte w szkole”*

*„Wole uczyć się programowania w domu, gdyż mogę spokojnie i dużo więcej czasu poświęcić na jego naukę, dodatkowo dodając do swoich programów interfejs graficzny”*

*„Chce zdobyć umiejętności programistyczne, ale z innego języka, w szkole ten jest stary i mało przydatny w przyszłości”*

*„Dopiero uczę się programować, w szkole mi słabo idzie, więc staram się w domu to robić”*

*„Wole uczyć się z poradnikami online na YouTube, tam są ciekawsze rzeczy, które mogą mi się przydać”*

*„Lubię programować, wspaniałym jest móc stworzyć coś użytecznego*

*„Programowanie to moja pasja i hobby, mam nadzieje pracować w tym zawodzie i zarabiać duże pieniądze”*

*„Jak już zdobędę pracę jako programista w Polsce, wyjadę za granicę pracować w tym zawodzie”*

W powyższych odpowiedziach uczniowie zaznaczają, że szkoła nie zawsze spełnia oczekiwania uczniów względem tego, co w zakresie programowania chcieliby się oni nauczyć. Bowiem treści kształcenia odnoszą się do programów komputerowych, których wyniki działania prezentowane są za pomocą interfejsu konsolowego, tym samym pozbawione są interfejsu graficznego. Kolejnym elementem wspominanym przez uczniów jest zbyt stary język programowania, rzadko współcześnie wykorzystywany. Innym elementem, na który badani zwracali uwagę to wysokie zarobki programisty a także możliwość pracy w tym zawodzie również poza granicami kraju.

**Na podstawie powyższych analiz dotyczących deklaracji badanych celów i efektów podejmowanej aktywności własnej w zakresie programowania można stwierdzić, że hipoteza: w zakresie celów aktywność własna badanej grupy charakteryzuje się zdobywaniem kompetencji; w zakresie efektów zdobyciem wyższych ocen potwierdza się częściowo. Bowiem w zakresie celów najwięcej badanych zadeklarowało chęć zdobycia umiejętności programistycznych i umiejętności myślenia logicznego, natomiast w zakresie efektów najczęściej deklarowanym elementem było zostanie programistą w swojej przyszłości zawodowej.**

Kolejnym szczegółowym przedmiotem badań był stopień, w jakim umiejętności programistyczne, które zostały przez nich zdobyte na zajęciach z informatyki, są użyteczne na innych zajęciach szkolnych.

Z uwagi na odpowiedzi badanych dotyczące stopnia użyteczności na innych zajęciach szkolnych nabytych umiejętności programistycznych na zajęciach z informatyki, wyniki w tym zakresie były mierzone w skali porządkowej (rangi), został zastosowany test nieparametryczny Wilcoxona-Manna-Whitneya.

Poniższa tabela 74 przedstawia wynik testu nieparametrycznego Wilcoxona-Manna-Whitneya klasyfikacji rang deklarowanego stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem płci badanych.

*Tabela 74. Klasyfikacja rang stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem płci badanych.*

| **Wynik testu** | **Płeć** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Kobieta**, N = 366 | **Mężczyzna**, N = 469 | |
| Stopień | 2,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Dane z powyższej tabeli w 74 skazują, że p<0,001 efekt w postaci aktywności w zakresie programowania jest istotny statystycznie, co oznacza, że umiejętności programistyczne w stopniu istotnym statystycznie różnicują użyteczność w innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem płci badanych.

W kolejnej tabeli 75 przedstawiono wynik testu Kruskala-Wallisa do oceny deklarowanego stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych.

*Tabela 75. Klasyfikacja rang stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych.*

| **Wynik testu** | **Miejsce zamieszkania** | | | **p-value*** |
|---|---|---|---|---|
| | **Wieś**, N = 438 | **Małe miasto**, N = 98 | **Duże miasto,** N = 299 | |
| Stopień | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 0,001 |
| *Wynik testu Kruskala-Wallisa | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Dane z powyższej tabeli 75 wskazują, że p=0,001 to efekt w postaci aktywności w zakresie programowania jest istotny statystycznie, co oznacza, że umiejętności programistyczne w stopniu istotnym statystycznie różnicują użyteczność w innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych.

W kolejnej tabeli 76 przedstawiono wyniki testu nieparametrycznego Wilcoxona-Manna-Whitneya klasyfikacji rang deklarowanego stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem typu szkoły badanych.

*Tabela 76. Klasyfikacja rang stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem typem szkoły badanych.*

| **Wynik testu** | **Typ szkoły** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Liceum**, N = 425 | **Technikum**, N = 410 | |
| Stopień | 2,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Dane z powyższej tabeli wskazują, że p<0,001 to efekt w postaci aktywności w zakresie programowania jest istotny statystycznie, co oznacza, że umiejętności programistyczne w stopniu istotnym statystycznie różnicują użyteczność w innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem typu szkoły, do których uczęszczają badani.

W kolejnej tabeli 77 przedstawiono wyniki testu nieparametrycznego Wilcoxona-Manna-Whitneya klasyfikacji rang stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem profilu klasy badanych.

*Tabela 77. Klasyfikacja rang stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem profileu klasy badanych licealistów.*

| **Wynik testu** | **Profil klasy** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny**, N = 145 | **Ścisły**, N = 280 | |
| Stopień | 2,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | 0,070 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza statystyczna dotycząca stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem profilu klasy (p=0,70) nie występuje istotność statystyczna.

Stąd kolejnym zadaniem badawczym jest poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: czy zmienna płci, miejsca zamieszkania, typu szkoły, wieku oraz profilu klasy w sposób stopniu istotnym statystycznie różnicuje ocenę respondentów dotyczącą stopnia przydatności umiejętności programistycznych do zdobywania osiągnieć szkolnych w zakresie wiedzy, umiejętności, postaw, zachowań i wartości. Z uwagi na odpowiedzi badanych dotyczące stopnia przydatności umijętności programistycznych do zdobywnia osiągnięć szkolnych, wyniki w tym zakresie były mierzone w skali porządkowej (rangi), został zastosowany test nieparametryczny Wilcoxona-Manna-Whitneya.

Przyjęto następujące oznaczenie stopni: 5 – bardzo wysoki, 4 – wysoki, 3 – średni, 2 – niski, 1 – nie przyczynia się.

Dane przedstawione zostały w tabeli 78 zawierają wynik testu nieparametrycznego Wilcoxona-Manna-Whitneya do oceny deklarowanego stopnia przydatności umiejętności programistycznych, w zakresie zdobywania osiągnięć szkolnych w deklaracjach badanych z uwzględnieniem płci.

*Tabela 78. Klasyfikacja rang stopnia przydatności umijętności programistycznych, do zdobywnia osiągnięc szkolnych – zestawienie z uwzględnieniem płci.*

| **Obszar osiągnięć szkolnych** | **Płeć** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Kobieta**, N = 366 | **Mężczyzna**, N = 469 | |
| Wiedzy | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| Umiejętności | 3,00 (1,00;5,00) | 4,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| Postaw | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| Zachowań | 2,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| Wartości | 2,50 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło: Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 78 wskazuje, że płeć badanych w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie: *Określ stopień przydatności umiejętności programistycznych, które przyczyniają się do zdobywania osiągnięć szkolnych.* Oznacza to, że badani o różnej płci inaczej oceniają przydatność umiejętności programistycznych do zdobywania osiągnięć szkolnych w zakresie wiedzy (p<0,001), umiejętności (p<0,001), postaw (p<0,001), zachowań (p<0,001) i wartości (p<0,001).

Dane przedstawione zostały w tabeli 79 zawierają wynik testu nieparametrycznego Wilcoxona-Manna-Whitneya do oceny deklarowanego stopnia przydatności umiejętności programistycznych w zakresie zdobywania osiągnięć szkolnych w deklaracjach badanych z uwzględnieniem wieku.

*Tabela 79. Klasyfikacja rang stopnia przydatności umijętności programistycznych do zdobywnia osiągnięc szkolnych – zestawienie z uwzględnieniem wieku.*

| **Obszar osiągnięć szkolnych** | **Wiek** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **15-17**, N = 709 | **18-19**, N = 126 | |
| Wiedzy | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 0,2 |
| Umiejętności | 4,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 0,3 |
| Postaw | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 0,7 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zachowań | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 0,6 |
| Wartości | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 0,13 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 79 wskazuje, że wiek badanych nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie odpowiedzi na pytanie: *Określ stopień przydatności umiejętności programistycznych, które przyczyniają się do zdobywania osiągnięć szkolnych.* Oznacza to, że badani o różnym wieku podobnie oceniają przydatność umiejętności programistycznych do zdobywania osiągnięć szkolnych w zakresie wiedzy (p=0,2), umiejętności (p=0,3), postaw (p=0,7), zachowań (p=0,6) i wartości (p=0,13).

Dane przedstawione zostały w tabeli 80 zawierają wynik testu Kruskala-Wallisa do oceny stopnia przydatności umiejętności programistycznych w zakresie zdobywania osiągnięć szkolnych w deklaracjach badanych z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.

*Tabela 80. Klasyfikacja rang stopnia przydatności umiejętności programistycznychdo zdobywnia osiągnięćszkolnych – zestawienie z względnieniem miejsca zamieszkania.*

| **Obszar osiągnięć szkolnych** | **Miejsce zamieszkania** | | | **p-value*** |
|---|---|---|---|---|
| | **Wieś**, N = 438 | **Małe miasto**, N = 98 | **Duże miasto**, N = 299 | |
| Wiedzy | 3,00(1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 0,014 |
| Umiejętności | 4,00 (1,00;5,00) | 4,00 (1,00;5,00) | 4,00 (1,00;5,00) | 0,010 |
| Postaw | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 0,9 |
| Zachowań | 3,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 0,5 |
| Wartości | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | >0,9 |
| *Wynik testu Kruskala-Wallisa | | | | |

*Źródło: Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 80 wskazuje, że miejsce zamieszkania badanych w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie: *Określ stopień przydatności umiejętności programistycznych, które przyczyniają się do zdobywania osiągnięć szkolnych.* Oznacza to, że badani z różnych miejsc zamieszkania inaczej oceniają przydatność umiejętności programistycznych do zdobywania osiągnięć szkolnych w zakresie wiedzy (p=0,014) oraz umiejętności (p=0,010). Natomiast badani zamieszkujący różnie miejsca podobnie oceniają przydatność umiejętności programistach w zakresie zdobywania osiągnieć szkolnych w obszarze postaw (p=0,9), zachowań (p=0,5) oraz wartości (p>0,9).

Dane przedstawione zostały w tabeli 81 zawierają wynik testu nieparametrycznego Wilcoxona-Manna-Whitneya do oceny deklarowanego stopnia przydatności umiejętności programistycznych w zakresie zdobywania osiągnięć szkolnych w deklaracjach badanych z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 81. Klasyfikacja rang stopnia przydatności umiejętności programistycznych do zdobywnia osiągnięc szkolnych – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.*

| **Obszar osiągnięć szkolnych** | **Typ szkoły** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Liceum,** N = 425 | **Technikum,** N = 410 | |
| Wiedzy | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| Umiejętności | 3,00 (1,00;5,00) | 4,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| Postaw | 2,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| Zachowań | 2,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| Wartości | 2,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło: Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 81 wskazuje, że typ szkoły, do której uczęszczają badani, w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie: *Określ stopień przydatności umiejętności programistycznych, które przyczyniają się do zdobywania osiągnięć szkolnych.* Oznacza to, że badani z różnych typów szkół inaczej oceniają przydatność umiejętności programistycznych do zdobywania osiągnięć szkolnych w zakresie wiedzy ($p<0,001$), umiejętności ($p<0,001$), postaw ($p<0,001$), zachowań ($p<0,001$) i wartości ($p<0,001$).

Dane przedstawione zostały w tabeli 82 zawierają wynik testu nieparametrycznego Wilcoxona-Manna-Whitneya do oceny deklarowanego stopnia przydatności umiejętności programistycznych w zakresie zdobywania osiągnięć szkolnych w deklaracjach badanych z uwzględnieniem profilu klasy.

*Tabela 82. Klasyfikacja rang stopnia przydatności umiejętności programistycznych do zdobywnia osiągnięc szkolnych licealistów – zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy.*

| **Obszar osiągnięć szkolnych** | **Profil klasy** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny**, N = 145 | **Ścisły**, N = 280 | |
| Wiedzy | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 0,011 |
| Umiejętności | 3,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | 0,095 |
| Postaw | 2,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | >0,9 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zachowań | 2,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | 0,9 |
| Wartości | 2,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | >0,9 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 82 wskazuje, że profil klasy badanych w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie: *Określ stopień przydatności umiejętności programistycznych, które przyczyniają się do zdobywania osiągnięć szkolnych.* Oznacza to, że badani uczęszczający do klas o różnych profilach szkół inaczej oceniają przydatność umiejętności programistycznych do zdobywania osiągnięć szkolnych w zakresie wiedzy (p=0,011), Natomiast badani z różnych profilów klas podobnie oceniają przydatność umiejętności programistycznych w zakresie zdobywania osiągnieć szkolnych w obszarze umiejętności (p=0,095), postaw (p>0,9), zachowań (p=0,9) oraz wartości (p>0,9).

Podsumowując powyższe wyniki badań w zakresie stopnia przydatności umiejętności programistycznych, które przyczyniają się do zdobywania osiągnieć szkolnych przez badaną grupę młodzieży można stwierdzić, że w zakresie wiedzy ocena młodzieży była na poziomie średnim; w zakresie umiejętności na poziomie niskim; w zakresie postaw, zachowań i wartości na poziomie wysokim.

Ważne jest prowadzenie wśród młodzieży zajęć eksponujących korzyści i zalety z nauki programowania, w tym szczególnie wykorzystania umiejętności programistycznych na różnych zajęciach szkolnych. Bowiem świadomość powszechnego wykorzystania programowania w życiu codziennym, a także możliwości wykorzystania tych umiejętności na innych zajęciach szkolnych z korzyścią może wpłynąć na osiągnięcia szkolne uczniów z różnych przedmiotów szkolnych. A także z uwagi na to, że determinantem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jest chęć zdobycia umiejętności programistycznych, warto kształtować młodzież w obszarze aksjologiczno-normatywnym.

Kolejnym elementem, na który należy zwrócić uwagę, są zajęcia pozalekcyjne, które stanowią element edukacji pozaszkolnej, w tym także są deklarowanym obszarem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania przez badaną młodzież. W edukacji nieformalnej bardzo często jej uczestnicy zawracają uwagę na swój własny i indywidualny rozwój. Bowiem warto zwrócić uwagę, że zajęcia pozaszkolne stanowią rynek, który wykazuje tendencję rosnącą i staje się coraz bardziej zdywersyfikowany. Warto zatem przyjrzeć się deklaracjom badanych dotyczących udziału w zajęciach pozalekcyjnych. Na

początek należy dokonać analizy ogólnych wyników dotyczących udziału badanych w zajęciach pozalekcyjnych, co przedstawia tabela 83.

*Tabela 83. Udział badanych w zajęciach pozalekcyjnych w deklaracjach badanych.*

| **Deklaracja** | **N** | **%** |
|---|---|---|
| Tak | 318 | 38,08 |
| Nie | 517 | 61,92 |
| **Ogółem** | 835 | 100,00 |

*Źródło: Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 83 wskazuje, że blisko 40% badanych (38,08%) deklaruje, że bierze udział w zajęciach pozalekcyjnych, a ponad 60% badanych (61,92%), deklaruje, że nie bierze udziału w zajęciach pozalekcyjnych.

Powyższe dane zróżnicowane są ze względu na płeć, wiek, miejsce zamieszkania, typ szkoły oraz profil klasy; dane na ten temat przedstawiają poniższe tabele.

Dane zaprezentowane w tabeli 84 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych i ich udziału w zajęciach pozalekcyjnych z uwzględnieniem płci.

*Tabela 84. Udział badanych w zajęciach pozalekcyjnych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.*

| **Deklaracja** | **Płeć** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Kobieta** | | **Mężczyzna** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Tak | 157 | 42,90 | 161 | 34,33 | 318 | 38,08 |
| Nie | 209 | 57,10 | 308 | 65,67 | 517 | 61,92 |
| **Ogółem** | 366 | 100 | 469 | 100 | 835 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,014** | | | | | | |

*Źródło: Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 84 wskazuje, że wśród kobiet na zajęcia pozalekcyjne uczęszcza – 157 osób, tj. 42,90%, a -209 kobiet, tj. 57,10% nie uczęszcza na zajęcia pozalekcyjne. W grupie mężczyzn – 161 osób, tj. 34,33% uczęszcza na zajęcia pozalekcyjne, a -308 osób, tj. 65,67% nie uczęszcza na zajęcia pozalekcyjne.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli, wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p=0,014), a uczestnictwem w zajęciach pozalekcyjnych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie uczestnictwo w zajęciach pozalekcyjnych.

Dane zaprezentowane w tabeli 85 zawierają wyniki udziału badanych w zajęciach pozalekcyjnych z uwzględnieniem wieku badanych.

*Tabela 85. Udział badanych w zajęciach pozalekcyjnych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku.*

| **Deklaracja** | **Wiek** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **15-17** | | **18-19** | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Tak | 263 | 37,09 | 55 | 43,65 | 318 | 38,08 |
| Nie | 446 | 62,91 | 71 | 56,35 | 517 | 61,92 |
| **Ogółem** | 709 | 100 | 126 | 100 | 835 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,2** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 85 wskazuje, że w grupie osób w wieku 15-17 lat – 263 badanych, tj. 37,09% uczęszcza na zajęcia pozalekcyjne, a – 446, tj. 62,91% nie uczęszcza na zajęcia pozalekcyjne. W grupie osób 18-19 lat na zajęcia pozalekcyjne uczęszcza – 55 badanych, tj. 43,65%, a – 71 badanych, tj. 56,35% nie uczęszcza na zajęcia pozalekcyjne.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy wiekiem (p=0,2) a uczestnictwem w zajęciach pozalekcyjnych.

Dane zaprezentowane w tabeli 86 zawierają wyniki deklaracji udziału badanych w zajęciach pozalekcyjnych z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych.

*Tabela 86. Udział badanych w zajęciach pozalekcyjnych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.*

| **Deklaracja** | **Miejsce zamieszkania** | | | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Wieś** | | **Małe miasto** | | **Duże miasto** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Tak | 155 | 35,39 | 27 | 27,55 | 136 | 45,48 | 318 | 38,08 |
| Nie | 283 | 64,61 | 71 | 72,45 | 163 | 54,52 | 517 | 61,92 |
| **Ogółem** | 438 | 100 | 98 | 100 | 299 | 100 | 835 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,002** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 86 wskazuje, że osoby zamieszkujące wieś – 155 osób, tj. 35,39% bierze udział w zajęciach pozalekcyjnych, a -283, tj. 64,61% nie bierze w nich

udziału. Podobnej deklaracji dokonały osoby zamieszkujące małe miasta – 27 osób, tj. 27,55% wskazało, że bierze udział w zajęciach pozalekcyjnych, a -71 osób, tj. 72,45% nie bierze w nich udziału. Nieco wyższy odsetek badanych zamieszkujących duże miasta – 136 osób, tj. 45,48% bierze udział w zajęciach pozalekcyjnych, a -163 osoby, tj. 54,52% nie bierze w nich udziału.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy miejscem zamieszkania (p=0,002), a uczestnictwem w zajęciach pozalekcyjnych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna miejsca zamieszkania różnicuje w stopniu istotnym statystycznie uczestnictwo w zajęciach pozalekcyjnych.

Dane zaprezentowane w tabeli 87 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych i ich udziału w zajęciach pozalekcyjnych z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 87. Udział badanych w zajęciach pozalekcyjnych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.*

| **Deklaracja** | **Typ szkoły** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Liceum** | | **Technikum** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Tak | 188 | 44,24 | 130 | 31,71 | 318 | 38,08 |
| Nie | 237 | 55,76 | 280 | 68,29 | 517 | 61,92 |
| **Ogółem** | 425 | 100 | 410 | 100 | 835 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value** <0,001 | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 87 wskazuje, że osoby uczęszczające do liceum – 188 osób, tj. 44,24% bierze udział w zajęciach pozalekcyjnych, a -237, tj. 55,76% nie bierze w nich udziału. Podobnej deklaracji dokonały osoby uczęszczające do technikum – 130 osób, tj. 31,71% wskazało, że bierze udział w zajęciach pozalekcyjnych, a -280 osób, tj. 68,29% nie bierze w nich udziału.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły(p=0,001) a uczestnictwem w zajęciach pozalekcyjnych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna typ szkoły różnicuje w stopniu istotnym statystycznie uczestnictwo w zajęciach pozalekcyjnych.

Dane zaprezentowane w tabeli 88 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych i ich udziału w zajęciach pozalekcyjnych z uwzględnieniem profilu klasy.

*Tabela 88. Udział badanych w zajęciach pozalekcyjnych w deklaracjach badanych licealistów – z uwzględnieniem profilu klasy.*

| Deklaracja | Profil klasy | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Humanistyczny | | Ścisły | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Tak | 61 | 42,07 | 127 | 45,36 | 188 | 44,24 |
| Nie | 84 | 57,93 | 153 | 54,64 | 237 | 55,76 |
| **Ogółem** | 145 | 100 | 280 | 100 | 425 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,6** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 88 wskazuje, że uczniowie uczęszczający do klas o profilu humanistycznym – 61 osób, tj. 42,07% biorą udział w zajęciach pozalekcyjnych, a -84, tj. 57,93% nie bierze w nich udziału. Podobnej deklaracji dokonały osoby uczęszczające do klas o profilu ścisłym – 127 osób, tj. 45,36% wskazało, że bierze udział w zajęciach pozalekcyjnych, a 153 osób, tj. 54,64% nie bierze w nich udziału.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy profilem klasy (p=0,6) a uczestnictwem w zajęciach pozalekcyjnych.

W kontekście powyższych wyników warto przyjrzeć się deklaracjom badanych dotyczących pytania, na jakich zajęciach pozalekcyjnych wykorzystują doświadczenie i umiejętności programistyczne. Badani mieli także możliwość odpowiedzi, że na zajęciach pozalekcyjnych, na które uczęszczają, nie wykorzystują doświadczania i umiejętności programistycznych.

Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jeden rodzaj zajęć pozalekcyjnych, na których wykorzystują doświadczenie i umiejętności programistyczne.

Dane zaprezentowane w tabeli 89 zawierają wyniki dotyczące ilości wskazanych przedmiotów zajęć pozalekcyjnych.

*Tabela 89. Ogólna deklaracjacja badanych, w którejwskazali, na jakich zajęciach pozalekcyjnych wykorzystują doświadczenie i umiejętności programistyczne lub czy tez ich nie wykorzystują na tych zajeciach.*

| Deklaracja | N | % |
|---|---|---|
| Wskazany przedmiot zajęć pozalekcyjnych | 96 | 28,57 |
| Nie wykorzystuje | 240 | 71,43 |
| **Ogółem** | 336 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 89 wskazuje, że - 89 osób, tj. 28,57% zadeklarowało przedmioty zajęć pozalekcyjnych, na których wykorzystują doświadczenie i umiejętności programistyczne. Natomiast - 240 badanych, tj. 71,43% wskazało, że na zajęciach pozalekcyjnych nie wykorzystuje programowania.

Swoistym dopełnieniem powyższych analiz jest przedstawienie pozyskanych danych dotyczących rodzajów zajęć pozalekcyjnych, na których badani wykorzystują programowanie. Dane dotyczące tego zakresu przedstawia poniższa tabela 90.

*Tabela 90. Zajęcia pozalekcyjne, na których badani zadeklaorwali, że wykorzystują doświadczenie i umiejętności programistyczne – wyniki pochodzą ze swobodnych wypowiedzi.*

| Nazwa zajęć pozalekcyjnych | Liczba wskazań | % |
|---|---|---|
| Korepetycje z matematyki | 32 | 33,33 |
| Kursy | 26 | 27,08 |
| Bazy danych i strony internetowe | 17 | 17,71 |
| Informatyka | 14 | 14,58 |
| Robotyka | 4 | 4,17 |
| Obrabiarki CNC | 3 | 3,13 |
| **Ogółem** | 96 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Zebrane powyżej dane wskazują, że najwięcej badanych, którzy wykorzystują programowanie na zajęciach pozalekcyjnych – 31 osób, tj. 33,33% wskazało korepetycje z matematyki, drugim najczęściej wskazywanym obszarem były różnego rodzaju kursy – 26 osób, tj. 27,08%, a najrzadziej wskazywanym obszarem były obrabiarki CNC – 3 osoby, tj. 3,13%.

Dane z powyższej tabeli 90 są podstawą do wnioskowania, że obszary zajęć pozalekcyjnych badanej młodzieży, na których wykorzystują programowanie, jest bardzo zróżnicowany, może to wynikać m.in. z zainteresowań uczniów czy profilu klasy.

Uzyskane dane wskazują, że badani najczęściej wykorzystują programowanie na zajęciach pozalekcyjnych z matematyki, warto zatem przyjrzeć się wynikom dotyczących

wskazań badanych na tematykę autorskich programów. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jedną tematykę autorskich programów komputerowych.

Na początek warto przyjrzeć się ogólnym wynikom w tabeli 91 dotyczącym tematyki autorskich programów komputerowych badanych podejmujących aktywność własną w zakresie programowania.

*Tabela 91. Tematyka autorskich programów komputerowych w deklaracjach badanych.*

| Tematyka autorskich programów | Liczba osób | % |
|---|---|---|
| Programy matematyczne | 98 | 25,26 |
| Programowanie układów cyfrowych, robotów | 39 | 10,05 |
| Programy pozyskujące informacje z sieci Internet | 45 | 11,60 |
| Programy/strony internetowe podobne do już istniejących | 97 | 25,00 |
| Inne (wskaż jakie) | 33 | 8,51 |
| Nie mam autorskich programów | 76 | 19,59 |
| **Ogółem** | 388 | 100,00 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 91 wskazuje, że najczęściej wskazywaną tematyką są programy matematyczne – 98 badanych, tj. 25,26%, drugim najczęściej wskazywanym tematem są programy i strony internetowe na wzór już istniejących, najrzadziej wskazywanym tematem było programowanie układów cyfrowych i robotów - 39 badanych, tj. 10,05%, a na inne tematy wskazało - 33 badanych, tj. 8,51%. Natomiast na brak autorskich programów wskazało – 76 badanych, tj. 19,59%.

Powyższe wyniki stanowią bazę wyjściową do kolejnych analiz z uwzględnieniem płci, wieku, miejsca zamieszkania, typu szkoły oraz profilu klasy.

Dane zaprezentowane w tabeli 92 zawierają wyniki dotyczące tematyki autorskich programów komputerowych uczniów z uwzględnieniem płci badanych.

*Tabela 92. Teamtyka auutroskich programów w deklaracjach badanych – z wuzglednieniem płci.*

| Tematyka autorskich programów | Płeć | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kobieta | | Mężczyzna | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Programy matematyczne | 14 | 25,45 | 84 | 25,23 | 98 | 25,26 |
| Programowanie układów cyfrowych, robotów | 7 | 12,73 | 32 | 9,61 | 39 | 10,05 |
| Programy pozyskujące informacje z sieci Internet | 6 | 10,91 | 39 | 11,71 | 45 | 11,60 |
| Programy/strony internetowe podobne do już istniejących | 5 | 9,09 | 92 | 27,63 | 97 | 25,00 |
| Inne (wskaż jakie) | 1 | 1,82 | 32 | 9,61 | 33 | 8,51 |
| Nie mam autorskich programów | 22 | 40,00 | 54 | 16,22 | 76 | 19,59 |
| **Ogółem** | 55 | 100 | 333 | 100 | 388 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value** <0,001 | | | | | | |

*Źródło: Opracowanie własne*

Analiza danych powyższej tabeli 92 wskazuje, że wśród kobiet podejmujących aktywność własną w zakresie programowania najczęściej wskazały one, że tematyką ich autorskich programów są programy matematyczne, 14 kobiet – tj. 25,45%, drugą najczęściej wskazywaną tematyką jest programowanie układów cyfrowych, w tym robotów – 7 kobiet, najrzadziej wskazywaną tematyką były programy lub strony internetowe na wzór tych, co już istnieją – 5 kobiet, tj. 9,09%, a inną tematykę wskazała 1 kobieta, tj. 1,82%, natomiast brak autorskich programów zadeklarowały - 22 kobiety, tj. 40,00%. Mężczyźni podejmujący aktywność własną w zakresie programowania najczęściej wskazali, że tematyką ich autorskich programów są programy lub strony internetowe podobne do już istniejących – 92 mężczyzn, tj. 27,63%, drugą najczęściej wskazywaną tematyka były programy matematyczne – 84 mężczyzn, tj. 25,23%, najrzadziej wskazywaną tematyką było programowanie układów

cyfrowych, w tym robotów – 32 mężczyzn, tj. 9,61%, a inną tematykę wskazało - 32 mężczyzn, tj. 9,61%, natomiast brak autorskich programów zadeklarowało - 54 mężczyzn, tj. 16,22%

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią ($p<0,001$) a tematyką autorskich programów badanych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie tematykę autorskich programów badanych uczniów.

Dane zaprezentowane w tabeli 93 zawierają wyniki dotyczące tematyki autorskich programów komputerowych uczniów z uwzględnieniem wieku badanych.

*Tabela 93. Teamtyka auutroskich programów w deklaracjach badanych – z wuzglednieniem wieku.*

| **Tematyka autorskich programów** | **Wiek** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **15-17** | | **18-19** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Programy matematyczne | 86 | 25,75 | 12 | 22,22 | 98 | 25,26 |
| Programowanie układów cyfrowych, robotów | 32 | 9,58 | 7 | 12,96 | 39 | 10,05 |
| Programy pozyskujące informacje z sieci Internet | 39 | 11,68 | 6 | 11,11 | 45 | 11,60 |
| Programy/strony internetowe podobne do już istniejących | 86 | 25,75 | 11 | 20,37 | 97 | 25,00 |
| Inne (wskaż jakie) | 28 | 8,38 | 5 | 9,26 | 33 | 8,51 |
| Nie mam autorskich programów | 63 | 18,86 | 13 | 24,07 | 76 | 19,59 |
| **Ogółem** | 337 | 100 | 100 | 54 | 388 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,8** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 93 wskazuje, że wśród osób w wieku 15-17 lat najczęściej wskazywaną tematyką autorskich programów były programy matematyczne – 86 badanych, tj. 25,75% oraz programy/strony internetowe podobne do już istniejących - 86 badanych, tj. 25,75%, drugą najczęściej wskazywaną tematyką były programy pozyskujące

informacje z sieci Internet – 39 badanych, tj. 11,68%, najrzadziej wskazywaną tematyka było programowanie układów cyfrowych lub robotów – 32 badanych, tj. 9,58%, na inną tematykę wskazało -28 badanych, tj. 8,38%. Natomiast w tej grupie – 63 badanych, tj. 18,86% wskazało, że nie posiada autorskich programów komputerowych. Natomiast w grupie osób w wieku 18-19 lat najczęściej wskazywaną tematyką autorskich programów komputerowych były programy matematyczne – 12 osób, tj. 22,22%, drugą najczęściej wskazywaną tematyką były programy lub strony internetowe podobne do już istniejących – 11 badanych, tj. 20,37%, najrzadziej wskazywaną tematyką były programy pozyskujące informacje z sieci Internet – 6 badanych, tj. 11,11%, na inną tematykę wskazało - 5 badanych, tj. 9,26%. Natomiast w tej grupie - 13 badanych, tj. 24,07% wskazało, że nie posiada autorskich programów komputerowych.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, że iż nie stwierdzono zasadniczych różnic statystycznych pomiędzy wiekiem (p=0,8) a tematyką autorskich programów badanych.

Dane zaprezentowane w tabeli 94 zawierają wyniki dotyczące tematyki autorskich programów komputerowych uczniów z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych.

*Tabela 94. Teamtyka autroskich programów w deklaracjach badanych – z wuzglednieniem miejsca zamieszkania.*

| **Tematyka autorskich programów** | **Miejsce zamieszkania** | | | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Wieś** | | **Małe miasto** | | **Duże miasto** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Programy matematyczne | 41 | 22,16 | 16 | 32,00 | 41 | 26,80 | 98 | 25,26 |
| Programowanie układów cyfrowych, robotów | 24 | 12,97 | 3 | 6,00 | 12 | 7,84 | 39 | 10,05 |
| Programy pozyskujące informacje z sieci Internet | 21 | 11,35 | 3 | 6,00 | 21 | 13,73 | 45 | 11,60 |
| Programy/strony internetowe podobne do już istniejących | 43 | 23,24 | 9 | 18,00 | 45 | 29,41 | 97 | 25,00 |
| Inne (wskaż jakie) | 15 | 8,11 | 5 | 10,00 | 13 | 8,50 | 33 | 8,51 |
| Nie mam autorskich programów | 41 | 22,16 | 14 | 28,00 | 21 | 13,73 | 76 | 19,59 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ogółem** | 185 | 100 | 50 | 100 | 153 | 100 | 388 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,2** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 94 wskazuje, że badani zamieszkujący wieś najczęściej wskazali tematykę autorskich programów jako programy lub strony podobne do już istniejących – 43 osoby, tj. 23,24%, drugą najczęściej wskazywaną tematyką były programy matematyczne – 41 osób, tj. 22,16%, najrzadziej wskazywaną tematyką były programy, których przeznaczeniem jest pozyskiwanie informacji z sieci Internet – 21 osób, tj. 11,35%, a inną tematykę wskazało – 15 osób, tj. 8,11%, natomiast brak autorskich programów komputerowych zadeklarowało – 41 osób, tj. 22,16%. Wśród osób zamieszkujących małe miasta najczęściej wskazywaną tematyką autorskich programów były programy matematyczne – 16 osób, tj. 32,00%, a inną tematykę wskazało - 5 osób, tj. 10,00 %, natomiast brak autorskich programów zadeklarowało – 14 osób, tj. 28,00%. Wśród osób zamieszkujących duże miasta najczęściej wskazywaną tematyką autorskich programów były programy lub strony podobne do już istniejących – 45 osób, tj. 29,41%, drugą najczęściej wskazywaną tematyką były programy matematyczne – 41 osób, tj. 26,80%, najrzadziej wskazywaną tematyką było programowanie układów cyfrowych, w tym robotów – 12 osób, tj. 7,84%, a inną tematykę wskazało – 13 osób, tj. 8,50%, a brak autorskich programów komputerowych zadeklarowało - 21 osób, tj. 13,73%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy miejscem zamieszkania (p=0,02) a tematyką autorskich programów badanych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna miejsca zamieszkania różnicuje w stopniu istotnym statystycznie sposób tematykę autorskich programów badanych uczniów.

Dane zaprezentowane w tabeli 95 zawierają wyniki dotyczące tematyki autorskich programów komputerowych uczniów z uwzględnieniem typu szkoły badanych.

*Tabela 95. Tematyka auutroskich programów w deklaracjach badanych – z wuzglednieniem typu szkoły.*

| **Tematyka autorskich programów** | **Typ szkoły** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Liceum** | | **Technikum** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Programy matematyczne | 28 | 32,18 | 70 | 23,26 | 98 | 25,26 |
| Programowanie układów | 8 | 9,20 | 31 | 10,30 | 39 | 10,05 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| cyfrowych, robotów | | | | | | |
| Programy pozyskujące informacje z sieci Internet | 7 | 8,05 | 38 | 12,62 | 45 | 11,60 |
| Programy/strony internetowe podobne do już istniejących | 13 | 14,94 | 84 | 27,91 | 97 | 25,00 |
| Inne (wskaż jakie) | 4 | 4,60 | 29 | 9,63 | 33 | 8,51 |
| Nie mam autorskich programów | 27 | 31,03 | 49 | 16,28 | 76 | 19,59 |
| **Ogółem** | 87 | 100 | 301 | 100 | 388 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,004** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 95 wskazuje, że wśród osób uczęszczających do liceum najczęściej wskazywaną tematyką autorskich programów komputerowych były programy matematyczne – 28 osób, tj. 32,18%, drugim najczęściej wskazywanym tematem były programy lub strony podobne do już istniejących – 13 osób, tj. 14,94%, najrzadziej wskazywanym tematem były programy pozyskujące informację z sieci Internet – 7 osób, tj. 8,05% a na inną tematykę wskazało - 4 osoby, tj. 4,60% , natomiast brak autorskich programów komputerowych zadeklarowało – 27 osób, tj. 31,03%. Wśród osób uczęszczających do technikum najczęściej wskazywanym tematem autorskich programów komputerowych były programy lub strony internetowe podobne do już istniejących – 84 osoby, tj. 27,91%, drugim najczęściej wskazywanym tematem były programy matematyczne – 70 osób, tj. 23,26%, najrzadziej została wskazana tematyka dotyczącą układów cyfrowych, robotów - 31 osób, tj. 10,30%, a na inną tematykę wskazało – 29 osób, tj. 9,63%, natomiast brak autorskich programów komputerowych zadeklarowało – 49 osób, tj. 16,28%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły(p=0,004) a tematyką autorskich programów badanych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna typ szkoły różnicuje tematykę autorskich programów badanych w stopniu istotnym statystycznie.

Dane zaprezentowane w tabeli 96 zawierają wyniki dotyczące tematyki autorskich programów komputerowych uczniów z uwzględnieniem profilu klasy badanych.

*Tabela 96. Teamtyka auutroskich programów w deklaracjach badanych licealistów – z uwzględnieniem profilu klasy.*

| Tematyka autorskich programów | Profil klasy | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Humanistyczny | | Ścisły | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Programy matematyczne | 3 | 20,00 | 25 | 34,72 | 28 | 32,18 |
| Programowanie układów cyfrowych, robotów | 2 | 13,33 | 6 | 8,33 | 8 | 9,20 |
| Programy pozyskujące informacje z sieci Internet | 0 | 0,00 | 7 | 9,72 | 7 | 8,05 |
| Programy/strony internetowe podobne do już istniejących | 2 | 13,33 | 11 | 15,28 | 13 | 14,94 |
| Inne (wskaż jakie) | 1 | 6,67 | 3 | 4,17 | 4 | 4,60 |
| Nie mam autorskich programów | 7 | 46,67 | 20 | 27,78 | 27 | 31,03 |
| **Ogółem** | 15 | 100 | 72 | 100 | 87 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,5** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 96 wskazuje, że wśród uczniów klas humanistycznych najczęściej wskazywaną tematyką autorskich programów były programy matematyczne - 3 osoby, tj. 20,00%, drugim najczęściej wskazywanym tematem było programowanie układy cyfrowych, robotów – 2 osoby, tj. 13,33%, programów lub stron internetowych podobnych do już istniejących – 2 osoby, tj. 13,33%, najrzadziej wskazywanym tematem były programy pozyskujące informację z stron internetowych - 0 osób, tj. 0%, a inną tematykę wskazała 1 osoba, tj. 6,67%, natomiast na brak autorskich programów wskazało – 7 osób, tj. 46,67%. Wśród uczniów klas o profilu ścisłym najczęściej wskazywaną tematyką autorskich programów komputerowych były programy matematyczne – 25 osób, tj. 34,72%, drugim najczęściej wskazywanym tematem były programy lub strony internetowe podobne do już istniejących – 11 osób, tj. 15,28%, a na inną tematykę wskazało – 3 osoby, tj. 4,17%, a brak autorskich programów komputerowych zadeklarowało – 20 osób, tj. 27,78%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p=0,5), a tematyką autorskich programów komputerowych.

Dane z powyższych tabel wskazują, że podobnie jak we wskazywanych zajęciach pozalekcyjnych, najczęściej wskazywaną tematyką autorskich programów komputerowych były programy matematyczne.

Swoistym dopełnieniem powyższych analiz są inne odpowiedzi udzielone przez badaną grupę osób. Poniższa tabela 97 przedstawia wskazane przez uczniów inne tematy ich autorskich programów komputerowych.

*Tabela 97. Inna tematyka autorskich programów w deklaracjach badanych.*

| **Tematyka autorskich programów** | **N** | **%** |
|---|---|---|
| Z interfejsem GUI | 23 | 69,70 |
| Strony internetowe na zamówienie | 5 | 15,15 |
| Sztuczna inteligencja | 3 | 9,09 |
| Gry | 2 | 6,06 |
| **Ogółem** | 33 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 97 wskazuje, że inną tematyką, na którą wskazali uczniowie dotyczących ich autorskich programów komputerowych są najczęściej były to programy z interfejsem graficznym – 23 badanych, tj. 69,70%. Kolejną tematyką wskazaną są strony internetowe na zmówienie, można zatem wnioskować, że osoby, które ją zadeklarowały, zajmują się tworzeniem stron internetowych dla innych osób na ich zlecenie – 5 badanych, tj. 15,15%. Kolejną inną tematyką autorskich programów komputerowych wskazanych przez badane osoby są programy związane z sztuczną inteligencją – 3 badanych, tj. 9,09%, a ostatnią inną tematyką ich autorskich programów komputerowych są gry – 2 badanych, tj. 6,06%.

W kontekście tematyki autorskich programów komputerowych przedmiotem uwagi są wyniki badań dotyczące udostępniania swoich autorskich programów komputerowych innym osobom. Dane na ten temat zawiera tabela 98.

*Tabela 98. Deklaracja udostępniania autorskich programów komputerowych innym osobom w deklaracjach badanych*

| Deklaracja | Liczba osób | % |
|---|---|---|
| Tak | 61 | 32,62 |
| Nie | 126 | 67,38 |
| **Ogółem** | 187 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 98 wskazuje, że – 61 badanych, tj. 32,62% deklaruje, że udostępnia swoje autorskie programy innym osobom, natomiast - 126 badanych, tj. 67,38% deklaruje, że ich nie udostępnia.

Powyższe wyniki stanowią bazę wyjściową do kolejnych analiz, warto przyjrzeć się poszczególnym deklaracjom z uwzględnieniem płci, miejsca zamieszkania, typu szkoły oraz profilu klasy.

Dane na temat zróżnicowania udostępniania autorskich programów komputerowych ze względu na płeć przedstawione są w tabeli 99.

*Tabela 99. Deklaracja udostępniania autorskich programów komputerowych innym osobom w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem płci.*

| Deklaracja | Płeć | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kobieta | | Mężczyzna | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Tak | 2 | 8,33 | 59 | 36,20 | 61 | 32,62 |
| Nie | 22 | 91,67 | 104 | 63,80 | 126 | 67,38 |
| **Ogółem** | 24 | 100 | 163 | 100 | 187 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,013** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 99 wskazuje, że wśród grupy kobiet autorskie programy udostępniają tylko – 2 osoby, tj. 8,33%, a nie udostępniają ich - 22 osoby, tj. 91,67%. Wśród grupy mężczyzn autorskie programu udostępnia – 61 osób tj. 32,62%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią(p=0,013) a deklaracją udostępniania autorskich programów komputerowych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie udostępnienie autorskich programów komputerowych.

Dane na temat zróżnicowania udostępniania autorskich programów komputerowych ze względu na wiek przedstawione są w tabeli 100.

*Tabela 100. Deklaracja udostępniania autorskie programy komputerowe innym osobom w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem wieku.*

| Deklaracja | Wiek | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15-17 | | 18-19 | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Tak | 49 | 29,34 | 12 | 60,00 | 61 | 32,62 |
| Nie | 118 | 70,66 | 8 | 40,00 | 126 | 67,38 |
| **Ogółem** | 167 | 100 | 20 | 100 | 187 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,012** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 100 wskazuje, że osoby- 49 badanych, tj. 29,34% w wieku 15-17 lat udostępnia swoje autorskie programy komputerowe innym osobom, a -118 badanych, tj. 70,66% w tym przedziale wiekowym deklaruje, że ich nie udostępnia. Natomiast w grupie osób w wieku 18-19 lat – 12 osób, tj. 60,00% deklaruje, że udostępnia swoje autorskie programy komputerowe innym osobom, a - 8 badanych, tj. 40% deklaruje, że ich nie udostępnia.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy wiekiem (p=0,012) a deklaracją udostępniania autorskich programów komputerowych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna wieku różnicuje w stopniu istotnym statystycznie udostępnienie autorskich programów komputerowych.

Dane na temat zróżnicowania udostępniania autorskich programów komputerowych ze względu na miejsce zamieszkania przedstawione są w tabeli 101.

*Tabela 101. Deklaracja udostępniania autorskie programy komputerowe innym osobom w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.*

| Deklaracja | Miejsce zamieszkania | | | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wieś | | Małe miasto | | Duże miasto | | | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Tak | 31 | 36,90 | 8 | 34,78 | 22 | 27,50 | 61 | 32,62 |
| Nie | 53 | 63,10 | 15 | 65,22 | 58 | 72,50 | 126 | 67,38 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ogółem** | 84 | 100 | 23 | 100 | 80 | 100 | 187 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,4** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 101 wskazuje, że wśród osób zamieszkujących wieś – 31 osób, tj. 36,90% deklaruje, że udostępnia swoje autorskie programy innym osobom, a - 53 osoby – tj. 63,10% deklaruje, że ich nie udostępnia. Wśród osób zamieszkujących małe miasta autorskie programy udostępnia - 8 osób, tj. 34,78%%, a - 15 osób, tj. 65,22% deklaruje, że ich nie udostępnia. Wśród osób zamieszkujących duże miasta autorskie programy udostępniają - 22 osoby, tj. 27,50%, a - 58 osób, tj. 72,50% deklaruje, że ich nie udostępnia innych osobom.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, że nie stwierdzono zasadniczych różnic statystycznych pomiędzy miejscem zamieszkania (p=0,4) a udostępnianiem swoich autorskich programów komputerowych innym osobom.

Dane na temat zróżnicowania udostępniania autorskich programów komputerowych ze względu na typ szkoły przedstawione są w tabeli 102.

*Tabela 102. Deklaracja udostępniania autorskie programy komputerowe innym osobom w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.*

| **Kategorie odpowiedzi** | **Typ szkoły** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Liceum** | | **Technikum** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Tak | 9 | 20,45 | 52 | 36,36 | 61 | 32,62 |
| Nie | 35 | 79,55 | 91 | 63,64 | 126 | 67,38 |
| **Ogółem** | 44 | 100 | 143 | 100 | 187 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,074** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 102 wskazuje, że w grupie osób uczęszczających do liceum autorskie programy komputerowe udostępnia - 9 osób, tj. 20,45%, a 35 osób, tj. 79,55% deklaruje, że ich nie udostępnia. Wśród osób uczęszczających do technikum odsetek osób udostępniających swoje autorskie programy innym osobom jest większy – 52 osoby, tj. 36,36%, a odsetek osób nieudostępniających swoich autorskich programów to - 91 osób tj. 63,64%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, że nie stwierdzono zasadniczych różnic statystycznych pomiędzy typem szkoły (p=0,74) a udostępnianiem swoich autorskich programów komputerowych innym osobom.

Dane na temat zróżnicowania udostępniania autorskich programów komputerowych ze względu na profil klasy przedstawione są w tabeli 103.

*Tabela 103. Deklaracja udostępniania autorskie programy komputerowe innym osobom w deklaracjach badanych licealistów – zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy.*

| **Kategorie odpowiedzi** | **Profil klasy** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny** | | **Ścisły** | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Tak | 0 | 0,00 | 9 | 23,08 | 9 | 20,45 |
| Nie | 5 | 100,00 | 30 | 76,92 | 35 | 79,55 |
| **Ogółem** | 5 | 100 | 39 | 100 | 44 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,5** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 103 wskazuje, że wśród uczniów klas o profilu humanistycznym nikt z badanych nie zadeklarował, że udostępnia swoje autorskie programy komputerowe innym osobom.

Analiza danych zawartych w tabeli 103 pozwala zauważyć, że deklaracje uczniów z różnych profilów klas, którzy brali udział w badaniu, różnią się między sobą. Wyższy odsetek badanych z klas profilu ścisłym (23,08%) niż z klas o profilu humanistycznym (0,00%) deklaruje, że udostępnia swoje autorskie programy komputerowe innym osobom.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, że nie stwierdzono zasadniczych różnic statystycznych pomiędzy profilem klasy (p=0,5) a udostępnianiem swoich autorskich programów komputerowych innym osobom.

W kontekście powyższych wyników warto przyjrzeć się jeszcze miejscom, gdzie badani udostępniający swoje autorskie programy komputerowe innym osobom je zamieszczają. Dane na ten temat zawiera tabela 104.

*Tabela 104. Miejsca udostępniania autorskich programów komputerowych innym osobom w deklaracjach badanych.*

| **Miejsce udostępniania** | **N** | **%** |
|---|---|---|
| Zamieszczam swoje prace na forach internetowych | 24 | 30,00 |
| Zamieszczam swoje prace w serwisach społecznościowych | 12 | 15,00 |
| Zamieszczam swoje prace na grupach klasowych | 20 | 25,00 |
| Prowadzę swój blog/fanpage, stronę internetową | 6 | 7,50 |

| | | |
|---|---|---|
| Inne (jakie?) | 18 | 22,50 |
| **Ogółem** | 80 | 100,00 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyżej tabeli 104 wskazuje, że najwięcej osób – 24, tj. 30% udostępnia swoje autorskie programy komputerowe innym osobom na forach internetowych, drugim najczęściej wskazywanym miejscem są grupy klasowe – 20 osób, tj. 25%, natomiast najrzadziej wskazywanym miejscem jest posiadanie i prowadzenie swojego bloga, fanpage, strony internetowej poświęconej własnym programom komputerowych – 6 osób, tj. 7,5%. Natomiast na inne miejsca wskazało – 18 badanych, tj. 22,50%.

Powyższe wyniki stanowią bazę wyjściową do kolejnych analiz, warto przyjrzeć się poszczególnym deklaracjom z uwzględnieniem płci, miejsca zamieszkania, typu szkoły oraz profilu klasy. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jedno miejsce, gdzie udostępniają swoje autorskie programy komputerowe.

Dane zaprezentowane w tabeli 105 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczących miejsc, gdzie udostępniają swoje autorskie programy komputerowe innym osobom z uwzględnieniem płci.

*Tabela 105. Miejsce udostępniania autorskich programów komputerowych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.*

| **Miejsce udostępniania** | **Płeć** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Kobieta** | | **Mężczyzna** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zamieszczam swoje prace na forach internetowych | 1 | 50,00 | 23 | 29,49 | 24 | 45,28 |
| Zamieszczam swoje prace w serwisach społecznościowych | 0 | 0,0 | 12 | 15,38 | 2 | 3,77 |
| Zamieszczam swoje prace na grupach klasowych | 0 | 0,0 | 20 | 25,64 | 20 | 37,74 |
| Prowadzę swój blog/fanpage, stronę internetową | 0 | 0,0 | 6 | 7,69 | 6 | 11,32 |
| Inne (jakie?) | 1 | 50,00 | 17 | 21,79 | 1 | 1,89 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ogółem** | 2 | 100 | 78 | 100 | 53 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,7** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyżej tabeli 105 wskazuje, że wśród kobiet znajdują się tylko dwie osoby, które udostępniają swoje autorskie programy, gdzie – 1 osoba, tj. 50% wskazała, że udostępnia je na forach internetowych i - 1 osoba, tj. 50% w innych miejscach. Natomiast wyniki badań w grupę mężczyzn znacząco różnią się od wyników w grupie kobiet. Bowiem wśród mężczyzn najwięcej – 23 osoby, tj. 29,49% wskazało, że udostępnia swoje autorskie programy na forach internetowych, drugim najczęściej wskazywanym miejscem były grupy klasowe – 20 badanych, tj. 25,64%, najrzadziej wskazywanym miejscem był własny blog, fanpage lub strona internetowa – 6 badanych, tj. 7,69%, a na inne miejsca wskazało - 17 badanych, tj. 21,79%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, że nie stwierdzono zasadniczych różnic statystycznych pomiędzy płcią (p=0,7) a miejscem udostępniania swoich autorskich programów komputerowych innym osobom.

Dane zaprezentowane w tabeli 106 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczących miejsc, gdzie udostępniają swoje autorskie programy komputerowe innym osobom z uwzględnieniem wieku.

*Tabela 106. Miejsce udostępniania autorskich programów komputerowych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku.*

| **Miejsce udostępniania** | **Wiek** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **15-17** | | **18-19** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zamieszczam swoje prace na forach internetowych | 14 | 23,73 | 10 | 47,62 | 24 | 30,00 |
| Zamieszczam swoje prace w serwisach społecznościowych | 9 | 15,25 | 3 | 14,29 | 12 | 15,00 |
| Zamieszczam swoje prace na grupach klasowych | 18 | 30,51 | 2 | 9,52 | 20 | 25,00 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prowadzę swój blog/fanpage, stronę internetową | 5 | 8,47 | 1 | 4,76 | 6 | 7,50 |
| Inne (jakie?) | 13 | 22,03 | 5 | 23,81 | 18 | 22,50 |
| **Ogółem** | 59 | 100 | 21 | 100 | 80 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,2** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych w powyższej tabeli 106 wskazuje, że w grupie osób w wieku 15-17 lat najczęściej wskazywanym miejscem udostępniania własnych programów komputerowych są grupy klasowe – 18 badanych, tj. 30,51%, drugim najczęściej wskazywanym miejscem są fora internetowe – 14 osób, tj. 23,73%, a na inne miejsca wskazało – 13 osób, tj. 22,03%. Natomiast w grupie osób w wieku 18-19 lat najczęściej wskazywanym miejscem udostępniania własnych programów komputerowych było fora internetowe – 10 osób, tj. 47,62%, drugim najczęściej wskazywanym miejscem były serwisy społecznościowe – 3 osoby, tj. 14,29%, a na inne miejsce wskazało – 5 badanych, tj. 23,81%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy wiekiem (p=0,2) a miejscem udostępniania swoich autorskich programów komputerowych innym osobom.

Dane zaprezentowane w tabeli 107 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczących miejsc, gdzie udostępniają swoje autorskie programy komputerowe innym osobom z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.

*Tabela 107. Miejsce udsotępaniania autroskich programów komputerowych w deklaracajch badanych – z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.*

| **Miejsce udostępniania** | **Miejsce zamieszkania** | | | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Wieś** | | **Małe miasto** | | **Duże miasto** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zamieszczam swoje prace na forach internetowych | 9 | 23,68 | 4 | 40,00 | 11 | 34,38 | 24 | 30,00 |
| Zamieszczam swoje prace w serwisach społecznościowych | 4 | 10,53 | 0 | 0,00 | 8 | 25,00 | 12 | 15,00 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zamieszczam swoje prace na grupach klasowych | 10 | 26,32 | 4 | 40,00 | 6 | 18,75 | 20 | 25,00 |
| Prowadzę swój blog/fanpage, stronę internetową | 1 | 2,63 | 0 | 0,00 | 5 | 15,63 | 6 | 7,50 |
| Inne (jakie?) | 14 | 36,84 | 2 | 20,00 | 2 | 6,25 | 18 | 22,50 |
| **Ogółem** | 38 | 100 | 10 | 100 | 32 | 100 | 80 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,052** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 107 wskazuje, że wśród osób zamieszkujących środowisko wiejskie najczęściej wskazywanym miejscem udostępniania własnych programów komputerowych są grupy klasowe – 10 osób, tj. 26,32%, drugim najczęściej wskazywanym miejscem są forma internetowe- 9 osób, tj. 23,68%, a na inne miejsca wskazało 14 badanych, tj. 36,84%. Natomiast wśród osób zamieszkujących małe miasta równy odsetek badanych wskazał, że zamieszczają oni swoje autorskie programy na forach internetowych – 4 osoby, tj. 40% i grupach klasowych – 4 osoby, tj. 40%, a inne miejsca wskazało – 2 badanych, tj. 20%. Wśród osób zamieszkujących duże miasta najwięcej badanych wskazało, że udostępnia swoje programy komputerowe na forach internetowych – 11 osób, tj. 34,38%, drugim najczęściej wskazywanym miejscem były portale społecznościowe – 8 osób, tj. 25%, najrzadziej wskazywanym miejscem był własny blog, fanpage lub własna strona internetowa – 5 osób, tj. 15,63%, a na inne miejsca wskazało - 2 badanych, tj. 6,25%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, że nie stwierdzono zasadniczych różnic statystycznych pomiędzy miejscem zamieszkania (p=0,52) a miejscem udostępniania swoich autorskich programów komputerowych innym osobom.

Dane zaprezentowane w tabeli 108 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczących miejsc, gdzie udostępniają swoje autorskie programy komputerowe innym osobom z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 108. Miejsce udostępniania autroskich programów komputerowych w deklaracajch badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.*

| Miejsce udostępniania | Typ szkoły | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Liceum | | Technikum | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Zamieszczam swoje prace na forach internetowych | 4 | 36,36 | 20 | 28,99 | 24 | 30,00 |
| Zamieszczam swoje prace w serwisach społecznościowych | 1 | 9,09 | 11 | 15,94 | 12 | 15,00 |
| Zamieszczam swoje prace na grupach klasowych | 1 | 9,09 | 19 | 27,54 | 20 | 25,00 |
| Prowadzę swój blog/fanpage, stronę internetową | 1 | 9,09 | 5 | 7,25 | 6 | 7,50 |
| Inne (jakie?) | 4 | 36,36 | 14 | 20,29 | 18 | 22,50 |
| **Ogółem** | 11 | 100 | 69 | 100 | 80 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,6** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 108 wskazuje, że najczęściej wskazywanym miejscem udostępniania autorskich programów komputerowych przez osoby uczęszczające do liceum są fora internetowe – 4 osoby, tj. 36,36%, a równy odsetek badanych wskazał na serwisy społecznościowe – 1 osoba, tj. 9,09%, grupy klasowe – 1 osoba, tj. 9,09%, własny blog, fanpage lub strona internetowe – 1 osoba, tj. 9,09%, a na inne miejsca wskazało – 4 badanych, tj. 36,36%. Natomiast wśród osób uczęszczających do technikum najczęściej wskazywanym miejscem udostępniania własnych programów komputerowych były fora internetowe – 20 osób, tj. 28,99%, drugim najczęściej wskazywanym miejscem były grupy klasowe – 19 osób tj. 27,54%, najrzadziej wskazywanym miejscem był własny blog, fanpage lub strona internetowe – 5 osób tj. 7,25%, a na inne miejsca wskazało - 5 osób, tj. 20,29%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, że nie stwierdzono zasadniczych różnic statystycznych pomiędzy typem szkoły (p=0,6) a miejscem udostępniania swoich autorskich programów komputerowych innym osobom.

Dane zaprezentowane w tabeli 109 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczących miejsc, gdzie udostępniają swoje autorskie programy komputerowe innym osobom z uwzględnieniem profilu klasy.

*Tabela 109. Miejsce udostępniania autorskich programów komputerowych w deklaracjach badanych licealistów – z uwzględnieniem profilu klasy.*

| Miejsce udostępniania | Profil klasy: Ścisły | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|
| | N | % | N | % |
| Zamieszczam swoje prace na forach internetowych | 4 | 36,36 | 4 | 36,36 |
| Zamieszczam swoje prace w serwisach społecznościowych | 1 | 9,09 | 1 | 9,09 |
| Zamieszczam swoje prace na grupach klasowych | 1 | 9,09 | 1 | 9,09 |
| Prowadzę swój blog/fanpage, stronę internetową | 1 | 9,09 | 1 | 9,09 |
| Inne (jakie?) | 4 | 36,36 | 4 | 36,36 |
| **Ogółem** | 11 | 100 | 11 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 109 pozwala stwierdzić, że tylko badani z klas o profilu ścisłym wskazali miejsce udostępniania swoich autorskich programów komputerowych. Najczęściej wskazali oni fora internetowe – 4 osoby, tj. 36,36%, a na serwisy społecznościowe wskazała – 1 osoba, tj. 9,09%, a także – 1 osoba, tj. 9,09% wskazała na grupy klasowe, a także – 1 osoba tj. 9,09% wskazała, że prowadzi swój blog/fanpage lub stronę internetową, Natomiast – 4 osoby, tj. 36,36% wskazało na inne miejsca.

Swoistym dopełnieniem powyższych analiz jest przedstawienie pozyskanych danych dotyczących wskazanych innych miejsc przez badanych, gdzie udostępniają swoje autorskie programy komputerowe. Poniższa tabela 110 przedstawia skategoryzowane miejsca udostępniania autorskich programów badanych.

*Tabela 110. Inne miejsca udostępniania autorskich programów komputerowych wskazane w deklaracjach badanych.*

| Miejsce udostępniania | N | % |
|---|---|---|
| GitHub | 12 | 66,67 |
| Messenger | 3 | 16,67 |
| Discord | 2 | 11,11 |
| Pendrive | 1 | 5,5 |
| **Ogółem** | 18 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 110 wskazuje, że innymi najczęściej wskazywanymi miejscami gdzie badani udostępniają własne programy był GitHub – 12 osób, tj. 66,67%, drugim najczęściej wskazywanym miejscem był komunikator społecznościowy Messenger – 3 osoby, tj. 16,67% , trzecim miejscem był komunikator Discord, który jest głównie wykorzystywany przez graczy komputerowych do komunikacji głosowej i tekstowej – 2 osoby, tj. 11,11%, a – 1 osoba, tj. 5,56% wskazała, że udostępnia swoje autorskie programy komputerowe poprzez przekazywanie ich innym osobom na nośniku zewnętrznym typu pendrive.

Kolejnym elementem, na jaki została zwrócona uwaga w niniejszym rozdziale są wyniki badań dotyczących sposobów poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jeden sposób poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania. Dane na ten temat zawiera tabela 111.

*Tabela 111. Sposoby poszerzania kompetencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych.*

| **Sposób poszerzania kompetencji w zakresie programowania** | **N** | **%** |
|---|---|---|
| Tylko na zajęciach szkolnych | 583 | 43,70 |
| Korepetycje | 41 | 3,07 |
| Samodzielna nauka z kursami online | 176 | 13,19 |
| Samodzielna nauka poprzez powtarzanie zadań z zajęć szkolnych | 147 | 11,02 |
| Samodzielna praca poprzez wyznaczanie sobie własnych zadań i celów | 153 | 11,47 |
| Współpraca z uczniami, którzy posiadają wysokie umiejętności | 77 | 5,77 |
| Współpraca z uczniami o podobnych umiejętnościach co moje | 109 | 8,17 |
| Udział w kołach/kole zainteresowań | 21 | 1,57 |
| Inne (wymień jakie): | 27 | 2,02 |
| **Ogółem** | 1334 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 111 wskazuje, że najczęściej wskazywanym sposobem poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania jest samodzielna nauka z kursami online – 176 osób, tj. 13,19%, drugim najczęściej wskazywanym sposobem była samodzielna praca poprzez wyznaczanie sobie własnych zadań i celów – 153 osób, tj. 11,47%, najrzadziej wskazywanym sposobem był udział w kole zainteresowań – 21 osób, tj. 1,57%, a inne sposoby wskazało – 27 osób, tj. 2,02%.

Powstaje pytanie o różnice między zmiennymi a sposobami poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowane.

Dane zaprezentowane w tabeli 112 zawierają wyniki dotyczące deklarowanego sposobu poszerzania kompetencji w zakresie programowania z uwzględnieniem płci.

*Tabela 112. Sposoby poszerzania kometencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem płci.*

| **Sposób poszerzania kompetencji w zakresie programowania** | **Płeć** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Kobieta**, N = 485 | | **Mężczyzna**, N = 849 | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Tylko na zajęciach szkolnych | 305 | 62,89 | 278 | 32,74 | 583 | 43,70 |
| Korepetycje | 20 | 4,12 | 21 | 2,47 | 41 | 3,07 |
| Samodzielna nauka z kursami online | 30 | 6,19 | 146 | 17,20 | 176 | 13,19 |
| Samodzielna nauka poprzez powtarzanie zadań z zajęć szkolnych | 48 | 9,90 | 99 | 11,66 | 147 | 11,02 |
| Samodzielna praca poprzez wyznaczanie sobie własnych zadań i celów | 24 | 4,95 | 129 | 15,19 | 153 | 11,47 |
| Współpraca z uczniami, którzy posiadają wysokie umiejętności | 20 | 4,12 | 57 | 6,71% | 77 | 5,77 |
| Współpraca z uczniami o podobnych | 28 | 5,77 | 81 | 9,54 | 109 | 8,17 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| umiejętnościach co moje | | | | | | |
| Udział w kołach/kole zainteresowań | 4 | 0,82 | 17 | 2,00 | 21 | 1,57 |
| Inne (wymień jakie): | 6 | 1,24 | 21 | 2,47 | 27 | 2,02 |
| **Ogółem** | 485 | 100 | 849 | 100 | 1334 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value<0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 112 wskazuje, że wśród grupy kobiet najczęściej deklarowanym sposobem poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania są zajęcia szkolne – 305 osób tj. 62,89%, drugimi najczęściej wskazywanymi sposobami jest samodzielna nauka poprzez powtarzanie zadań z zajęć szkolnych - 48 osób tj. 9,90%, najrzadziej wskazywanymi sposobami jest udział w kołach zainteresowań – 4 osoby tj. 0,82%. Wśród grupy mężczyzn najczęściej wskazywanym sposobem poszerzania kompetencji w zakresie programowania są zajęcia szkolne - 278 osób tj. 32,74%, drugim najczęściej wskazywanym sposobem jest samodzielna praca poprzez wyznaczanie sobie własnych celów i zadań – 129 osób tj. 15,19% a najrzadziej wskazywanym celem jest udział w kole zainteresowań - 17 osób tj. 2,00%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p<0,001) a sposobami poszerzania własnych kompetencji zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie sposoby poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania.**

Dane zaprezentowane w tabeli 113 zawierają wyniki dotyczące deklarowanego sposobu poszerzania kompetencji w zakresie programowania z uwzględnieniem miejsca zamieszkania

*Tabela 113. Sposoby poszerzania kometencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem miesjca zamieszkania*

| **Sposób poszerzania kompetencji w zakresie programowania** | **Miejsce zamieszkania** | | | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Wieś** | | **Małe miasto** | | **Duże miasto** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Tylko na zajęciach szkolnych | 323 | 47,43 | 60 | 37,74 | 200 | 40,49 | 583 | 43,70 |
| Korepetycje | 17 | 2,50 | 8 | 5,03 | 16 | 3,24 | 41 | 3,07 |
| Samodzielna nauka z kursami online | 77 | 11,31 | 33 | 20,75 | 66 | 13,36 | 176 | 13,19 |
| Samodzielna nauka poprzez powtarzanie zadań z zajęć szkolnych | 72 | 10,57 | 17 | 10,69 | 58 | 11,74 | 147 | 11,02 |
| Samodzielna praca poprzez wyznaczanie sobie własnych zadań i celów | 72 | 10,57 | 17 | 10,69 | 64 | 12,96 | 153 | 11,47 |
| Współpraca z uczniami, którzy posiadają wysokie umiejętności | 34 | 4,99 | 4 | 2,52 | 39 | 7,89 | 77 | 5,77 |
| Współpraca z uczniami o podobnych umiejętnościach co moje | 59 | 8,66 | 15 | 9,43 | 35 | 7,09 | 109 | 8,17 |
| Udział w kołach/kole zainteresowań | 9 | 1,32 | 3 | 1,89 | 9 | 1,82 | 21 | 1,57 |
| Inne (wymień jakie): | 18 | 2,64 | 2 | 1,26 | 7 | 1,42 | 27 | 2,02 |
| **Ogółem** | 681 | 100 | 159 | 100 | 494 | 100 | 1334 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,018** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 113 wskazuje, że wśród osób zamieszkujących środowisko wiejskie najczęściej deklarowanym sposobem poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania są zajęcia szkolne – 323 osób tj. 47,43%, drugimi najczęściej wskazywanymi sposobami jest samodzielna nauka z kursami online - 77 osób tj. 11,31% najrzadziej wskazywanymi sposobami jest udział w kołach zainteresowań – 9 osób tj. 1,32%. Wśród grupy osób zamieszkujących małe miasto najczęściej wskazywanym sposobem poszerzania kompetencji w zakresie programowania są zajęcia szkolne – 60 osób tj. 37,74%, drugim najczęściej wskazywanym sposobem jest samodzielna z kursami online – 33osoby tj. 20,75% a najrzadziej wskazywanym celem jest udział w kole zainteresowań – 3 osoby tj. 1,89%. Wśród grupy osób zamieszkujących duże miasto najczęściej wskazywanym sposobem poszerzania kompetencji w zakresie programowania są zajęcia szkolne – 200 osób tj. 40,49%, drugim najczęściej wskazywanym sposobem jest samodzielna z kursami online – 66 osób tj. 13,36% a najrzadziej wskazywanym celem jest udział w kole zainteresowań – 9 osób tj. 1,82%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy miejscem zamieszkania (p=0,018) a sposobami poszerzania własnych kompetencji zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie sposoby poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania.**

Dane zaprezentowane w tabeli 114 zawierają wyniki dotyczące deklarowanego sposobu poszerzania kompetencji w zakresie programowania z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 114. Sposoby poszerzania kometencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.*

| **Sposób poszerzania kompetencji w zakresie programowania** | **Typ szkoły** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Liceum**, N = 581 | | **Technikum**, N = 753 | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Tylko na zajęciach szkolnych | 338 | 58,18 | 245 | 32,54 | 583 | 43,70 |
| Korepetycje | 15 | 2,58 | 26 | 3,45 | 41 | 3,07 |
| Samodzielna nauka z kursami online | 59 | 10,15 | 117 | 15,54 | 176 | 13,19 |
| Samodzielna nauka poprzez powtarzanie | 55 | 9,47 | 92 | 12,22 | 147 | 11,02 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| zadań z zajęć szkolnych | | | | | | |
| Samodzielna praca poprzez wyznaczanie sobie własnych zadań i celów | 46 | 7,92 | 107 | 14,21 | 153 | 11,47 |
| Współpraca z uczniami, którzy posiadają wysokie umiejętności | 19 | 3,27 | 58 | 7,70 | 77 | 5,77 |
| Współpraca z uczniami o podobnych umiejętnościach co moje | 39 | 6,71 | 70 | 9,30 | 109 | 8,17 |
| Udział w kołach/kole zainteresowań | 3 | 0,52 | 18 | 2,39 | 21 | 1,57 |
| Inne (wymień jakie): | 7 | 1,20 | 20 | 2,66 | 27 | 2,02 |
| **Ogółem** | 581 | 100 | 753 | 100 | 1334 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value<0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 114 wskazuje, że wśród osób uczęszczających do liceum najczęściej wskazywanym sposobem poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania są zajęcia szkolne – 338 osób tj. 58,18% drugim najczęściej wskazywanym sposobem jest samodzielna nauka z kursami online – 59 osób tj. 10,15% a najrzadziej wskazywanym sposobem jest udział w kołach zainteresowań – 1 osoba, tj. 0,68%, a na inne sposoby wskazała – 3 osoby tj. 0,52%. Podobnie wskazały osoby uczęszczające do technikum, gdzie najczęściej wskazywanym sposobem poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania są zajęcia szkolne – 245 osób tj. 32,54% drugim najczęściej wskazywanym sposobem jest samodzielna nauka z kursami online – 117 osób tj. 15,54%, najrzadziej wskazywanym sposobem jest udział w kołach zainteresowań - 18 osób tj. 2,39%, a na inne sposoby wskazało – 20 osób, tj. 2,66%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p<0,001), a sposobami poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż**

**zmienna typ szkoły różnicuje w stopniu istotnym statystycznie sposoby poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania.**

Dane zaprezentowane w tabeli 115 zawierają wyniki dotyczące deklarowanego sposobu poszerzania kompetencji w zakresie programowania z uwzględnieniem profilu klasy.

*Tabela 115. Sposoby poszerzania kometencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych licealisów – zestawienie z uwzględnieniem profiu klasy.*

| **Sposób poszerzania kompetencji w zakresie programowania** | **Profil klasy** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny**, N = 183 | | **Ścisły**, N = 398 | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Tylko na zajęciach szkolnych | 122 | 66,67 | 216 | 54,27 | 338 | 58,18 |
| Korepetycje | 7 | 3,83 | 8 | 2,01 | 15 | 2,58 |
| Samodzielna nauka z kursami online | 11 | 6,01 | 48 | 12,06 | 59 | 10,15 |
| Samodzielna nauka poprzez powtarzanie zadań z zajęć szkolnych | 18 | 9,84 | 37 | 9,30 | 55 | 9,47 |
| Samodzielna praca poprzez wyznaczanie sobie własnych zadań i celów | 7 | 3,83 | 39 | 9,80 | 46 | 7,92 |
| Współpraca z uczniami, którzy posiadają wysokie umiejętności | 4 | 2,19 | 15 | 3,77 | 19 | 3,27 |
| Współpraca z uczniami o podobnych umiejętnościach co moje | 9 | 4,92 | 30 | 7,54 | 39 | 6,71 |
| Udział w kołach/kole zainteresowań | 0 | 0,00 | 3 | 0,75 | 3 | 0,52 |
| Inne (wymień jakie): | 5 | 2,73 | 2 | 0,50 | 7 | 1,20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ogółem | 183 | 100 | 398 | 100 | 581 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,002** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 115 wskazuje, że wśród osób uczęszczających do klas o profilu humanistycznym najczęściej wskazywanym sposobem poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania są zajęcia szkolne – 122 osoby tj. 66,67% drugim najczęściej wskazywanym sposobem jest samodzielna nauka poprzez powtarzanie zadań z zajęć szkolnych - 18 osób tj. 9,84% a najrzadziej wskazywanym sposobem jest udział w kołach zainteresowań – 1 osoba, tj. 0,68%, a na inne sposoby wskazała – 0 osób tj. 0,00%.

W grupie osób uczęszczających do klas o profilu ścisłym, najczęściej wskazywanym sposobem poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania są zajęcia szkolne – 216 osoby tj. 54,27 % drugim najczęściej wskazywanym sposobem jest samodzielna nauka z kursami online – 48 osób tj. 12,06%, najrzadziej wskazywanym sposobem jest udział w kołach zainteresowań – 3 osoby tj. 0,75%, a na inne sposoby wskazało – 2 osób, tj. 0,50 %.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy profilem klasy (p=0,002), a sposobami poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna profil klasy różnicuje w stopniu istotnym statystycznie sposoby poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania.**

Natomiast analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna wieku (p=0,4), nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowanych sposobów poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania. Oznacza to, że badani w różnym wieku, wskazują podobne sposoby ich poszerzania.

Swoistym dopełnieniem powyższych analiz są inne odpowiedzi udzielone prze badaną grupę osób. Poniższa tabela 116 przedstawia inne wskazane przez badanych sposoby poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania.

*Tabela 116. Inne sposoby poszerzania kometencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych*

| **Sposób poszerzania kompetencji w zakresie programowania** | **N** | **%** |
|---|---|---|
| Oglądanie poradników na YouTube i ich realizacja ich treści | 16 | 59,26 |
| Rozwiązywanie zadań programistycznych, które są na rozmowach rekrutacyjnych | 6 | 22,22 |

| | | |
|---|---|---|
| Praca nad projektami z innymi osobami | 5 | 18,52 |
| **Ogółem** | 27 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 116 wskazuje, że najczęściej wskazywanym innym sposobem poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania wskazanych przez badanych jest oglądanie i powtarzanie czynności prezentowanych na poradniach udostępnionych na serwisie YouTube – 16 badanych, tj. 59,26%, innym wskazanym sposobem jest rozwiązywanie zadań programistycznych, które pojawiają się na rozmowach rekrutacyjnych na stanowisko programista – 6 badanych, tj. 22,22%, ostatnim elementem jako innym sposobem poszerzania własnych kompetencji w tym zakresie jest praca nad projektami programistycznymi z innymi osobami - 5 badanych, tj. 18,52%.

Szczegółowym przedmiotem zainteresowań badawczych były wykorzystywane przez badanych źródła wiedzy będące podstawą aktywności własnej w zakresie programowania. Dane na ten temat zawiera tabela 117.

*Tabela 117. Źródła wiedzy wykorzystywane podczas aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych.*

| Źródło wiedzy | N | % |
|---|---|---|
| Internet | 254 | 26,88 |
| Książki i podręczniki | 60 | 6,35 |
| Notatki z zajęć szkolnych | 71 | 7,51 |
| Kursy i ich materiały | 105 | 11,11 |
| Webinaria | 30 | 3,17 |
| Fora internetowe | 124 | 13,12 |
| Opracowania uniwersyteckie, np. wykłady, laboratoria, ćwiczenia | 25 | 2,65 |
| Poradniki na YouTube | 201 | 21,27 |
| Koło zainteresowań | 16 | 1,69 |
| Dokumentacja języka programowania | 53 | 5,61 |
| Inne (wymień jakie): | 6 | 0,63 |
| **Ogółem** | 945 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 117 wskazuje, że najczęściej wykorzystywanym źródłem wiedzy podczas aktywności własnej w zakresie programowania był Internet – 254 osób, tj. 26,88%, drugim najczęściej wskazywanym źródłem wiedzy były poradniki na portalu YouTube – 201 osób, tj. 21,27%, najrzadziej wskazywanym źródłem wiedzy były opracowania uniwersyteckie, takie jak wykłady, laboratoria, ćwiczenia - 25 osób, tj. 2,65%, a inne źródła wiedzy wskazało – 6 osób, tj. 0,63%.

W kontekście powyższych wyników można sformułować wniosek, że najczęściej wykorzystywanym źródłem wiedzy podczas podejmowania aktywności własnej według badanej grupy jest Internet, czyli dostępne opracowania na różnych serwisach internetowych.

Dane zaprezentowane w tabeli 118 zawierają wyniki dotyczące najczęściej wskazywanych źródeł wiedzy wykorzystywanych podczas aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem wieku.

*Tabela 118. Źródła wiedzy najczęściej wykorzystywane podczas aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzglednieniem wieku.*

| **Źródło wiedzy** | **Wiek** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **15-17** | | **18-19** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Internet | 222 | 28,72 | 32 | 18,60 | 254 | 26,88 |
| Książki i podręczniki | 44 | 5,69 | 16 | 9,30 | 60 | 6,35 |
| Notatki z zajęć szkolnych | 56 | 7,24 | 15 | 8,72 | 71 | 7,51 |
| Kursy i ich materiały | 87 | 11,25 | 18 | 10,47 | 105 | 11,11 |
| Webinaria | 18 | 2,33 | 12 | 6,98 | 30 | 3,17 |
| Fora internetowe | 102 | 13,20 | 22 | 12,79 | 124 | 13,12 |
| Opracowania uniwersyteckie, np., wykłady, laboratoria, ćwiczenia | 12 | 1,55 | 13 | 7,56 | 25 | 2,65 |
| Poradniki na YouTube | 174 | 22,51 | 27 | 15,70 | 201 | 21,27 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Koło zainteresowań | 8 | 1,03 | 8 | 4,65 | 16 | 1,69 |
| Dokumentacja języka programowania | 44 | 5,69 | 9 | 5,23 | 53 | 5,61 |
| Inne (wymień jakie): | 6 | 0,78 | 0 | 0,00 | 6 | 0,63 |
| **Ogółem** | 773 | 100 | 172 | 100 | 945 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższych tabeli 118 wskazuje, że w grupie osób w wieku 15-17 lat najczęściej wskazywanym źródłem wiedzy wykorzystywanym podczas aktywności własnej w zakresie programowania jest Internet – 222 osoby, tj. 28,72%, drugim najczęściej wskazywanym źródłem są poradniki na YouTube – 174 osoby, tj. 22,51%, najrzadziej wskazywanym źródłem jest koło zainteresowań – 8 osób, tj. 1,03%, a na inne źródła wskazało – 6 badanych, tj. 0,78%. Podobnie wśród grupy osób w wieku 18-19 lat najczęściej wskazywanym źródłem wiedzy podczas aktywności własnej w zakresie programowania jest Internet – 32 osoby, tj. 18,60%, drugim najczęściej wskazywanym źródłem są poradniki na YouTube – 27 osób, tj. 15,70%, najrzadziej wskazywanym źródłem wiedzy jest koło zainteresowań – 8 osób, tj. 4,65%, natomiast w tej grupie osób nikt nie wskazał innych źródeł wiedzy.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy wiekiem ($p<0,001$) a najczęściej wykorzystywanymi źródłami wiedzy podczas aktywności własnej w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna wieku różnicuje w stopniu istotnym statystycznie najczęściej wykorzystywane źródła wiedzy podczas aktywności własnej w zakresie programowania.

Natomiast analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna płci ($p=0,3$), miejsca zamieszkania ($p=0,78$), typ szkoły ($p=0,6$) oraz profil klasy ($p=0,6$) nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowanych najczęściej wykorzystywanych źródeł wiedzy podczas aktywności własnej w zakresie programowania. Oznacza to, że badani o różnej płci, zamieszkujących różne miejsca, uczęszczających do różnych typów szkół i profilów klasy wskazują podobne najczęściej wykorzystywane źródła w tej aktywności.

Swoistym dopełnieniem powyższych analiz są wyniki dotyczące kategorii: inne źródła wykorzystywane przez badaną grupę młodzieży podczas aktywności własnej w zakresie programowania. Poniższa tabela 119 przedstawia skategoryzowane odpowiedzi.

*Tabela 119. Inne źródła wiedzy najczęściej wykorzystywane podczas aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych.*

| Źródło wiedzy | N | % |
|---|---|---|
| Grupy na portalach społecznościowych | 18 | 85,71 |
| Znajomi | 3 | 14,29 |
| **Ogółem** | 21 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 119 wskazuje, że badani wskazali na dwa inne źródła wiedzy wykorzystywane podczas aktywności własnej w zakresie programowania, były to grupy na portalach społecznościowych – 18 badanych, tj. 85,71% oraz znajomi – 3 badanych, tj. 14,29%.

Kolejne pytanie, na które badani odpowiedzieli, dotyczyło pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania, jakie stwierdzają u siebie poprzez jej podejmowanie. Dane na ten temat zawiera tabela 120. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jeden zauważany przez nich pozytywny skutek aktywności własnej w zakresie programowania. Poniższa tabela 119 zawiera liczbę wskazań badanych, dotyczącą zauważanych przez nich pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania.

*Tabela 120. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych.*

| Skutek | N | % |
|---|---|---|
| Posiadam wyższe oceny szkolne | 124 | 10,85 |
| Jestem bardziej aktywny/a w społeczności klasowej | 51 | 4,46 |
| Jestem bardziej aktywny/a wśród rówieśników | 58 | 5,07 |
| Jestem bardziej świadomy/a swoich możliwości | 133 | 11,64 |
| Jestem bardziej spostrzegawczy/a | 120 | 10,50 |
| Poznaje dużo nowych ludzi | 50 | 4,37 |
| Nabywam nowe umiejętności technologiczne | 188 | 16,45 |
| Pomagam innym osobom | 84 | 7,35 |

| | | |
|---|---|---|
| Łatwiej/lepiej funkcjonuję w społeczeństwie | 34 | 2,97 |
| Poprzez aktywność własną w zakresie programowania jestem bardziej twórczy/a | 128 | 11,20 |
| Współpracuje/zadaje się z osobami o podobnym systemie wartości, światopoglądzie, itp, | 52 | 4,55 |
| Stałem/łam się bardziej dojrzały/a osobowościowo | 60 | 5,25 |
| Odnalazłem/łam sens własnego istnienia | 31 | 2,71 |
| Odnalazłem/łam wartości, które stały się podstawą mojego życia | 30 | 2,62 |
| Inne (jakie) | 0 | 0 |
| **Razem** | 1143 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 120 wskazuje, że według badanych i zauważanych przez nich pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania, najczęściej wskazywanym jest nabywanie nowe umiejętności technologicznych – 188 osób, drugim najczęściej wskazywanym skutkiem było zwiększenie poziomu świadomości o swoich możliwościach – 133 osoby, najrzadziej wskazywanym pozytywnym skutkiem było odnalezienie wartości, które stały się podstawą życia – 30 osób.

Analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna płci ($p>0,9$), wieku ($p=0,14$), miejsca zamieszkania ($p>0,9$), typ szkoły ($p=0,6$) oraz profil klasy ($p=0,7$) nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowanych pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania. Oznacza to, że badani o różnej płci, wieku, zamieszkujący różne miejsca zamieszkania, uczęszczający do różnych szkół oraz profilów klasy wskazują podobne pozytywne skutki aktywności własnej w zakresie programowania.

Wiele z tych pozytywnych skutków ma istotny wpływ na życie człowieka, stąd zasadnym staje się pytanie, które, zdaniem badanych, skutki aktywności własnej w zakresie programowania mają istotny wpływ na ich życie.

Poniższe tabele przedstawiają wyniki deklaracji badanych pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania, które mają wpływ na ich życie. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jeden zauważany przez nich pozytywny skutek wpływu aktywności własnej w zakresie programowania na ich życie.

Poniższa tabela 121 zawiera liczbę wskazań badanych, dotyczącą zauważanych przez nich pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania mających wpływ na ich życie.

*Tabela 121. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na życie badanych w ich deklaracjach*

| Skutek | N | % |
|---|---|---|
| Jestem bardziej komunikatywny | 82 | 17,01 |
| Mam więcej znajomych | 49 | 10,17 |
| Ukierunkowuje się do nauki na studiach | 109 | 22,61 |
| Ukierunkowuje się do podjęcia pracy po ukończeniu szkoły | 116 | 24,07 |
| Czuję się bezpieczniejszy w sieci | 116 | 24,07 |
| Inne (jakie?) | 10 | 2,07 |
| **Razem** | 482 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 121 wskazuje, że najczęściej wskazywanym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, który wpłynął na życie badanych, było ukierunkowanie się do podjęcia pracy po ukończeniu szkoły – 116 osób, tj. 24,07% osób oraz tyle samo badanych wskazało na poczucie bezpieczeństwa w sieci – 116 osób, tj. 24,07%, drugim najczęściej wskazywanym skutkiem ukierunkowanie na wybór studiów – 109 osób, tj. 22,61%, najrzadziej wskazywanym skutkiem było posiadanie większej liczby znajomych, a inne skutki wskazało 10 osób, tj. 2,07%.

Powyższe dane zróżnicowane są ze względu na płeć. Wyniki w tym zakresie zawiera tabela 122.

*Tabela 122. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na życie badanych w ich deklaracjach – zestawienie z uwzględnieniem płci.*

| Skutek | Płeć | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kobieta | | Mężczyzna | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Jestem bardziej komunikatywny | 15 | 16,13 | 67 | 17,22 | 82 | 17,01 |
| Mam więcej znajomych | 9 | 9,68 | 40 | 10,28 | 49 | 10,17 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ukierunkowuję się do nauki na studiach | 25 | 26,88 | 84 | 21,59 | 109 | 22,61 |
| Ukierunkowuję się do podjęcia pracy po ukończeniu szkoły | 10 | 10,75 | 106 | 27,25 | 116 | 24,07 |
| Czuję się bezpieczniejszy w sieci | 34 | 36,56 | 82 | 21,08 | 116 | 24,07 |
| Inne (jakie?) | 0 | 0,00 | 10 | 2,57 | 10 | 2,07 |
| **Ogółem** | 93 | 100 | 389 | 100 | 482 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,002** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 122 wskazuje, że wśród grupy kobiet najczęściej wskazywanym pozytywnym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, mającym wpływ na ich życie, jest poczucie bezpieczeństwa w sieci – 34 osoby, tj. 36,56%, drugim najczęściej wskazywanym skutkiem jest ukierunkowanie do nauki na studiach – 25 kobiet, tj. 26,88%, najrzadziej wskazywanym skutkiem jest posiadanie większej ilości znajomych – 9 kobiet, tj. 9,68%. Wśród grupy mężczyzn najczęściej wskazywanym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania mającym wpływ na ich życie jest ukierunkowanie na podjęcie pracy po zakończeniu szkoły – 106 mężczyzn, tj. 27,25%, drugim najczęściej wskazywanym skutkiem jest ukierunkowanie do nauki na studiach – 84 mężczyzn, tj. 21,59%, najrzadziej wskazywanym skutkiem jest posiadanie większej ilości znajomych – 40 mężczyzn, tj. 10,28%, a na inne pozytywne skutki wskazało – 10 mężczyzn, tj. 2,57%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p=0,002) a deklarowanym pozytywnym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania mającym wpływ na życie badanych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie pozytywny skutek podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania mający wpływ na życie badanych.

Dane zaprezentowane w tabeli 123 zawierają wyniki deklaracji badanych pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania, które mają wpływ na ich życie z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 123. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na życie badanych w ich deklaracjach – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.*

| Skutek | Typ szkoły | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Liceum | | Technikum | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Jestem bardziej komunikatywny | 21 | 16,41 | 61 | 17,23 | 82 | 17,01 |
| Mam więcej znajomych | 7 | 5,47 | 42 | 11,86 | 49 | 10,17 |
| Ukierunkowuję się do nauki na studiach | 38 | 29,69 | 71 | 20,06 | 109 | 22,61 |
| Ukierunkowuję się do podjęcia pracy po ukończeniu szkoły | 22 | 17,19 | 94 | 26,55 | 116 | 24,07 |
| Czuję się bezpieczniejszy w sieci | 36 | 28,13 | 80 | 22,60 | 116 | 24,07 |
| Inne (jakie?) | 4 | 3,13 | 6 | 1,69 | 10 | 2,07 |
| **Ogółem** | 128 | 100 | 354 | 100 | 482 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,021** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 123 wskazuje, że najczęściej wskazywanym przez osoby uczęszczające do liceum pozytywnym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania mającym wpływ na ich życie jest ukierunkowanie do nauki na studiach – 38 osób, tj. 29,69%, drugim najczęściej wskazywanym skutkiem jest poczucie bezpieczeństwa w sieci – 36 badanych, tj. 28,13%, najrzadziej wskazywanym skutkiem jest posiadanie większej ilości znajomych – 7 badanych, tj. 5,47%, a na inne pozytywne skutki wskazało – 4 badanych, tj. 3,13%. W grupie osób uczęszczających do technikum najczęściej wskazywanym przez osoby uczęszczające do liceum pozytywnym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, mającym wpływ na ich życie, jest ukierunkowanie do podjęcia pracy po zakończeniu szkoły – 94 badanych, tj. 26,55%, drugim najczęściej wskazywanym skutkiem jest poczucie bezpieczeństwa w sieci - -80 badanych, tj.

22,60%, najrzadziej wskazywanym skutkiem jest posiadanie większej ilości znajomych – 42 badanych, tj. 11,86%, a na inne pozytywne skutki wskazało – 6 badanych, tj. 1,69%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli, wskazuje, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p=0,021) a deklarowanym pozytywnym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, mającym wpływ na życie badanych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna typ szkoły różnicuje w stopniu istotnym statystycznie pozytywny skutek podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania mający wpływ na życie badanych.

Natomiast analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna wieku (p=0,4), miejsca zamieszkania (p=0,5), profilu klasy (p=0,78) nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowanych pozytywnych skutków podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania mającym wpływ na życie badanych. Oznacza to, że badani w różnym wieku, zamieszkujący różne miejsca i uczęszczający do różnych profilów klas wskazują podobne pozytywne skutki.

Swoistym dopełnieniem powyższych analiz jest treść odpowiedzi umieszczona w kategorii inne. Poniższa tabela 124 przedstawia skategoryzowane odpowiedzi na ten temat.

*Tabela 124. Inne pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w wskazane przez badanych mające wpływ na ich życie.*

| **Skutek** | **N** | **%** |
|---|---|---|
| Moim celem na ten moment jest zdobycie takich umiejętności, aby po skończeniu szkoły zostać programistą | 4 | 40 |
| Chcę się nauczyć na tyle dobrze programować, żeby na pierwszym roku studiów skupić na się na innych przedmiotach, których nie było w szkole średniej | 3 | 30 |
| Nauka programowania sprawia mi przyjemność, dzięki swoim programom wiem o wiele więcej o współczesnej technologii niż moi znajomi | 1 | 10 |
| Mam świadomość, jak mocno nasze współczesne życie zależy od programów komputerowych | 1 | 10 |
| Mój rodzic jest programistą, podoba mi się ta praca i też chcę zarabiać tak duże pieniądze | 1 | 40 |
| **Ogółem** | 10 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 124 wskazuje, że innymi pozytywnymi skutkami podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, mającym wpływ na życie

badanych, jest ich ukierunkowanie na ich przyszłość zawodową oraz edukacyjną. Bowiem najczęściej badani wskazali, że dzięki teraźniejszemu podejmowaniu tej aktywności chcą zdobyć na tyle duże umiejętności programistyczne, aby po zakończeniu szkoły móc aplikować do firm na stanowisko programisty – 4 badanych, tj.40,00%. W zakresie edukacyjnym – 3 badanych, tj. 30,00% wskazało, że uczą się programowania, ponieważ są zdecydowani na wybór studiów na kierunkach informatycznych, a także mają wysoką świadomość, że zajęcia na studiach dotyczą szerokiego obszaru wiedzy, który nie jest prezentowany w szkole średniej, a obecne podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania ma na celu zdobycie wiedzy i umiejętności, które będą przydatne na zajęciach związanych z programowaniem, co w konsekwencji ma ich zdaniem pozwolić na to, aby mogli skupić się na innych zagadnieniach, w których poziom wiedzy ich jest na niższym poziomie. Kolejnym pozytywnym skutkiem podejmowania tej aktywności, mającym wpływ na życie badanych, był wioski poziom wiedzy o współczesnej technologii – 1 osoba, tj. 10% i wysoki poziom świadomości znacznie współczesnej technologii w życiu człowieka – 1 osoba, tj. 10%. Ostatnim pozytywnym skutkiem było wskazanie przez badanych autorytetu rodzica, który wykonuje zawód programisty i jest wzorem do naśladowania dla swojego dziecka – 1 osoba, tj. 10%.

Kolejnym zagadnieniem, które było przedmiotem analiz w niniejszym rozdziale, są wyniki badań dotyczące stopnia zaangażowania uczniów, którzy podejmują aktywność własną w zakresie programowania w działania społeczne niosące korzyści dla innych osób.

Z uwagi na odpowiedzi badanych dotyczące stopnia zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki programowania, wyniki w tym zakresie były mierzone w skali porządkowej (rangi), został zastosowany test nieparametryczny Wilcoxona-Manna-Whitneya.

Poniższa tabela 125 przedstawia wynik testu nieparametrycznego Wilcoxona-Manna-Whitneya klasyfikacji rang deklarowanego stopnia zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki programowania.

*Tabela 125. Stopień zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki programowania – zestawienie z uwzględnieniem wieku.*

| **Wynik testu** | **Wiek** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **15-17**, N = 709 | **18-19**, N = 126 | |
| Stopień | 3,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | 0,024 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 125 wskazuje, że osoby w wieku 15-17 lat deklarują zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki programowania A także stwierdzono istotne statystycznie zależności deklarowanym stopniem (p=0,024) a wiekiem.

Analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna płci (p=0,8), miejsca zamieszkania (p=0,5), typ szkoły (p=0,7) oraz profil klasy (p=0,59) nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowanego stopnia zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki programowania. Oznacza to, że badani o różnej płci, zamieszkujący różne miejsca, uczęszczający do różnych typów szkół i profilów klasy wskazują podobny stopień oddziaływania zaangażowania w te działania.

Podsumowując powyższy rozdział należy podkreślić, że najczęściej wskazywanym powodem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania była chęć zdobycia umiejętności programistycznych. Ten element także potwierdza się w wypowiedziach uczniów, którzy podkreślają także, że nie zawsze szkoła, a dokładnej treści prezentowane na zajęciach z informatyki spełniają oczekiwania uczniów. Ich oczekiwania są znacznie wyższe, co realizują poprzez aktywność własną w tym zakresie. Można też wskazać, że badani oceniają na wysokim poziomie stopień przydatności umiejętności programistycznych do zdobywania osiągnięć szkolnych w zakresie wiedzy, umiejętności i wartości, natomiast w zakresie postaw i zachowań w stopniu niskim.

Udział w zajęciach pozalekcyjnych zadeklarowało – 318 badanych osób, z których blisko 1/3 wskazała, że na tych zajęciach wykorzystuje programowanie. Badani, którzy wskazali, że na tych zajęciach wykorzystują programowanie, zostali poproszeni o wskazanie nazw tych zajęć. Ich tematyka jest bardzo zróżnicowana i dotyczy zarówno informatyki, jak i innych dziedzin nauki.

Kolejnym zagadnieniem przedstawionym w niniejszym rozdziale były wyniki badań dotyczące autorskich programów badanych osób, w których główną wskazywaną tematyką były programy matematyczne oraz programy podobne do już istniejących. Blisko 1/3 badanych wskazała, że udostępnia swoje autorskie programy innym osobom, a najczęściej wskazywanym miejscem ich udostępniania były fora internetowe.

Badani zapytani o obszar poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania najczęściej wskazywali, że są to zajęcia szkolne, samodzielna nauka z kursami online, a także samodzielna nauka poprzez powtarzania zadań z zajęć szkolnych, a najczęściej

wykorzystywanym źródłem podczas aktywności własnej w zakresie programowania badani wskazali Internet oraz poradniki na serwisie YouTube.

Kolejnym analizowanym zagadnieniem w niniejszym rozdziale były wyniki badań dotyczące pozytywnych skutków, jakie dostrzegają badani poprzez podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, najczęściej wskazywanym elementem było zdobywanie nowych umiejętności technologicznych, a w obszarze ich życia było to ukierunkowanie na zdobycie pracy w zawodzie programisty po zakończeniu szkoły oraz zwiększone poczucie bezpieczeństwa w sieci Internet. Ostatnim analizowanym elementem w niniejszym rozdziale były wyniki deklaracji badanych dotyczących stopnia zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki programowania, najwięcej, bo aż – 100 badanych osób zadeklarowało, że raczej angażuje się w takie działania.

## 4. Osiągniecia edukacyjne badanych uczniów

Jednym z szczegółowych problemów badawczych zawierał się w pytaniu: j**akie osiągniecia edukacyjne posiada badana grupa?**

Za wskaźnik osiągnięć edukacyjnych uczniów przyjęto: średnią ocen z poprzedniego semestru, deklarowany stopień umiejętności rozwiązania zadań programistycznych z podstawy programowej, deklaracja badanych co do własnego największego osiągnięcia edukacyjnego w zakresie programowania, udział w konkursach i olimpiadach.

Poniższa tabela 126 przedstawia wynik porównania średniej ocen z poprzedniego semestru w deklaracjach badanych z uwzględnieniem płci badanych. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 126. Porównanie średniej ocen badanych względem płci.*

| **Wynik** | **Płeć** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Kobieta**, N = 366 | **Mężczyzna**, N = 469 | |
| Średnia ocen | 3,90 (2,00;5,32) | 3,68 (0,45;9,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 126 wskazuje, że osoby o różnej płci mają różne średnie ocen - kobiety posiadają wyższą średnią niż mężczyźni. Stwierdzono również istotne statystycznie zależności pomiędzy średnią ocen ($p<0,001$), a płcią.

Poniższa tabela 127 przedstawia wynik porównania średniej ocen z poprzedniego semestru w deklaracjach badanych z uwzględnieniem typu szkoły. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya

*Tabela 127. Porównanie średniej ocen badanych względem typu szkoły.*

| **Deklaracja** | **Typ szkoły** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Liceum**, N = 425 | **Technikum**, N = 410 | |
| Średnia ocen | 4,00 (2,15;5,32) | 3,59 (0,45;9,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 127 wskazuje, że osoby z liceum posiadają wyższa średnią ocen niż osoby z technikum. A także stwierdzono istotne statystycznie zależności pomiędzy średnią ocen ($p<0,001$), a typem szkoły do których uczęszczają badani.

Poniższa tabela 128 przedstawia różnice pomiędzy średnią ocen, a profilem klasy. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 128. Porównanie średniej ocen badanych względem profilu klasy.*

| **Deklaracja** | **Profil klasy** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny**, N = 145 | **Ścisły**, N = 280 | |
| Średnia ocen | 3,86 (2,15;5,25) | 4,05 (2,70;5,32) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 128 wskazuje, że osoby uczące się w klasach o profilu ścisłym posiadają wyższą średnią ocen niż osoby uczące się w klasach o profilu humanistycznym. A także występują w stopniu istotnym statystycznie zależności pomiędzy średnią ocen ($p<0,001$) a profilem klasy.

Analiza statystyczna wyników badań dotycząca odpowiedzi na pytanie: *jaką średnią ocen z poprzedniego semestru posiadają badani* pozwala stwierdzić, że zmienne: wiek ($p=0,7$), miejsce zamieszkania ($p=0,6$), nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie odpowiedzi na to pytanie.

W kontekście dalszych wyników badań, kolejnym wskaźnikiem osiągnięć edukacyjnych w zakresie programowania jest deklarowany stopień umiejętności rozwiązania zadania programistycznego z podstawy programowej.

Punktem wyjścia do szczegółowych analiz jest analiza ogólnych wyników dotyczących deklaracji badanych stopnia umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej. Dane na ten temat zawiera tabela 129. Należy podkreślić, że umieszczone w

tabeli zadania programistyczne dotyczą poziomu podstawowego oraz rozszerzonego. Zakres tych zadań został odznaczony grubą linią, gdzie pierwsza część tabeli dotyczy poziomu podstawowego a później tej linii są zadania z poziomu rozszerzonego podstawy programowej z informatyki w zakresie programowania.

*Tabela 129. Umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej w deklaracjach badanych.*

| **Zadanie programistyczne** | **Stopień** | | | | | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Wysoki** | | **Średni** | | **Niski** | | **Nie posiadam takiej umiejętności** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Wczytywanie i wyświetlanie liczb za pomocą instrukcji wejścia wyjścia | 215 | 25,75 | 319 | 38,2 | 120 | 14,37 | 181 | 21,68 | 835 | 100 |
| Kalkulator (zwracanie wartości liczby rzeczywistej, odporność na błąd dzielenia przez zero) | 269 | 32,22 | 300 | 35,93 | 145 | 17,37 | 121 | 14,49 | 835 | 100 |
| Zamiana reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi | 92 | 11,02 | 177 | 21,20 | 253 | 30,30 | 313 | 37,49 | 835 | 100 |
| Sortowanie liczb | 219 | 26,23 | 285 | 34,13 | 171 | 20,48 | 160 | 19,16 | 835 | 100 |
| Obliczanie silni, sumy, potęgi, pierwiastka | 261 | 31,26 | 305 | 36,53 | 139 | 16,65 | 130 | 15,57 | 835 | 100 |
| Wydawanie reszty najmniejszą liczbą nominałów | 157 | 18,80 | 214 | 25,63 | 215 | 25,75 | 249 | 29,82 | 835 | 100 |
| Obliczenie NWW i NWD | 156 | 18,68 | 246 | 29,46 | 179 | 21,44 | 254 | 30,42 | 835 | 100 |
| Obliczanie elementów ciągu Fibonacciego metodą iteracyjną i rekurencyjną | 33 | 3,95 | 79 | 9,46 | 143 | 17,13 | 580 | 69,46 | 835 | 100 |
| Wczytanie liczb z pliku txt do tablicy jednowymiarowej | 59 | 7,07 | 153 | 18,32 | 145 | 17,37 | 478 | 57,25 | 835 | 100 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Generowanie liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa | 16 | 1,92 | 65 | 7,78 | 116 | 13,89 | 638 | 76,41 | 835 | 100 |
| Sortowanie ciągu liczb przez scalanie | 36 | 4,31 | 146 | 17,49 | 193 | 23,11 | 460 | 55,09 | 835 | 100 |
| Obliczanie przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego | 106 | 12,69 | 188 | 22,51 | 206 | 24,67 | 335 | 40,12 | 835 | 100 |
| obliczanie wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera | 34 | 4,07 | 87 | 10,42 | 131 | 15,69 | 583 | 69,82 | 835 | 100 |
| Rekurencyjne tworzenie fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha | 8 | 0,96 | 61 | 7,31 | 106 | 12,69 | 660 | 79,04 | 835 | 100 |
| Obliczanie przybliżonej wartości liczby π, symulacją ruchów Browna | 17 | 2,04 | 69 | 8,26 | 142 | 17,0 | 607 | 72,69 | 835 | 100 |
| Tworzenie struktur dynamicznych: stosów, kolejek, list (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego) | 9 | 1,08 | 50 | 5,99 | 133 | 15,93 | 643 | 77,01 | 835 | 100 |
| **Ogółem** | 1687 | 100 | 2744 | 100 | 2537 | 100 | 6392 | 100 | 13360 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Warto podkreślić, że w powyżej przedstawionej tabeli 129 zadania programistyczne są o charakterze przyrostowym w zakresie koniecznej wiedzy do jego wykonania. Dla przypadku, aby stworzyć kalkulator potrzebne są umiejętności wczytywania i wyświetlania liczb.

Punktem wyjścia analiz jest interpretacja wyników deklaracji uczniów w zakresie umiejętności rozwiązywania zadań programistycznych z poziomu podstawowego. Analiza danych w powyższej tabeli wskazuje, że na wczytywanie i wyświetlanie liczb za pomocą instrukcji wejścia wyjścia - 215 badanych tj. 25,75% wskazało wysoki stopień umiejętności, a - 181 badanych tj. 21,68% wskazało, że nie posiada takiej umiejętności. Na umiejętność

stworzenia kalkulatora z szczególnym zwróceniem uwagi, że program powinien zwracać wartości liczby rzeczywistej, a także być odporny na błąd dzielenia przez zero – 269 badanych tj. 32,22% wskazało wysoki stopień umiejętności, a – 121 badanych tj. 14,49%, wskazało, że nie posiada takiej umiejętności. Na umiejętność zamiany reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi - 92 badanych tj. 11,02% wskazało wysoki stopień umiejętności, a – 313 badanych tj. 37,49% wskazało, że nie posiada takiej umiejętności. Na umiejętność sortowania liczb - 219 badanych tj. 26,23% wskazało wysoki stopień umiejętności, a – 160 tj. 19,16% wskazało, że nie posiada takiej umiejętności. Na umiejętność obliczania silni, sumy, potęgi, pierwiastka – 261 badanych tj. 31,26%, wskazało wysoki stopień umiejętności, a – 130 badanych tj. 15,57% wskazało, że nie posiada takiej umiejętności. Na umiejętność wydawania reszty najmniejszą liczbą nominałów -157 badanych tj. 18,80% wskazało wysoki stopień umiejętności, a – 249 badanych tj. 29,82% wskazało, że nie posiada takiej umiejętności. Na umiejętność obliczenia NWW i NWD - 156 badanych tj. 18,68% wskazało wysoki stopień umiejętności, a – 254 badanych tj. 30,42% wskazało, że nie posiada takiej umiejętności. Natomiast w zakresie podstawowym najmniejszy odsetek badanych – 33 badanych tj. 3,95% wskazało na wysoki stopień umiejętności obliczania elementów ciągu Fibonacciego metodą iteracyjną i rekurencyjną, a – 580 badanych tj. 69,46% wskazało, że nie posiada takiej umiejętności.

Poniższa analiza danych dotycząca stopnia umiejętności rozwiązywania zadań programistycznych dotyczy poziomu rozszerzonego. Na umiejętność wczytanie liczb z pliku txt do tablicy jednowymiarowej - 59 badanych tj. 7,07% wskazało wysoki stopień umiejętności, a -478 badanych tj. 57,25%wskazało, że nie posiada takiej umiejętności. Na umiejętność generowania liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa - 16 badanych tj. 1,92% wskazało wysoki stopień umiejętności, a - 638 badanych tj. 76,41% wskazało, że nie posiada takiej umiejętności. Na umiejętność sortowania ciągu liczb przez scalanie - 36 badanych tj. 4,31% wskazało wysoki stopień umiejętności, a - 460 badanych tj. 55,09% wskazało, że nie posiada takiej umiejętności. Na umiejętność obliczanie przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego – 106 badanych tj. 12,69% wskazało wysoki stopień umiejętności, a – 335 badanych tj. 40,12% wskazało, że nie posiada takiej umiejętności. Na umiejętność obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera - 34 badanych tj. 4,07% wskazało wysoki stopień umiejętności, a – 583 badanych tj. 69,82% wskazało, że nie posiada takiej umiejętności. Na umiejętność rekurencyjnego tworzenia fraktali: zbioru Cantora, drzewa binarnego, dywanu Sierpińskiego, płatka Kocha – 8 badanych tj. 0,96% wskazało wysoki stopień umiejętności, a – 660 badanych tj. 79,04% wskazało, że nie posiada takiej umiejętności.

Na umiejętność obliczania przybliżonej wartości liczby π, symulacją ruchów Browna – 17 badanych tj. 2,04% wskazało na wysoki stopień umiejętności, a – 607 badanych tj. 72,69% wskazuje, że nie posiada takiej umiejętności. Na umiejętność tworzenia struktur dynamicznych: stosów, kolejek, list (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego) - 9 badanych tj. 1,08% wskazało wysoki poziom umiejętności, a – 643 badanych tj. 77,01% wskazuje, że nie posiada takiej umiejętności.

Analiza powyższych wyników pozwala zauważyć, że w znaczący sposób wyniki badań dotyczące deklaracji stopnia umiejętności rozwiązywania wskazanych zadań programistycznych na różnych poziomach nauczania różnią się od siebie. Wynika to z faktu, że tylko w klasach, gdzie przedmiot informatyki występuję w zakresie rozszerzonym treści kształcenia również występują na tym poziomie.

Z uwagi na odpowiedzi badanych dotyczące stopnia umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej, wyniki w tym zakresie były mierzone w skali porządkowej (rangi), został zastosowany test nieparametryczny Wilcoxona-Manna-Whitneya.

Poniższa tabela 130 przedstawia wynik porównania deklarowanego stopnia umiejętności rozwiązania zadania programistycznego z uwzględnieniem płci badanych. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 130. Porównanie deklarowanego stopnia umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej względem płci.*

| **Zadanie programistyczne** | **Płeć** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Kobieta**, N = 366 | **Mężczyzna**, N = 469 | |
| Wczytywanie i wyświetlanie liczb za pomocą instrukcji wejścia wyjścia | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Kalkulator (zwracanie wartości liczby rzeczywistej, odporność na błąd dzielenia przez zero) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Zamiana reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Sortowanie liczb | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Obliczanie silni, sumy, potęgi, pierwiastka | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,004 |
| Wydawanie reszty najmniejszą liczbą nominałów | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obliczenie NWW i NWD | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,078 |
| Obliczanie elementów ciągu Fibonacciego metodą iteracyjną i rekurencyjną | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Wczytanie liczb z pliku txt do tablicy jednowymiarowej | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Generowanie liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Sortowanie ciągu liczb przez scalanie | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,026 |
| Obliczanie przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Obliczanie wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Rekurencyjne tworzenie fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Obliczanie przybliżonej wartości liczby π, symulacją ruchów Browna | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,016 |
| Tworzenie struktur dynamicznych: stosów, kolejek, list (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,040 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 130 wskazuje, że osoby o różnej płci inaczej oceniają stopień umiejętności programistycznych rozwiązania zadania: wczytywania i wyświetlania liczb za pomocą instrukcji wejścia wyjścia ($p<0,001$); kalkulatora (zwracanie wartości liczby rzeczywistej, odporność na błąd dzielenia przez zero) ($p<0,001$); zamiany reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi ($p<0,001$); sortowania liczb ($p<0,001$); obliczania silni, sumy, potęgi, pierwiastka ($p=0,004$); wydawanie reszty najmniejszą liczbą nominałów ($p<0,001$); obliczania elementów ciągu Fibonacciego metodą iteracyjną i rekurencyjną ($p<0,001$); wczytania liczb z pliku txt do tablicy jednowymiarowej ($p<0,001$); generowania

liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa (p<0,001); sortowania ciągu liczb przez scalanie (p=0,026); rekurencyjnego tworzenia fraktali: zbioru Cantora, drzewa binarnego, dywanu Sierpińskiego, płatka Kocha (p<0,001); obliczania przybliżonej wartości liczby π, symulacją ruchów Browna (p=0,016); tworzenia struktur dynamicznych: stosów, kolejek, list (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego) (p<0,001), Natomiast respondenci o różnej płci podobnie oceniają stopień umiejętności programistycznych rozwiązania zadania: obliczenia NWW i NWD (p=0,078); obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego (p=0,2); obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera (p=0,4).

Poniższa tabela 131 przedstawia wynik porównania deklarowanego stopnia umiejętności rozwiązania zadania programistycznego z uwzględnieniem wieku badanych. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 131. Porównanie deklarowanego stopnia umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej względem wieku badanych*

| **Zadanie programistyczne** | **Wiek** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **14-17**, N = 709 | **18-20**, N = 126 | |
| Wczytywanie i wyświetlanie liczb za pomocą instrukcji wejścia wyjścia | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Kalkulator (zwracanie wartości liczby rzeczywistej, odporność na błąd dzielenia przez zero) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,11 |
| Zamiana reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Sortowanie liczb | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Obliczanie silni, sumy, potęgi, pierwiastka | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,015 |
| Wydawanie reszty najmniejszą liczbą nominałów | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Obliczenie NWW i NWD | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obliczanie elementów ciągu Fibonacciego metodą iteracyjną i rekurencyjną | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,008 |
| Wczytanie liczb z pliku txt do tablicy jednowymiarowej | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,008 |
| Generowanie liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,9 |
| Sortowanie ciągu liczb przez scalanie | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Obliczanie przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,9 |
| Obliczanie wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,13 |
| Rekurencyjne tworzenie fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Obliczanie przybliżonej wartości liczby π, symulacją ruchów Browna | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Tworzenie struktur dynamicznych: stosów, kolejek, list (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 131 wskazuje, że osoby o różnym wieku inaczej oceniają stopień umiejętności programistycznych rozwiązania zadania: obliczania silni, sumy, potęgi, pierwiastka (p=0,015); obliczania elementów ciągu Fibonacciego metodą iteracyjną i rekurencyjną (p=0,008); wczytania liczb z pliku txt do tablicy jednowymiarowej (p=0,008). Natomiast w pozostałych przypadkach badani w różnym wieku podobnie oceniają stopień umiejętności programistycznych rozwiązania zadania (p>0,05).

W dalszej kolejności dokonano zestawienia deklarowanego stopnia umiejętności programistycznych rozwiązania zadania z treści kształcenia z informatyki w zakresie programowania z ich miejscem zamieszkania. Poniższa tabela 132 przedstawia te różnice weryfikowane testem Kruskala-Wallisa.

*Tabela 132. Porównanie deklarowanego stopnia umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej w deklaracjach badanych względem miejsca zamieszkania.*

| **Zadanie programistyczne** | **Miejsce zamieszkania** | | | **p-value*** |
|---|---|---|---|---|
| | **Wieś** N = 438 | **Małe miasto** N = 98 | **Duże miasto** N = 299 | |
| Wczytywanie i wyświetlanie liczb za pomocą instrukcji wejścia wyjścia | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,003 |
| Kalkulator (zwracanie wartości liczby rzeczywistej, odporność na błąd dzielenia przez zero) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,015 |
| Zamiana reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,12 |
| Sortowanie liczb | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Obliczanie silni, sumy, potęgi, pierwiastka | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Wydawanie reszty najmniejszą liczbą nominałów | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Obliczenie NWW i NWD | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Obliczanie elementów ciągu Fibonacciego metodą iteracyjną i rekurencyjną | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Wczytanie liczb z pliku txt do tablicy jednowymiarowej | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Generowanie liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Sortowanie ciągu liczb przez scalanie | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,6 |
| Obliczanie przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Obliczanie wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,021 |
| Rekurencyjne tworzenie fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;3,00) | 1,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Obliczanie przybliżonej wartości liczby π, symulacją ruchów Browna | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,14 |
| Tworzenie struktur dynamicznych: stosów, kolejek, list (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;3,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,058 |
| *Wynik testu Kruskala-Wallisa | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 132 wskazuje, że osoby z różnych miejsc zamieszkania inaczej oceniają swój stopień umiejętności programistycznych rozwiązania zadania: wczytywania i wyświetlania liczb za pomocą instrukcji wejścia wyjścia (p=0,003); kalkulatora (zwracania wartości liczby rzeczywistej, odporność na błąd dzielenia przez zero)

(0=0,015); obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera (p=0,021). Natomiast w pozostałych przypadkach badani z różnych miejsc zamieszkania podobnie oceniają stopień umiejętności programistycznych rozwiązania zadania (p>0,05).

Poniższa tabela 133 przedstawia wynik porównania deklarowanego stopnia posiadania umiejętności programistycznych rozwiązania zadania z treści kształcenia informatycznego w zakresie programowania z uwzględnieniem typu szkoły. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 133. Porównanie deklarowanego stopnia umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej w deklaracjach badanych względem typu szkoły*

| **Zadanie programistyczne** | **Typ szkoły** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Liceum**, N = 425 | **Technikum**, N = 410 | |
| Wczytywanie i wyświetlanie liczb za pomocą instrukcji wejścia wyjścia | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Kalkulator (zwracanie wartości liczby rzeczywistej, odporność na błąd dzielenia przez zero) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Zamiana reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Sortowanie liczb | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,002 |
| Obliczanie silni, sumy, potęgi, pierwiastka | 3,00 (1,00, 4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,016 |
| Wydawanie reszty najmniejszą liczbą nominałów | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Obliczenie NWW i NWD | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,002 |
| Obliczanie elementów ciągu Fibonacciego metodą iteracyjną i rekurencyjną | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Wczytanie liczb z pliku txt do tablicy jednowymiarowej | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Generowanie liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Sortowanie ciągu liczb przez scalanie | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Obliczanie przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,006 |
| Obliczanie wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Rekurencyjne tworzenie fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha | 1,00 (1,00;3,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Obliczanie przybliżonej wartości liczby π, symulacją ruchów Browna | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Tworzenie struktur dynamicznych: stosów, kolejek, list (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,019 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Przedstawione dane w powyższej tabeli 133 wskazują, że nie występują w stopniu istotnym statystycznie różnice pomiędzy zadaniem programistycznym (obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera) i deklarowanym stopniem umiejętności programistycznych ich rozwiązania a typem szkoły. W pozostałych przypadkach występują w stopniu istotnym statystycznie różnice.

Przedstawione dane w poniższej tabeli 134 przedstawiają wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya, wykonanego pomiędzy zadaniami programistycznymi i deklarowanym stopniem umiejętności programistycznych ich rozwiązania, a profilem klasy.

*Tabela 134. Porównanie deklarowanego stopnia umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej w deklaracjach badanych względem profilu klasy.*

| **Zadanie programistyczne** | **Profil klasy** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny**, N = 145 | **Ścisły**, N = 280 | |
| Wczytywanie i wyświetlanie liczb za pomocą instrukcji wejścia wyjścia | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Kalkulator (zwracanie wartości liczby rzeczywistej, odporność na błąd dzielenia przez zero) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,13 |
| Zamiana reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Sortowanie liczb | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,030 |
| Obliczanie silni, sumy, potęgi, pierwiastka | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,075 |
| Wydawanie reszty najmniejszą liczbą nominałów | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Obliczenie NWW i NWD | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Obliczanie elementów ciągu Fibonacciego metodą iteracyjną i rekurencyjną | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Wczytanie liczb z pliku txt do tablicy jednowymiarowej | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,002 |
| Generowanie liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa | 1,00 (1,00;3,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sortowanie ciągu liczb przez scalanie | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Obliczanie przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,049 |
| Obliczanie wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,009 |
| Rekurencyjne tworzenie fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha | 1,00 (1,00;3,00) | 1,00 (1,00;3,00) | 0,066 |
| Obliczanie przybliżonej wartości liczby π, symulacją ruchów Browna | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Tworzenie struktur dynamicznych: stosów, kolejek, list (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;3,00) | 0,7 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 134 wskazuje, że osoby z klas o różnym profilu inaczej oceniają swój stopień umiejętności programistycznych rozwiązania zadania: sortowania liczb (p=0,030), wczytania liczb z pliku txt do tablicy jednowymiarowej (p=0,002), obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego (p=0,049), obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera (p=0,009). Natomiast w pozostałych przypadkach badani z różnych profilów klas podobnie oceniają stopień umiejętności programistycznych rozwiązania zadania (p>0,05).

Kolejnym przedmiotem analiz w niniejszym rozdziale jest deklaracja badanych dotycząca ich największego osiągnięcia edukacyjnego w zakresie programowania. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wybrać więcej niż jedno, ale nie więcej niż trzy osiągnięcia w zakresie programowania. Ogólne wyniki w tym zakresie zawarte są w tabeli 135.

*Tabela 135. Osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania w deklaracjach badanych.*

| **Osiągnięcie edukacyjne w zakresie programowania** | **N** | **%** |
|---|---|---|
| Potrafię rozwiązać wszystkie problemy prezentowane/omawiane na lekcji | 134 | 9,07 |
| Potrafię rozwiązać większość problemów stawianych na lekcji | 295 | 19,96 |
| Potrafię rozwiązać tylko częściowo sytuacje problemowe stawianych na lekcji | 239 | 16,17 |
| Potrafię rozwiązać tylko elementy problemów stawianych na lekcji | 121 | 8,19 |
| Jestem uczestnikiem Olimpiady Informatycznej | 15 | 1,01 |
| Jestem Laureatem Olimpiady Informatycznej | 3 | 0,20 |
| Udzielam korepetycji innym uczniom w zakresie programowania | 25 | 1,69 |
| Jestem aktywny podczas dyskusji na temat sytuacji problemowych na lekcji | 167 | 11,30 |
| Posiadam ocenę celującą z przedmiotu informatyka | 50 | 3,38 |
| Posiadam ocenę bardzo dobrą z przedmiotu informatyka | 419 | 28,35 |
| Inne osiągnięcia (jakie?) | 10 | 0,68 |
| **Ogółem** | 1478 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 135 wskazuje, że najczęściej wskazywanym osiągnięciem edukacyjnym badanych w zakresie programowania było posiadanie oceny bardzo dobrej z przedmiotu informatyka – 419 osób, tj. 28,35%, drugim najczęściej wskazywanym

osiągnięciem była umiejętność rozwiązania większości problemów stawianych na lekcji – 295 badanych, tj. 19,96%, a najrzadziej wskazywanym osiągnięciem było zostanie laureatem olimpiady informatycznej – 3 osoby, tj. 0,20%, a na inne osiągnięcia wskazało – 10 badanych tj. 0,7%.

Dane zaprezentowane w tabeli 136 zawierają deklaracje badanych dotyczące ich największych osiągnięć edukacyjnych w zakresie programowania z uwzględnieniem płci.

*Tabela 136. Osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem płci.*

| **Osiągnięcie edukacyjne w zakresie programowania** | **Płeć** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Kobieta** | | **Mężczyzna** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Potrafię rozwiązać wszystkie problemy prezentowane/omawiane na lekcji | 46 | 7,68 | 88 | 10,01 | 134 | 9,07 |
| Potrafię rozwiązać większość problemów stawianych na lekcji | 103 | 17,20 | 192 | 21,84 | 295 | 19,96 |
| Potrafię rozwiązać tylko częściowo sytuacje problemowe stawianych na lekcji | 110 | 18,36 | 129 | 14,68 | 239 | 16,17 |
| Potrafię rozwiązać tylko elementy problemów stawianych na lekcji | 54 | 9,02% | 67 | 7,62% | 121 | 8,19 |
| Jestem uczestnikiem Olimpiady Informatycznej | 0 | 0,00 | 15 | 1,71 | 15 | 1,01 |
| Jestem Laureatem Olimpiady Informatycznej | 0 | 0,00 | 3 | 0,34 | 3 | 0,20 |
| Udzielam korepetycji innym uczniom w zakresie programowania | 1 | 0,17 | 24 | 2,73 | 25 | 1,69% |
| Jestem aktywny podczas dyskusji na temat | 47 | 7,85 | 120 | 13,65 | 167 | 11,30 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| sytuacji problemowych na lekcji | | | | | | |
| Posiadam ocenę celującą z przedmiotu informatyka | 24 | 4,01 | 26 | 2,96 | 50 | 3,38 |
| Posiadam ocenę bardzo dobrą z przedmiotu informatyka | 213 | 35,56 | 206 | 23,44 | 419 | 28,35 |
| Inne osiągnięcia (jakie?) | 1 | 0,17 | 9 | 1,02 | 10 | 0,68 |
| **Ogółem** | 599 | 100 | 879 | 100 | 1478 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyżej tabeli 136 wskazuje, że wśród grupy badanych kobiet najczęściej wskazywanym największym osiągnięciem edukacyjnym w zakresie programowania jest ocena bardzo dobra z informatyki – 213 kobiet, tj. 35,56%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnięciem jest umiejętność rozwiązywania części sytuacji zadaniowych stawianych na lekcji - 110 kobiet, tj. 18,36%, najrzadziej wskazywanym osiągnięciem są uczestnictwa w olimpiadach informatycznych – 0 kobiet, tj. 0%, a inne osiągnięcia wskazała – 1 kobieta, tj. 0,17%. Wśród badanych mężczyzn najczęściej wskazywanym osiągnięciem w zakresie programowania jest ocena bardzo dobra z informatyki – 206 mężczyzn, tj. 23,44%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnięciem jest umiejętność rozwiązywania większości sytuacji problemowych stawianych na lekcji – 192 mężczyzn, tj. 21,84%, najrzadziej wskazywanym osiągnieciem w zakresie programowania jest posiadanie tytułu laureata olimpiady informatycznej – 3 mężczyzn, tj. 0,34%, a inne osiągnięcia wskazało – 9 mężczyzn, tj. 1,02%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p<0,001) a osiągnięciami edukacyjnymi w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania.**

Dane zaprezentowane w tabeli 137 zawierają deklaracje badanych dotyczące ich największych osiągnięć edukacyjnych w zakresie programowania z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 137. Osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.*

| Osiągnięcie edukacyjne w zakresie programowania | Typ szkoły | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Liceum | | Technikum | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Potrafię rozwiązać wszystkie problemy prezentowane/omawiane na lekcji | 57 | 7,99 | 77 | 10,07 | 134 | 9,07 |
| Potrafię rozwiązać większość problemów stawianych na lekcji | 133 | 18,65 | 162 | 21,18 | 295 | 19,96 |
| Potrafię rozwiązać tylko częściowo sytuacje problemowe stawiane na lekcji | 114 | 15,99 | 125 | 16,34 | 239 | 16,17 |
| Potrafię rozwiązać tylko elementy problemów stawianych na lekcji | 58 | 8,13 | 63 | 8,24 | 121 | 8,19 |
| Jestem uczestnikiem Olimpiady Informatycznej | 10 | 1,40 | 5 | 0,65 | 15 | 1,01 |
| Jestem Laureatem Olimpiady Informatycznej | 2 | 0,28 | 1 | 0,13 | 3 | 0,20 |
| Udzielam korepetycji innym uczniom w zakresie programowania | 5 | 0,70 | 20 | 2,61 | 25 | 1,69% |
| Jestem aktywny podczas dyskusji na temat sytuacji problemowych na lekcji | 50 | 7,01 | 117 | 15,29 | 167 | 11,30 |
| Posiadam ocenę celującą z przedmiotu informatyka | 30 | 4,21 | 20 | 2,61% | 50 | 3,38 |
| Posiadam ocenę bardzo dobrą z przedmiotu informatyka | 252 | 35,34 | 167 | 21,83 | 419 | 28,35 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inne osiągnięcia (jakie?) | 2 | 0,28 | 8 | 1,05 | 10 | 0,68 |
| **Ogółem** | 713 | 100 | 765 | 100 | 1478 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 137 wskazuje, że wśród osób uczęszczających do liceum najczęściej wskazywanym osiągnięciem edukacyjnym w zakresie programowania była ocena bardzo dobra z informatyki – 252 osoby, tj. 35,34%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnieciem była umiejętność rozwiązywania większości sytuacji problemowych stawianych na zajęciach informatyki – 133 osoby, tj. 18,65%, najrzadziej wskazywanym osiągnieciem było zdobycie tytułu laureata olimpiady informatycznej – 2 osoby, tj. 0,28%, a inne osiągnięcia edukacyjne wskazało – 2 osoby, tj. 0,28%. Wśród osób uczęszczających do technikum najczęściej wskazywanym osiągnięciem edukacyjnym w zakresie programowania była ocena bardzo dobra z informatyki - 167 osób, tj. 21,83%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnieciem była umiejętność rozwiązywania większości sytuacji problemowych stawianych na zajęciach informatyki – 162 osoby, tj. 21,18%, najrzadziej wskazywanym osiągnieciem było uzyskanie tytułu laureata olimpiady informatycznej – 1 osoba, tj. 0,13%, a inne osiągnięcia wskazało – 8 osób, tj. 1,05%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p<0,001) a najczęściej wskazywanymi osiągnięciami edukacyjnymi w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna typ szkoły różnicuje w stopniu istotnym statystycznie osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania.**

Dane zaprezentowane w tabeli 138 zawierają deklaracje badanych ich największych osiągnięć edukacyjnych w zakresie programowania z uwzględnieniem profilu klasy.

*Tabela 138. Osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania w deklaracjach badanych - zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy.*

| Osiągnięcie edukacyjne w zakresie programowania | Profil klasy | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Humanistyczny | | Ścisły | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Potrafię rozwiązać wszystkie problemy prezentowane/omawiane na lekcji | 17 | 7,91 | 40 | 8,03 | 57 | 7,99 |
| Potrafię rozwiązać większość problemów stawianych na lekcji | 30 | 13,95 | 103 | 20,68 | 133 | 18,65 |
| Potrafię rozwiązać tylko częściowo sytuacje problemowe stawiane na lekcji | 57 | 26,51 | 57 | 11,45 | 114 | 15,99 |
| Potrafię rozwiązać tylko elementy problemów stawianych na lekcji | 17 | 7,91 | 41 | 8,23 | 58 | 8,13 |
| Jestem uczestnikiem Olimpiady Informatycznej | 2 | 0,93 | 8 | 1,61 | 10 | 1,40 |
| Jestem Laureatem Olimpiady Informatycznej | 2 | 0,93 | 0 | 0,00 | 2 | 0,28 |
| Udzielam korepetycji innym uczniom w zakresie programowania | 1 | 0,47 | 4 | 0,80 | 5 | 0,70 |
| Jestem aktywny podczas dyskusji na temat sytuacji problemowych na lekcji | 11 | 5,12 | 39 | 7,83 | 50 | 7,01 |
| Posiadam ocenę celującą z przedmiotu informatyka | 10 | 4,65 | 20 | 4,02 | 30 | 4,21 |
| Posiadam ocenę bardzo dobrą z przedmiotu informatyka | 68 | 31,63 | 184 | 36,95 | 252 | 35,34 |
| Inne osiągnięcia (jakie?) | 0 | 0,00 | 2 | 0,40 | 2 | 0,28 |
| **Ogółem** | 215 | 100 | 498 | 100 | 713 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 138 wskazuje, że wśród uczniów klas o profilu humanistycznym najczęściej wskazywanym osiągnięciem edukacyjnym w zakresie

programowania była ocena bardzo dobra z przedmiotu informatyki – 68 osób, tj. 31,63%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnięciem była umiejętność rozwiązywania tylko części sytuacji problemowych stawianych na zajęciach informatyki – 57 osób, tj. 26,51%, najrzadziej wskazywanym osiągnieciem było udzielanie korepetycji innym uczniom w zakresie programowania – 1 osoba, tj. 0,47% Wśród uczniów klas o profilu ścisłym najczęściej wskazywanym osiągnięciem edukacyjnym była ocena bardzo dobra z przedmiotu informatyka – 184 osoby, tj. 36,95%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnięciem była umiejętność rozwiązywania większości sytuacji problemowych stawianych na zajęciach informatyki – 103 osoby, tj. 20,68%, a inne osiągnięcia wskazało – 2 osoby, tj. 0,40%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy profilem klasy (p<0,001), a najczęściej wskazywanymi osiągnięciami edukacyjnymi w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna profilu klasy różnicuje w stopniu istotnym statystycznie osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania.**

Natomiast analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna wieku(p=0,2) i miejsca zamieszkania (p=0,3) nie różnicują w stopniu istotnym statystycznie osiągnięć edukacyjnych w zakresie programowania. Oznacza to, że badani o różnym wieku i z różnych miejsc zamieszkania wskazują podobne osiągnięcia w tym zakresie.

Swoistym dopełnieniem powyższych analiz w zakresie osiągnięć edukacyjnych w zakresie programowania są inne osiągnięcia wskazane przez badanych. Przedstawia je poniższa tabela 139.

*Tabela 139. Inne osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania w deklaracjach badanych.*

| **Osiągnięcie edukacyjne w zakresie programowania** | **N** | **%** |
|---|---|---|
| Potrafię napisać program z GUI | 5 | 50 |
| Potrafię stowrzyć dobrą stronę internetową | 3 | 30 |
| Potrafię napisać prostą maszynę, która wykorzystuje uczenie maszynowe | 1 | 10 |
| Potrafię wyjaśnić innym uczniom zagadnienia z zajęć | 1 | 10 |
| **Ogółem** | 10 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 139 wskazuje, że badani najczęściej wskazują na umiejętność napisania programu z interfejsem graficznym użytkownika – 5 badanych, tj. 50,00%, kolejnym wskazywanym osiągnięciem są umiejętności związane z tworzeniem stron internetowych – 3 osoby, tj. 30,00%, kolejnym wskazywanym osiągnięciem są umiejętności związane z sztuczną inteligencją, a dokładniej z uczeniem maszynowych – 1 osoba, tj. 10,00%

oraz ostatnim innym osiągnieciem wskazanym przez badanych jest umiejętność tłumaczenia innym uczniom zagadnień z zajęć – 1 osoba, tj. 10,00%.

**Zatem na podstawie powyższych analiz dotyczących osiągnięć edukacyjnych w zakresie programowania można stwierdzić, że hipoteza - większość badanych uczniów w zakresie programowania potrafi rozwiązać większość problemów stawianych na lekcji i posiada ocenę bardzo dobrą z informatyki potwierdza się częściowo. Bowiem większość badanej grupy młodzieży wskazała, że posiada ocenę bardzo dobrą z informatyki, natomiast tylko – 295 badanych, tj. 35,33% badanych wskazało, że potrafi rozwiązać większość problemów stawianych na lekcji.**

Kolejnym elementem, na który zostanie zwrócona uwaga w niniejszym rozdziale w kontekście osiągnięć edukacyjnych badanej młodzieży są konkursy szkolne i olimpiady.

Poniższa tabela przedstawia wyniki deklaracji badanych dotyczące uczestnictwa w konkursach przedmiotowych i olimpiadach oraz osiągnięte w nich wynikach. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jedno uczestnictwo w konkursach przedmiotowych i olimpiadach oraz osiągnięte w nich wyniki. Ogólne wyniki w tym zakresie zawarte są w tabeli 140.

*Tabela 140. Osiągnięcia9w konkursowych i olimpiadach w deklaracjach badanych.*

| Osiągnięcia w konkursach i olimpiadach | N | % |
|---|---|---|
| Zostałem laureatem | 30 | 5.91 |
| Zostałem finalistą | 33 | 6.50 |
| Przeszedłem do wyższego etapu | 91 | 17.91 |
| Wygrałem konkurs szkolny | 89 | 17,52 |
| Nie miałem znaczących osiągnieć | 97 | 19,09 |
| Nie brałem udziału w konkursach i olimpiadach | 168 | 33,07 |
| **Ogółem** | 508 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 140 wskazuje, że najwięcej badanych wskazało, że przeszło do wyższego etapu – 91 osób, tj. 17,91%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnieciem było wygranie konkursu szkolnego – 89 osób, tj. 17,52%, na brak znaczących osiągnieć wskazało – 97 osób, tj. 19,09%, natomiast na brak udziału wskazało – 168 osób, tj. 33,07%.

Powyższe wyniki stanowią bazę wyjściową do kolejnych analiz. Z uwagi na to warto zwrócić uwagę na zróżnicowanie ze względu na płeć, wiek, miejsca zamieszkania, typu szkoły oraz profilu klasy.

Poniższa tabela 141 zawiera dane dotyczące deklaracji uczestnictwa i osiągnięć konkursowych i olimpiad badanej młodzieży z uwzględnieniem płci badanych.

*Tabela 141. Osiągnięcia w konkursowych i olimpiadach w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci badanych.*

| **Osiągnięcia w konkursach i olimpiadach** | **Płeć** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Kobieta** | | **Mężczyzna** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zostałem laureatem | 13 | 7,39 | 17 | 5,12 | 30 | 5,91 |
| Zostałem finalistą | 11 | 6,25 | 22 | 6,63 | 33 | 6,50 |
| Przeszedłem do wyższego etapu | 39 | 22,16 | 52 | 15,66 | 91 | 17,91 |
| Wygrałem konkurs szkolny | 38 | 21,59 | 51 | 15,36 | 89 | 17,52 |
| Nie miałem znaczących osiągnieć | 46 | 26,14 | 51 | 15,36 | 97 | 19,09 |
| Nie brałem udziału w konkursach i olimpiadach | 29 | 16,48 | 139 | 41,87 | 168 | 33,07 |
| **Ogółem** | 176 | 100 | 332 | 100 | 508 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 141 wskazuje, że wśród kobiet najczęściej wskazywanym osiągnięciem konkursowym lub z olimpiad było przejście do wyższego etapu – 39 osób, tj. 22,16%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnieciem było wygranie konkursu szkolnego – 38 osób, tj. 21,59%, na brak znaczących osiągnieć wskazało – 46 osób, tj. 26,14%, natomiast na brak udziału wskazało – 29 osób, tj. 16,48%. W grupie mężczyzn najczęściej wskazywanym osiągnieciem konkursowym lub z olimpiad było przejście do wyższego etapu – 52 osoby, tj. 15,66, drugim najczęściej wskazywanym osiągnieciem było wygranie konkursu szkolnego – 51 osób, tj. 15,36%, na brak znaczących osiągnięć wskazało – 51 osób, tj. 15,36%, natomiast na brak udziału wskazało – 139 osób, tj. 41,87%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią(p<0,001) a wskazywanymi osiągnięciami konkursowymi i z olimpiad. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie osiągnięcia z konkursów i olimpiad.**

Poniższa tabela 142 zawiera dane dotyczące deklaracji uczestnictwa i osiągnięć konkursowych i olimpiad badanej młodzieży z uwzględnieniem wieku badanych.

*Tabela 142. Osiągnięcia w konkursowych i olimpiadach w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku badanych*

| Osiągnięcia w konkursach i olimpiadach | Wiek | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15-17 | | 18-19 | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Zostałem laureatem | 27 | 6,25 | 3 | 3,95 | 30 | 5,91 |
| Zostałem finalistą | 25 | 5,79 | 8 | 10,53 | 33 | 6,50 |
| Przeszedłem do wyższego etapu | 73 | 16,90 | 18 | 23,68 | 91 | 17,91 |
| Wygrałem konkurs szkolny | 68 | 15,74 | 21 | 27,63 | 89 | 17,52 |
| Nie miałem znaczących osiągnieć | 86 | 19,91 | 11 | 14,47 | 97 | 19,09 |
| Nie brałem udziału w konkursach i olimpiadach | 153 | 35,42 | 15 | 19,74 | 168 | 33,07 |
| **Ogółem** | 432 | 100 | 76 | 100 | 508 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,008** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 142 wskazuje, że w grupie osób 15-17 lat najczęściej wskazywanym osiągnięciem konkursowym lub z olimpiad było przejście do wyższego etapu – 73 osoby, tj. 16.90%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnieciem było wygranie konkursu szkolnego – 68 osób, tj. 15.74%, na brak znaczących osiągnieć wskazało – 86 osób, tj. 19.91%, natomiast na brak udziału wskazało – 153 osób, tj. 35.42%. W grupie osób w wieku 18-19 lat najczęściej wskazywanym osiągnieciem konkursowym lub z olimpiad było wygranie konkursu szkolnego – 21 osób, tj. 27.63% drugim najczęściej wskazywanym osiągnieciem było przejście do wyższego etapu – 18 osób, tj. 23,68%, na brak znaczących osiągnięć wskazało – 11 osób, tj. 14,47%, natomiast na brak udziału wskazało – 15 osób, tj. 19,74%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy wiekiem (p<0,001) a wskazywanymi osiągnięciami konkursowymi i z olimpiad. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna wieku różnicuje w stopniu istotnym statystycznie osiągnięcia z konkursów i olimpiad.**

Poniższa tabela 143 zawiera dane dotyczące deklaracji uczestnictwa i osiągnięć konkursowych i olimpiad badanej młodzieży z uwzględnieniem typu szkoły, do których badani uczęszczają.

*Tabela 143. Osiągnięcia w konkursowych i olimpiadach w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły badanych*

| **Osiągnięcia w konkursach i olimpiadach** | **Typ szkoły** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Liceum** | | **Technikum** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zostałem laureatem | 19 | 8,02 | 11 | 4,06 | 30 | 5,91 |
| Zostałem finalistą | 21 | 8,86 | 12 | 4,43 | 33 | 6,50 |
| Przeszedłem do wyższego etapu | 61 | 25,74 | 30 | 11,07 | 91 | 17,91 |
| Wygrałem konkurs szkolny | 53 | 22,36 | 36 | 13,28 | 89 | 17,52 |
| Nie miałem znaczących osiągnieć | 46 | 19,41 | 51 | 18,82 | 97 | 19,09 |
| Nie brałem udziału w konkursach i olimpiadach | 37 | 15,61 | 131 | 48,34 | 168 | 33,07 |
| **Ogółem** | 237 | 100 | 271 | 100 | 508 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 143 wskazuje, że w grupie osób uczęszczających do liceum najczęściej wskazywanym osiągnięciem konkursowym lub z olimpiad było przejście do wyższego etapu – 61 osób, tj. 25.74%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnieciem było wygranie konkursu szkolnego – 53 osób, tj. 22.36%, na brak znaczących osiągnieć wskazało – 46 osób, tj. 19.41%, natomiast na brak udziału wskazało – 37 osób, tj. 15,61%. W grupie osób uczęszczających do technikum najczęściej wskazywanym osiągnieciem konkursowym lub z olimpiad było przejście do wyższego etapu – 61 osób, tj. 25,74%, drugim najczęściej

wskazywanym osiągnieciem było wygranie konkursu szkolnego - 53 osób, tj. 22,36%, na brak znaczących osiągnięć wskazało – 51 osób, tj. 18,82%, natomiast na brak udziału wskazało – 131 osób, tj. 48,34%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p=0,001) a uczestnictwem i osiągnieciami konkursowymi oraz z olimpiad. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna typ szkoły różnicuje w stopniu istotnym statystycznie uczestnictwo i osiągniecia konkursowe oraz z olimpiad.**

Analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna miejsca zamieszkania (p=0,7), profilu klasy (p=0,3) nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie osiągnięć konkursowych i z olimpiad. Oznacza to, że badani zamieszkujących różne miejsca zamieszkania i uczęszczający do klas o różnym profilu wskazują podobnie osiągnięcia konkursowe i z olimpiad.

W powyższym kontekście zasadne jest pytanie dotyczące miejsca, jakie badani zajęli w konkursach przedmiotowych i olimpiadach. Dane na ten temat zawiera poniższa tabela 144.

*Tabela 144. Zajęte miejsce w konkursie przedmiotowym lub olimpiadzie w deklaracjach badanych.*

| Miejsce | N | % |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 8,33 |
| 2 | 3 | 25,00 |
| 3 | 1 | 8,33 |
| 4 | 1 | 8,33 |
| 5 | 2 | 16,67 |
| 10 | 2 | 16,67 |
| 11 | 1 | 8,33 |
| 37 | 1 | 8,33 |
| **Ogółem** | 12 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 144 wskazuje, że najczęściej wskazywanym zajętym miejscem było miejsce drugie – 3 osoby, tj. 25,00%, drugim najczęściej wskazywanym miejscem było miejsce piąte – 2 osoby, tj. 16,67% i dziesiąte miejsce – 2 osoby, tj. 16,67%,

trzecim wskazywanym miejscem były kolejno: pierwsze miejsce - 1 osoba, tj. 8,33%, trzecie miejsce - 1 osoba, tj. 8,33%, czwarte miejsce - 1 osoba, tj. 8,33%, jedenaste miejsce - 1 osoba, tj. 8,33%, trzydzieste siódme - 1 osoba, tj. 8,33%.

Podsumowując: przedstawione wyniki, w szczególności te dotyczące umiejętności programistycznych rozwiązania przedstawionego zadania w zakresie programowania są bardzo zróżnicowane na poziomie podstawowym i rozszerzonym. Bowiem w zakresie podstawowym, badani deklarują znacznie wyższy poziom umiejętności niż z poziomu rozszerzonego. Zróżnicowanie to wynika z faktu, że przedmiot informatyka na ogół w szkole jest realizowany na poziomie podstawowym, jedynie klasy profilowe, takie jak technik informatyk, programista czy liceum, gdzie ten przedmiot występuje w zakresie rozszerzonym, uczniowie rozwiązują zadania programistyczne w tym zakresie.

**Na podstawie analiz powyższych wyników dotyczących deklarowanych osiągnięć edukacyjnych można stwierdzić, że hipoteza - średnia ocen badanej grupy z wszystkich przedmiotów jest powyżej 3.5, udział w konkursach bierze mniej niż 8% badanych, potwierdziła się częściowo. Bowiem badana młodzież zadeklarowała, że posiada średnią ocen większą niż 3,5, natomiast w konkursach bierze udział więcej niż 8% badanych.**

Podsumowując niniejszy rozdział: przytoczone analizy pozwalają stwierdzić, że średnia ocen badanej młodzieży z poprzedniego semestru wynosi 3,79. Natomiast w zakresie osiągnieć programistycznych ponad połowa badanych deklaruje, że posiada wysokie umiejętności stworzenia prostych programów komputerowych. Natomiast w przypadku trudniejszych zadań programistycznych z zakresu podstawowego tylko niewielki odsetek badanych osób (13,41%) deklaruje wysoki stopień umiejętności programistycznych. W zakresie rozszerzonym znaczna większość badanych deklaruje, że nie posiada takich umiejętności lub są w stopniu niskim. Różnica ta wynika z tego, że zakres podstawowy dotyczy wszystkich uczniów, a zakres rozszerzony realizują tylko uczniowie uczęszczający do klas związanych z informatyką. Warto zauważyć, że większość badanej młodzieży zadeklarowała, że posiada ocenę bardzo dobrą z informatyki, a udział w konkursach zadeklarowało 35,72% badanych osób, z których – 10 osób zadeklarowało, że zajęło miejsce w pierwszej dziesiątce.

## 5. Różnice w osiągnięciach edukacyjnych uczniów podejmujących aktywność własną w zakresie programowania i niepodejmujących tej aktywności.

W niniejszym rozdziale została dokona próba oceny różnic w osiągnięciach edukacyjnych uczniów badanej młodzieży z uwzględnieniem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania.

Za wskaźnik osiągnięć edukacyjnych uczniów przyjęto: średnią ocen z poprzedniego semestru, deklarowany stopień umiejętności rozwiązania zadań programistycznych z podstawy programowej, deklaracja badanych co do własnego największego osiągnięcia edukacyjnego w zakresie programowania, udział w konkursach i olimpiadach.

W poniżej przedstawionych tabelach znajdują się wyniki pozwalające udzielić odpowiedzi na następujący problem badawczy: **Jakiego rodzaju osiągnięcia w zakresie programowania posiadają badani, podejmujący aktywność własną w tym zakresie? Jakie występują różnice w osiągnięciach edukacyjnych uczniów podejmujących aktywność własną w zakresie programowania i niepodejmujących tej aktywności?**

Punktem wyjścia do rozwiązania powyższego problemu jest ukazanie wyników testu związanego z odpowiedziami badanych dotyczącymi stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych niż informatyka.

W tabeli 145 przedstawiono wyniki porównania deklarowanego stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 145. Porównanie deklarowanego stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Wynik testu** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Tak**, N = 263 | **Nie**, N = 572 | |
| Stopień | 3,00 (1,00, 5,00) | 3,00 (1,00, 5,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 145 wskazuje, że osoby podejmujące i niepodejmujące tej aktywności mają różne średnie ocen. A także stwierdzono istotne statystycznie zależności pomiędzy tym, podejmowaniem aktywności własnej w zakresie programowania ($p<0,001$) a deklarowanym stopniem użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych.

Poniższa tabela 146 przedstawia zestawienie deklaracji badanych podejmujących oraz niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania dotyczące przedmiotów szkolnych, na których badani najczęściej wykorzystują programowanie.

*Tabela 146. Przedmioty szkolne na których badani wykorzystują programowanie – zetawienie z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Przedmiot szkolny** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Tak** | | **Nie** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Informatyka | 263 | 52,92 | 572 | 69,42 | 835 | 63,21 |
| Matematyka | 74 | 14,89 | 110 | 13,35 | 184 | 13,93 |
| Fizyka | 18 | 3,62 | 40 | 4,85 | 58 | 4,39 |
| Chemia | 3 | 0,60 | 5 | 0,61 | 8 | 0,61 |
| Podstawy przedsiębiorczości | 4 | 0,80 | 6 | 0,73 | 10 | 0,76 |
| Biologia | 0 | 0,00 | 5 | 0,61 | 5 | 0,38 |
| WOS | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| J. polski | 0 | 0,00 | 5 | 0,61 | 5 | 0,38 |
| J. obcy | 2 | 0,40 | 10 | 1,21 | 12 | 0,91 |
| Historia | 1 | 0,20 | 0 | 0,00 | 1 | 0,08 |
| Geografia | 5 | 1,01 | 1 | 0,12 | 6 | 0,45 |
| HiS | 4 | 0,80 | 1 | 0,12 | 5 | 0,38 |
| Wychowanie fizyczne | 1 | 0,20 | 0 | 0,00 | 1 | 0,08 |
| Religia/Etyka | 5 | 1,01 | 0 | 0,00 | 5 | 0,38 |
| Inne (jakie?) | 117 | 23,54 | 69 | 8,37 | 186 | 14,08 |
| **Ogółem** | 497 | 100 | 824 | 100 | 1311 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat **- p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 146 wskazuje, że w grupie osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania najczęściej wskazywanym przedmiotem, gdzie badani wykorzystują programowanie była informatyka - 263 osób, tj. 52,92%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem była matematyka – 74 osoby, tj. 14,89%, najrzadziej wskazywanymi przedmiotami była biologia, wos, j. polski – 0 osób, tj. 0,00%, a na inne przedmioty szkolne wskazało - 117 badanych, tj. 23,54%. Podobnie w grupie osób niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanym przedmiotem, gdzie badani wykorzystują programowanie, była informatyka – 572 badanych, tj. 69,42%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem była matematyka – 110 badanych, tj. 13,35%, najrzadziej wskazywanymi przedmiotami był wos, historia, wychowanie fizyczne, religia/etyka – 0 badanych, tj. 0,00%, a na inne przedmioty szkolne wskazało - 69 badanych, tj. 8,37%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy osobami podejmującymi i niepodejmującymi aktywności własnej w zakresie programowania (p<0,001) a deklarowanym przedmiotem, na którym badani wykorzystują programowanie. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania różnicuje w stopniu istotnym statystycznie przedmioty szkolne, na których badani wykorzystują programowanie.**

Kolejnym przedmiotem zainteresowań badawczych były zajęcia szkolne, na których badani wykonują zadania programistyczne. Dane na ten temat zawiera tabela 147 z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.

*Tabela 147. Przedmioty szkolne, na których badani wykonują zadania programistyczne – zestawienie z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| Przedmiot szkolny | Aktywność własna w zakresie programowania | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tak | | Nie | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Administrowanie systemami operacyjnymi | 4 | 0,75 | 1 | 0,11 | 5 | 0,35 |
| Język angielski | 1 | 0,19 | 4 | 0,44 | 5 | 0,35 |
| Bazy danych | 61 | 11,49 | 30 | 3,27 | 91 | 6,28 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Biologia | 0 | 0,00 | 2 | 0,22 | 2 | 0,14 |
| Chemia | 2 | 0,38 | 3 | 0,33 | 5 | 0,35 |
| Fizyka | 14 | 2,64 | 82 | 8,93 | 96 | 6,63 |
| Informatyka | 231 | 43,50 | 560 | 61,00 | 791 | 54,59 |
| Język rosyjski | 0 | 0,00 | 1 | 0,11 | 1 | 0,07 |
| Matematyka | 52 | 9,79 | 142 | 15,47 | 194 | 13,39 |
| Podstawy programowania | 27 | 5,08 | 2 | 0,22 | 29 | 2,00 |
| Język polski | 0 | 0,00 | 1 | 0,11 | 1 | 0,07 |
| Pracownia obsługi i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie | 2 | 0,38 | 14 | 1,53 | 16 | 1,10 |
| Programowanie aplikacji internetowych | 12 | 2,26 | 11 | 1,20 | 23 | 1,59 |
| Programowanie aplikacji mobilnych | 1 | 0,19 | 0 | 0,00 | 1 | 0,07 |
| Programowanie urządzeń cyfrowych | 13 | 2,45 | 12 | 1,31 | 25 | 1,73 |
| Projektowanie i tworzenie stron internetowych | 2 | 0,38 | 0 | 0,00 | 2 | 0,14 |
| Systemy operacyjne | 21 | 3,95 | 10 | 1,09 | 31 | 2,14 |
| Urządzenia techniki komputerowe | 39 | 5,46 | 18 | 1,96 | 47 | 3,25 |
| Witryny i aplikacje internetowe | 59 | 11,11 | 25 | 2,72 | 84 | 5,80 |
| **Ogółem** | 531 | 100 | 918 | 1001 | 1449 | 00 |

| |
|---|
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 147 wskazuje, że w grupie badanych osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania najczęściej wskazywanym przedmiotem ogólnokształcącym, na którym rozwiązują zadania programistyczne jest informatyka – 231 osób, tj. 43,50%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem jest matematyka – 52 osób, tj. 9,79% trzecim najczęściej wskazywanym przedmiotem była fizyka - 14 osób, tj. 2,64%. Natomiast w tej grupie najczęściej wskazywanym przedmiotem zawodowym lub kierunkowym były bazy danych – 61 osób, tj. 11,49%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem zawodowym były witryny i aplikacje internetowe – 59 osób, tj. 11,11%, trzecim najczęściej wskazywanym przedmiotem były podstawy programowania - 27 osób, tj. 5,08%.

W grupie osób niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanym przedmiotem szkolnych, na którym badani wykonują zadania programistyczne jest informatyka - 560 osób, tj. 61,00% drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem jest matematyka – 142 osoby, tj. 15,47% trzecim najczęściej wskazywanym przedmiotem była fizyka – 82 osób, tj. 8,93%. Natomiast w tej grupie najczęściej wskazywanym przedmiotem zawodowym lub kierunkowym były bazy danych – 30 osób, tj. 3,27%, drugim najczęściej wskazywanym przedmiotem zawodowym były witryny i aplikacje internetowe – 25 osób, tj. 2,72%, trzecim najczęściej wskazywanym przedmiotem była pracownia obsługi i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie - 14 osób, tj. 1,53%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy osobami podejmującymi i niepodejmującymi aktywności własnej w zakresie programowania (p<0,002) a przedmiotami szkolnymi, na których badani wykonują zadania programistyczne. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania różnicuje w stopniu istotnym statystycznie przedmioty szkolne, na których badani wykonują zadania programistyczne.**

Kolejnym przedmiotem zainteresowań badawczych były rodzaje zadań programistycznych, które uczniowie rozwiązują na poszczególnych przedmiotach szkolnych. Dane na ten temat zawiera tabela 148 z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.

*Tabela 148. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach informatyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Rodzaj zadania programistycznego - Informatyka** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Tak**, N = 810 | | **Nie**, N = 1,342 | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zadania logiczne | 170 | 20,99 | 252 | 18,78 | 422 | 19,61 |
| Zadania matematyczne | 154 | 19,01 | 231 | 17,21 | 385 | 17,89 |
| Zadania problemowe | 115 | 14,20 | 140 | 10,43 | 255 | 11,85 |
| Zadania sytuacyjne | 93 | 11,48 | 126 | 9,39 | 219 | 10,18 |
| Zadania algorytmiczne | 163 | 20,12 | 351 | 26,15 | 514 | 23,88 |
| Zadania projektowe | 115 | 14,20 | 242 | 18,03 | 357 | 16,59 |
| **Ogółem** | 810 | 100 | 1342 | 100 | 2152 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value <0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 148 wskazuje, że najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach informatyki w grupie osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania są zadania logiczne – 170 osób tj. 20,99%, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań są zadania algorytmiczne – 163 osoby tj. 20,12%, najrzadziej wskazywanymi zadaniami były zadania sytuacyjne – 93 badanych tj. 11,48%. W grupie osób niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanymi zadaniami programistycznymi rozwiązywanymi na zajęciach informatyki były zadania algorytmiczne – 351 osób tj. 26,15%, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 252 osoby tj. 18,78%, a najrzadziej wskazywanymi zadaniami były zadania sytuacyjne – 126 osób tj. 9,39%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy osobami podejmującymi i niepodejmującymi aktywności własnej w zakresie programowania (p<0,001) a rodzajami zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach informatyki. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania**

**różnicuje w stopniu istotnym statystycznie rodzaje zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach informatyki.**

Dane zaprezentowane w tabeli 149 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych w zakresie rodzajów zadań programistycznych, które rozwiązują na przedmiocie matematyka z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.

*Tabela 149. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach matematyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Rodzaj zadania programistycznego - Matematyka** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Tak**, N = 251 | | **Nie**, N = 552 | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zadania logiczne | 59 | 23,51 | 100 | 18,12 | 159 | 19,80 |
| Zadania matematyczne | 125 | 49,80 | 280 | 50,72 | 405 | 50,44 |
| Zadania problemowe | 28 | 11,16 | 71 | 12,86 | 99 | 12,33 |
| Zadania sytuacyjne | 11 | 4,38 | 32 | 5,80 | 43 | 5,35 |
| Zadania algorytmiczne | 25 | 9,96 | 62 | 11,23 | 87 | 10,83 |
| Zadania projektowe | 3 | 1,20 | 7 | 1,27 | 10 | 1,25 |
| **Ogółem** | 251 | 100 | 552 | 100 | 803 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,6** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 149 wskazuje, że najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach matematyki w grupie osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania są zadania matematyczne – 125 osób, tj. 49,80%, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań są zadania logiczne – 59 badanych, tj. 23,51%, najrzadziej wskazywanym rodzajem zadań są zadania projektowe – 3 badanych, tj. 1,20%. Podobnie w grupie osób niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach matematyki były zadania matematyczne – 280 badanych, tj. 50,72%, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 100

badanych, tj. 18,12%, najrzadziej wskazywanym rodzajem zadań były zadania projektowe – 7 badanych, tj. 1,27%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy osobami podejmującymi i niepodejmującymi aktywności własnej w zakresie programowania (p=0,6) a rodzajami zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach matematyki.

Dane zaprezentowane w tabeli 150 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych w zakresie rodzajów zadań programistycznych, które rozwiązują na przedmiocie fizyki z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.

*Tabela 150. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach fizyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Rodzaj zadania programistycznego - Fizyka** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Tak** | | **Nie** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zadania logiczne | 38 | 29,69 | 50 | 22,73 | 88 | 25,29 |
| Zadania matematyczne | 45 | 35,16 | 95 | 43,18 | 140 | 40,23 |
| Zadania problemowe | 13 | 10,16 | 24 | 10,91 | 37 | 10,63 |
| Zadania sytuacyjne | 18 | 14,06 | 29 | 13,18 | 47 | 13,51 |
| Zadania algorytmiczne | 8 | 6,25 | 9 | 4,09 | 17 | 4,89 |
| Zadania projektowe | 6 | 4,69 | 13 | 5,91 | 19 | 5,46 |
| **Ogółem** | 128 | 100 | 220 | 100 | 348 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,6** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 150 wskazuje, że najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach fizyki w grupie osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania były zadania matematyczne – 45 badanych, tj. 35,16%, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 38 badanych, tj. 29,69%, najrzadziej wskazywanym rodzajem zadań były zadania projektowe

– 6 badanych, tj. 4,69%. Podobnie w grupie osób niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach fizyki były zadania matematyczne – 95 badanych, tj. 43,18%, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 50 badanych, tj. 22,73%, najrzadziej wskazywanym rodzajem zadań były zadania algorytmiczne – 9 badanych, tj. 4,09%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy osobami podejmującymi i niepodejmującymi aktywności własnej w zakresie programowania (p=0,6) a rodzajami zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach fizyki.

Dane zaprezentowane w tabeli 151 zawierają wyniki dotyczące deklaracji badanych w zakresie rodzajów zadań programistycznych, które rozwiązują na przedmiotach zawodowych lub kierunkowych z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.

*Tabela 151. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach zawodowych lub kierunkowych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania*

| **Rodzaj zadania programistycznego – zajęcia kierunkowe lub zawodowe** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Tak** | | **Nie** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zadania logiczne | 45 | 9,78 | 19 | 8,76 | 64 | 9,45 |
| Zadania matematyczne | 36 | 7,83 | 23 | 10,60 | 59 | 8,71 |
| Zadania problemowe | 53 | 11,52 | 22 | 10,14 | 75 | 11,08 |
| Zadania sytuacyjne | 131 | 28,48 | 70 | 32,26 | 201 | 29,69 |
| Zadania algorytmiczne | 43 | 9,35 | 6 | 2,76 | 49 | 7,24 |
| Zadania projektowe | 152 | 33,04 | 77 | 35,48 | 229 | 33,83 |
| **Ogółem** | | 100 | | 100 | | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,042** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 151 wskazuje, że najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach zawodowych lub kierunkowych w grupie osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania były zadania projektowe – 152 osób, tj. 33,04%, drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania sytuacyjne – 131 osób, tj. 28,48%, najrzadziej wskazywanym rodzajem zadań były zadania matematyczne – 36 osób, tj. 7,83%. Podobnie w grupie osób niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach zawodowych lub kierunkowych były zadania projektowe – 77 osób, tj. 35,48% drugim najczęściej wskazywanym rodzajem zadań były zadania sytuacyjne – 70 osób, tj. 32,26% najrzadziej wskazywanym rodzajem zadań były zadania logiczne – 19 osób, tj. 8,76%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy osobami podejmującymi i niepodejmującymi aktywności własnej w zakresie programowania (p=0,042) a rodzajami zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach zawodowych lub kierunkowych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania różnicuje w stopniu istotnym statystycznie rodzaje zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach zawodowych lub kierunkowych.**

Poniższa tabela 152 przedstawia zestawienie deklaracji badanych podejmujących oraz niepodejmujących aktywności własnej w zakresie udziału w zajęciach pozalekcyjnych.

*Tabela 152. Udział w zajęciach pozalekcyjnych badanych uczniów – zestawienie z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| Deklaracja | Aktywność własna w zakresie programowania | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tak | | Nie | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Tak | 124 | 38,99 | 194 | 61,01 | 318 | 100,00 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value<0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników w tabeli 152 wskazuje, że deklaracje osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania i niepodejmujących tej aktywności różnią się od siebie. Znacznie wyższy odsetek badanych niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania (61,01%) niż badanych podejmujących tą aktywność (38,99%) deklaruje, że bierze udział w zajęciach pozalekcyjnych.

Poniższa tabela 153 przedstawia wynik porównania deklarowanego stopnia umiejętności programistycznych rozwiązania zadania z treści kształcenia informatycznego w zakresie programowania z uwzględnieniem grup badanych podejmujących i niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 153. Porównanie deklarowanego stopnia umijetności programistych rozwiązania przedstawionego zadania programistycznego względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Zadanie programistyczne** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Tak**, N = 263 | **Nie,** N = 572 | |
| Wczytywanie i wyświetlanie liczb za pomocą instrukcji wejścia wyjścia | 4,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Kalkulator (zwracanie wartości liczby rzeczywistej, odporność na błąd dzielenia przez zero) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Zamiana reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi | 3,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Sortowanie liczb | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Obliczanie silni, sumy, potęgi, pierwiastka | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Wydawanie reszty najmniejszą liczbą nominałów | 3,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Obliczenie NWW i NWD | 3,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Obliczanie elementów ciągu Fibonacciego metodą iteracyjną i rekurencyjną | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Wczytanie liczb z pliku txt do tablicy jednowymiarowej | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Generowanie liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Sortowanie ciągu liczb przez scalanie | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Obliczanie przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Obliczanie wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,006 |
| Rekurencyjne tworzenie fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Obliczanie przybliżonej wartości liczby πsymulacją ruchów Browna | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Tworzenie struktur dynamicznych: stosów, kolejek, list (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 153 wskazuje, że badani podejmujący aktywność własną w zakresie programowania znacznie częściej zadeklarowali wyższy stopień

umiejętności programistycznych rozwiązania przedstawionego zadania z informatyki w zakresie programowania.

Występują istotne statystycznie zależności pomiędzy deklarowanym stopniem umiejętności programistycznych przez obie grupy a zadaniami programistycznymi z treści kształcenia informatycznego ($p<0,05$).

Dane zaprezentowane w tabeli 154 zawierają wyniki deklaracji badanych dotyczące własnych największych osiągnięć edukacyjnych w zakresie programowania.

*Tabela 154. Osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania – zetawienie z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| Osiągnięcie edukacyjne | Aktywność własna w zakresie programowania | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tak | | Nie | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Potrafię rozwiązać wszystkie problemy prezentowane/omawiane na lekcji | 71 | 12,79 | 63 | 6,83 | 134 | 9,07 |
| Potrafię rozwiązać większość problemów stawianych na lekcji | 126 | 22,70 | 169 | 18,31 | 295 | 19,96 |
| Potrafię rozwiązać tylko częściowo sytuacje problemowe stawiane na lekcji | 53 | 9,55 | 186 | 20,15 | 239 | 16,17 |
| Potrafię rozwiązać tylko elementy problemów stawianych na lekcji | 21 | 3,78 | 100 | 10,83 | 121 | 8,19 |
| Jestem uczestnikiem Olimpiady Informatycznej | 13 | 2,34 | 2 | 0,22 | 15 | 1,01 |
| Jestem Laureatem Olimpiady Informatycznej | 1 | 0,18 | 2 | 0,22 | 3 | 0,20 |
| Udzielam korepetycji innym uczniom w zakresie programowania | 23 | 4,14 | 2 | 0,22 | 25 | 1,69 |
| Jestem aktywny podczas dyskusji na temat sytuacji problemowych na lekcji | 84 | 15,14 | 83 | 8,99 | 167 | 11,30 |
| Posiadam ocenę celującą z przedmiotu informatyka | 29 | 5,23 | 21 | 2,28% | 50 | 3,38 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Posiadam ocenę bardzo dobrą z przedmiotu informatyka | 127 | 22,88 | 292 | 31,64 | 419 | 28,35 |
| Inne osiągnięcia (jakie?) | 7 | 1,26 | 3 | 0,33 | 10 | 0,68 |
| **Ogółem** | 555 | 100 | 923 | 100 | 1478 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value<0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników w tabeli 154 wskazuje, że najczęściej wskazywanym osiągnięciem edukacyjnym przez grupę badanych podejmujących aktywność własną w zakresie programowania była ocena bardzo dobra z przedmiotu informatyki – 127 osób, tj. 22,88%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnięciem była umiejętność rozwiazywania większości problemów stawianych na zajęciach informatyki w zakresie programowania – 126 osób, tj. 22,70%, najrzadziej wskazywanym osiągnięciem było zostanie laureatem olimpiady informatycznej – 1 osoba, tj. 0,18%, a na inne osiągnięcia wskazało – 7 osób, tj. 1,26%. W grupie osób niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanym osiągnięciem edukacyjnym było posiadanie oceny bardzo dobrej z przedmiotu informatyka– 292 osoby, tj. 31,64%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnieciem była umiejętność rozwiązania tylko częściowo zadań stawianych na zajęciach informatyki w zakresie programowania – 186 osób, tj. 20,15%, najrzadziej wskazywanym osiągnieciem edukacyjnym było zostanie laureatem olimpiady informatycznej – 2 osoby, tj. 0,22% oraz udzielanie korepetycji innym uczniom w zakresie programowania – 2 osoby, tj. 0,22%, a na inne osiągniecia wskazało – 3 osoby, tj. 0,33%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli, wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy tym, czy badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania (p<0,001) a deklarowanym stopniem osiągnięć edukacyjnych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania różnicuje w stopniu istotnym statystycznie osiągnięcia edukacyjne.**

Poniższa tabela 155 przedstawia wynik porównania deklarowanego stopnia oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne badanej młodzieży z uwzględnieniem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 155. Porównanie deklarowanego stopnia oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne badanej młodzieży względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Wynik testu** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Tak**, N = 263 | **Nie**, N = 572 | |
| Stopień | 3,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 155 wskazuje, że badani, którzy podejmują aktywność własną w zakresie programowania, wskazali wyższy stopień oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na swoje osiągnięcia edukacyjne. **A także wskazuje, że zmienna podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania (p<0,001) różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowany stopień oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne badanych.**

Poniższa tabela 156 przedstawia wynik porównania średniej ocen z poprzedniego semestru w deklaracjach badanych z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu t-student do weryfikacji hipotezy o równości średniej w przypadku prób niezależnych.

*Tabela 156. Porównanie deklarowanej średniej ocen względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Deklaracja** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Tak**, N = 263 | **Nie**, N = 572 | |
| Średnia ocen | 3,80 (0,81) | 3,74 (0,66) | 0,2 |
| Wynik testu t-studenta | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 156 pozwala stwierdzić, że badani podejmujący aktywność własną w zakresie programowania mają wyższą średnią niż badani, którzy tej aktywności nie podejmują. Jednak różnica w średniej ocen jest bardzo niewielka, wynosi ona bowiem tylko 0,06 oceny. Stąd analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że to, czy badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania (p=0,2) nie wpływa w stopniu istotnym statystycznie na śródroczną średnią ocen. Oznacza to, że badani podejmujący i niepodejmujący aktywności własnej w zakresie programowania deklarują podobną średnią ocen śród semestralną.

Kolejnym pytaniem, na które poszukiwano odpowiedzi, dotyczyło osiągnięć edukacyjnych w zakresie udziału w konkursach i olimpiadach z uwzględnieniem aktywności własnej w zakresie programowania. Dane na ten temat przedstawione został tabeli 157.

*Tabela 157. Uczestwnico i wyniki w konkrusach i olpipadach w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Osiągnięcia w konkursach i olimpiadach** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Tak** | | **Nie** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Zostałem laureatem | 9 | 3,06 | 21 | 9,81 | 30 | 5,91 |
| Zostałem finalistą | 12 | 4,08 | 21 | 9,81 | 33 | 6,50 |
| Przeszedłem do wyższego etapu | 42 | 14,29 | 49 | 22,90 | 91 | 17,91 |
| Wygrałem konkurs szkolny | 42 | 14,29 | 47 | 21,96 | 89 | 17,52 |
| Nie miałem znaczących osiągnieć | 21 | 7,14 | 76 | 35,51 | 97 | 19,09 |
| Nie brałem udziału w konkursach i olimpiadach | 168 | 57,14 | 0 | 0,00 | 168 | 33,07 |
| **Ogółem** | 294 | 100 | 214 | 100 | 508 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value<0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 157 wskazuje, że w grupie osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania najczęściej wskazywanym osiągnięciem konkursowym lub z olimpiad było przejście do wyższego etapu – 42 osób, tj. 14,29% oraz wygranie konkursu szkolnego – 42 osób, tj. 14,29%, na brak znaczących osiągnieć wskazało – 21 osób, tj. 7,14%, natomiast na brak udziału wskazało – 168 osób, tj. 57,14%. W grupie osób niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanym osiągnieciem konkursowym lub z olimpiad było przejście do wyższego etapu – 49 osób, tj. 22,90%%, drugim najczęściej wskazywanym osiągnieciem było wygranie konkursu szkolnego - 47 osób, tj. 21.96%, na brak znaczących osiągnięć wskazało – 76 osób, tj.35,51%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy podejmowaniem aktywności własnej w zakresie programowania (p<0,001) a uczestnictwem i osiągnieciami konkursowymi oraz z olimpiad. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania różnicuje w stopniu istotnym statystycznie uczestnictwo i osiągniecia konkursowe oraz z olimpiad.**

**Zatem jak wynika z powyższych analiz dotyczących deklaracji badanych w zakresie ich osiągnięć edukacyjnych można stwierdzić, że hipoteza: w osiągnięciach edukacyjnych uczniów podejmujących aktywność w zakresie programowania i niepodejmujących tej aktywności występują różnice istotne statystycznie, potwierdza się.**

Kolejnym przedmiotem zainteresowania badawczego były sposoby poszerzania kompetencji w zakresie programowania. Dane na ten temat przedstawione został tabeli 158.

*Tabela 158. Sposoby poszerzania kometencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Sposób poszerzania kompetencji w zakresie programowania** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Tak**, N = 570 | | **Nie**, N = 689 | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Tylko na zajęciach szkolnych | 81 | 14,21 | 502 | 72,86 | 583 | 46,31 |
| Korepetycje | 28 | 4,91 | 9 | 1,31 | 37 | 2,94 |
| Samodzielna nauka z kursami online | 139 | 24,39 | 20 | 2,90 | 159 | 12,63 |
| Samodzielna nauka poprzez powtarzanie zadań z zajęć szkolnych | 87 | 15,26 | 50 | 7,26 | 137 | 10,88 |
| Samodzielna praca poprzez wyznaczanie sobie własnych zadań i celów | 121 | 21,23 | 17 | 2,47 | 138 | 10,96 |
| Współpraca z uczniami, którzy posiadają wysokie umiejętności | 34 | 5,96 | 28 | 4,06 | 62 | 4,92 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Współpraca z uczniami o podobnych umiejętnościach co moje | 49 | 8,60 | 49 | 7,11 | 98 | 7,78 |
| Udział w kołach/kole zainteresowań | 10 | 1,75 | 9 | 1,31 | 19 | 1,51 |
| Inne (wymień jakie): | 21 | 3,68 | 5 | 0,73 | 26 | 2,07 |
| ogółem | 570 | 100 | 689 | 100 | 1259 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value<0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 158 wskazuje, że wśród osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania najczęściej wskazywanym sposobem porozszerzania kompetencji w zakresie programowania była samodzielna nauka z kursami online - 139 badanych tj. 24,39%, drugim najczęściej wskazywanym sposobem było samodzielne wyznaczanie własnych zadań i celów – 121 badanych tj. 21,23%, najrzadziej wskazywanym sposobem był udział w kołach zainteresowań – 1 osoba, tj. 0,59%, a na inne sposoby wskazało – 3 badanych, tj. 3,68%.

Wśród grupy osób niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanym sposobem poszerzania kompetencji w zakresie programowania był zajęcia szkolne - 502 badanych, tj. 72,86%, drugim najczęściej wskazywanym sposobem było powtarzanie zadań rozwiązywanych podczas zajęć szkolnych - 50 badanych, tj.7,26%, najrzadziej wskazywanymi sposobami były korepetycje – 9 badanych, tj. 1,31% i udział w kołach zainteresowań – 9 badanych tj. 1,31%, a na inne sposoby wskazało - 5 badanych, tj. 0,73%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy tym, czy badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania (p<0,001) a sposobami poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania. Można zatem sformułować wniosek, iż zmienna podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania różnicuje w stopniu istotnym statystycznie odpowiedzi dotyczących sposobów poszerzania kompetencji w zakresie programowania.**

Kolejnym elementem, na który została zwrócona uwaga w niniejszym rozdziale są wyniki badań dotyczące stopnia wpływu programowania na podejmowane decyzji w codziennym życiu.

Dane przedstawione w tabeli 159 zawierają wynik porównania deklarowanego stopnia wpływu programowania na podejmowanie przez badanych decyzji w codziennym życiu z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 159. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu programowania na podejmowanie decyzji w codziennym życiu w deklaracjach badanych względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Obszar decyzji** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Tak**, N = 263 | **Nie**, N = 572 | |
| W rodzinie | 2,00 (1,00;5,00) | 1,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| W klasie szkolnej | 3,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| W grupie koleżeńskiej | 3,00 (1,00;5,00) | 1,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| W środowisku lokalnym | 2,00 (1,00;5,00) | 1,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| W życiu osobistym (prywatnym) | 3,00 (1,00;5,00) | 1,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 159 wskazuje, że zmienna podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie dotyczące wpływu programowania na codzienne decyzje w życiu badanych. Oznacza to, że badani podejmujący aktywność własną w zakresie programowania inaczej oceniają stopień wpływu programowania na decyzje w codziennym życiu w obszarze rodziny ($p<0,001$), klasy szkolnej ($p<0,001$), w grupie koleżeńskiej ($p<0,001$), środowisku lokalnym ($p<0,001$) i w życiu osobistym ($p<0,001$). Analiza danych wskazuje, że osoby podejmujące aktywność własną w zakresie programowania zadeklarowały wyższy stopień wpływu programowania na podejmowanie przez nich decyzji w życiu codziennym.

Kolejnym przedmiotem zainteresowań badawczych był stopień wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.

Dane przedstawione w tabeli 160 zawierają porównania deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk, (które zostały przedstawione w tabeli) na fakt podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 160. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Cechy osobowości** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Tak**, N = 263 | **Nie**, N = 572 | |
| Moja budowa ciała | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Mój charakter | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Mój temperament | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moje zdolności | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Mój system nerwowy | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moje zainteresowania | 4,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Mój system hormonalny | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,087 |
| Moje możliwości umysłowe | 3,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi znajomi | 2.00 (1.00;4.00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi sąsiedzi | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0.013 |
| Moi nauczyciele | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0.001 |
| Moi wychowawcy | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi rodzice | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi idole | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,002 |
| Organizacje, do których należę | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Struktury, do których należę | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Zwyczaje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obyczaje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Styl życia mojej rodziny | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,11 |
| Role społeczne, jakie pełnię | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moja hierarchia wartości | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moja dojrzałość osobowościowa | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Przypadkowe sytuacje | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 160 wskazuje, że zmienna podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie dotyczące wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania. Oznacza to, że badani podejmujący aktywność własną w zakresie programowania inaczej oceniają stopień wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez nich aktywności własnej w zakresie programowania. Jedynie podobnych odpowiedzi badani udzielili w zakresie stopnia wpływu własnego systemu hormonalnego (p=0,087) i stylu życia własnej rodziny (p=0,11).

Analiza danych wskazuje, że osoby podejmujące aktywność własną w zakresie programowania zadeklarowały wyższy stopień wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez nich aktywności własnej w zakresie programowania niż osoby, które tej aktywności nie podejmują.

Kolejnym elementem jest stopień wpływu aktywności własnej w zakresie programowania na przedstawione cechy osobowości badanych.

Z uwagi na odpowiedzi badanych dotyczące stopnia wpływu wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości, wyniki w tym zakresie były mierzone w skali porządkowej (rangi), został zastosowany test nieparametryczny Wilcoxona-Manna-Whitneya.

Dane przedstawione zostały w tabeli 161 zawierają wynik porównania deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w programowaniu na cechy osobowości ankietowanych z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 161. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości w deklaracjach badanych względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Cechy osobowości** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Tak**, N = 263 | **Nie**, N = 572 | |
| Twojego rozwoju biologicznego | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Twojego zdrowia | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twoich zdolności | 4,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twoich talentów | 4,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Eliminowania Twoich ograniczeń natury biologicznej | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Przezwyciężania przez Ciebie kłopotów i trudności moralnych | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Eliminowania Twojego egoizmu | 1,00 (1,00;4.00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Opanowania przez Ciebie pragnień | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania krytycznego myślenia | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej koncentracji uwagi | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej ciekawości poznawczej | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej samodzielności | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed samym sobą | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed innym człowiekiem | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Rozwijania Twojej predyspozycji do pracy nad sobą | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twoich kontaktów międzyludzkich (kompetencji interpersonalnych) | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Kształtowanie Twojego pozytywnego obrazu siebie | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Pełnienia przez Ciebie prawidłowo ról społecznych | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Podejmowania twórczości własnej | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Kształtowanie dojrzałości osobowej | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania koncepcji życia | 2,00 (1,00;4,00) | 1.00 (1.00;4.00) | <0,001 |
| Tworzenie przez Ciebie nowych rzeczy | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Podążania przez Ciebie za wzorem osobowym godnym naśladowania | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Wybieranie/określanie celu życiowego | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Ukazania sensu pracy nad sobą | 3,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Ukształtowanie Twojego światopoglądu | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Wyboru własnej hierarchii wartości | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 161 wskazuje, że zmienna podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie dotyczące jej wpływu na przedstawione w tabeli cechy osobowości ankietowanych.

Analiza danych wskazuje, że osoby podejmujące aktywność własną w zakresie programowania zadeklarowały wyższy stopień wpływu aktywności własnej w zakresie programowania na przedstawione w tabeli cechy osobowości niż osoby, które tej aktywności nie podejmują.

Poniższa tabela 162 przedstawia wynik porównania deklarowanego stopnia zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki programowania z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 162. Porównanie deklarowanego stopnia zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki programowania względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.*

| **Deklaracja** | **Aktywność własna w zakresie programowania** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Tak**, N = 263 | **Nie**, N = 572 | |
| Stopień | 3,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 162 wskazuje, że badani niepodejmujący aktywności własnej w zakresie programowania deklarują wyższy stopień zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki programowania. A także stwierdzono istotne statystycznie zależności pomiędzy badanymi podejmującymi aktywność własną w zakresie programowania ($p<0,001$) a deklarowanym stopniem zaangażowania w te działania.

Podsumowując powyższy rozdział należy podkreślić, że badani, którzy podejmują aktywność własną w zakresie programowania mają wyższą średnią ocen i częściej biorą udział w konkursach i olimpiadach niż badani, którzy tej aktywności nie podejmują. A także osoby, podejmujące aktywność własną w tym zakresie deklarują wyższy stopień umiejętności rozwiązania przedstawionych zadań programistycznych. Badani podejmujący aktywność w zakresie programowania deklarują także wyższy stopień oddziaływania programowania na decyzje podejmowanie w życiu codziennym oraz deklarują wyższy stopień znaczenia przedstawionych faktów i zjawisk na jej podejmowanie. Deklarują oni także wyższy stopień, jako że wpływa ona w wyższym stopniu tych badanych niż na osoby niepodejmujące tej aktywności. Natomiast osoby niepodejmujące tej aktywności zadeklarowały wyższy stopień zaangażowania w działania społeczne, w których wykorzystują umiejętności programistyczne.

## 6. Uwarunkowania i motywy aktywności własnej w zakresie programowania

W poniżej przedstawionych tabelach znajduje się odpowiedź na następujący problem badawczy: **Jakie czynniki programowania mają wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania?**

Punktem wyjścia prowadzonych analiz są ogólne wyniki w tabeli 163 dotyczące wskazań badanych na czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez nich aktywności własnej w zakresie programowania.

*Tabela 163. Czynniki programowania mające wpływ na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania – w deklaracjach badanych.*

| **Czynnik programowania** | **Liczba osób** | **%** |
|---|---|---|
| Praca w zawodzie programisty jest bardzo atrakcyjna | 125 | 19,29 |
| Szerokie możliwości rozwoju | 124 | 19,14 |
| Wysokie zarobki programisty | 144 | 22,22 |
| Możliwość programowania w wielu technologiach | 50 | 7,72 |
| Tworzenie oprogramowania, które ktoś będzie wykorzystywał w swojej pracy | 59 | 9,10 |
| Współpraca z innymi ludźmi | 44 | 6,79 |
| Praca w zawodzie programisty stwarza możliwość poznania wielu ciekawych ludzi | 22 | 3,40 |
| Praca programisty daje możliwość pracy na całym świecie | 71 | 10,96 |
| Inne (jakie?) | 9 | 1,39 |
| **Ogółem** | 648 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 163 wskazuje, że najczęściej wskazywanym czynnikiem programowania, który ma wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w tym zakresie są wysokie zarobki programisty – 144 badanych, tj. 22,22%, drugim najczęściej wskazywanym czynnikiem była atrakcyjność pracy programisty – 125 badanych, tj. 19,29%, a najrzadziej wskazywanym czynnikiem była możliwość poznania wielu ciekawych ludzi w pracy jako programista – 22 osoby, tj. 3,40%, a na inne czynniki wskazało - 9 badanych, tj. 1,39%.

Powyżej wskazane dane są zróżnicowane ze względu na płeć. Dane na ten temat zawiera tabela 164.

*Tabela 164. Czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.*

| Czynniki programowania | Płeć | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kobieta | | Mężczyzna | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Praca w zawodzie programisty jest bardzo atrakcyjna | 11 | 11,46 | 114 | 20,65 | 125 | 19,29 |
| Szerokie możliwości rozwoju | 31 | 32,29 | 93 | 16,85 | 124 | 19,14 |
| Wysokie zarobki programisty | 17 | 17,71 | 127 | 23,01 | 144 | 22,22 |
| Możliwość programowania w wielu technologiach | 12 | 12,50 | 38 | 6,88 | 50 | 7,72 |
| Tworzenie oprogramowania, które ktoś będzie wykorzystywał w swojej pracy | 12 | 12,50 | 47 | 8,51 | 59 | 9,10 |
| Współpraca z innymi ludźmi | 3 | 3,13 | 41 | 7,43 | 44 | 6,79 |
| Praca w zawodzie programisty stwarza możliwość poznania wielu ciekawych ludzi | 2 | 2,08 | 20 | 3,62 | 22 | 3,40 |
| Praca programisty daje możliwość pracy na całym świecie | 8 | 8,33 | 63 | 11,41 | 71 | 10,96 |
| Inne (jakie?) | 0 | 0,00 | 9 | 1,63 | 9 | 1,39 |
| **Ogółem** | 96 | 100 | 552 | 100 | 648 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,002** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 164 wskazuje, że wśród badanych kobiet najczęściej wskazywanym czynnikiem programowania, który ma wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania jest możliwość szerokiego rozwoju – 31 kobiet, tj. 32,29%, drugim najczęściej wskazywanym czynnikiem są wysokie zarobki programisty – 17 kobiet, tj. 17,71%, najrzadziej wskazywanym czynnikiem jest możliwość poznania innych osób pracując jako programista – 2 kobiety, tj. 2,08%

Wśród badanych mężczyzn najczęściej wybieranych czynnikiem programowania, który ma wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania są wysokie zarobki programisty – 127 mężczyzn, tj. 23,01%, drugim najczęściej wskazywanym czynnikiem jest atrakcyjność zawodu programisty – 114 mężczyzn, tj. 20,65%, najrzadziej wskazywanym czynnikiem jest to, że w zawodzie programisty istnieje możliwość poznania wielu ciekawych ludzi – 20 mężczyzn, tj. 3,62% a na inne czynniki wskazało – 9 mężczyzn, tj. 1,63%

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią(p=0,002) a czynnikami programowania, które mają wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania.**

Dane przedstawione w tabeli 165 zawierają wyniki dotyczące czynników programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem wieku badanych.

*Tabela 165. Czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku*

| Czynniki programowania | Wiek | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15-17 | | 18-19 | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Praca w zawodzie programisty jest bardzo atrakcyjna | 105 | 18,68 | 20 | 23,26 | 125 | 19,29 |
| Szerokie możliwości rozwoju | 112 | 19,93 | 12 | 13,95 | 124 | 19,14 |
| Wysokie zarobki programisty | 129 | 22,95 | 15 | 17,44 | 144 | 22,22 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Możliwość programowania w wielu technologiach | 41 | 7,30 | 9 | 10,47 | 50 | 7,72 |
| Tworzenie oprogramowania, które ktoś będzie wykorzystywał w swojej pracy | 50 | 8,90 | 9 | 10,47 | 59 | 9,10 |
| Współpraca z innymi ludźmi | 39 | 6,94 | 5 | 5,81 | 44 | 6,79 |
| Praca w zawodzie programisty stwarza możliwość poznania wielu ciekawych ludzi | 16 | 2,85 | 6 | 6,98 | 22 | 3,40 |
| Praca programisty daje możliwość pracy na całym świecie | 63 | 11,21 | 8 | 9,30 | 71 | 10,96 |
| Inne (jakie?) | 7 | 1,25 | 2 | 2,33 | 9 | 1,39 |
| **Ogółem** | 562 | 100 | 86 | 100 | 648 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,3** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 165 wskazuje, że wśród badanych w wieku 15-17 najczęściej wskazywanym czynnikiem programowania, który ma wpływ na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania są wysokie zarobki programisty – 129 badanych, tj. 22,95%, drugim najczęściej wskazywanym czynnikiem są szerokie możliwości rozwoju – 112 badanych, tj. 19,93%, a najrzadziej wskazywanym czynnikiem była możliwość poznania wielu ciekawych ludzi – 16 badanych, tj. 2,85%, a na inne czynniki wskazało – 7 badanych, tj. 1,25%. Wśród osób w wieku 18-19 lat najczęściej wskazywanym czynnikiem była atrakcyjność pracy w zawodzie programisty – 20 badanych, tj. 23,26%, drugim najczęściej wskazywanym czynnikiem były wysokie zarobki programisty – 15 badanych, tj. 17,44%, a na inne czynniki wskazało – 2 badanych, tj. 2,33%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, iż nie występuje w stopniu istotnym statystycznie różnica pomiędzy wiekiem(p=0,3) a czynnikami

programowania, które mają wpływ na podejmowaną przez badanych aktywność własną w zakresie programowania.

Dane przedstawione w tabeli 166 zawierają wyniki dotyczące czynników programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych.

*Tabela 166. Czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem miejsca zamieszkania*

| **Czynniki programowania** | **Miejsce zamieszkania** | | | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Wieś** | | **Małe miasto** | | **Duże miasto** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Praca w zawodzie programisty jest bardzo atrakcyjna | 58 | 19,59 | 11 | 12,36 | 56 | 21,29 | 125 | 19,29 |
| Szerokie możliwości rozwoju | 52 | 17,57 | 21 | 23,60 | 51 | 19,39 | 124 | 19,14 |
| Wysokie zarobki programisty | 66 | 22,30 | 21 | 23,60 | 57 | 21,67 | 144 | 22,22 |
| Możliwość programowania w wielu technologiach | 25 | 8,45 | 8 | 8,99 | 17 | 6,46 | 50 | 7,72 |
| Tworzenie oprogramowania, które ktoś będzie wykorzystywał w swojej pracy | 22 | 7,43 | 11 | 12,36 | 26 | 9,89 | 59 | 9,10 |
| Współpraca z innymi ludźmi | 13 | 4,39 | 8 | 8,99 | 23 | 8,75 | 44 | 6,79 |
| Praca w zawodzie programisty stwarza możliwość poznania wielu ciekawych ludzi | 13 | 4,39 | 4 | 4,49 | 5 | 1,90 | 22 | 3,40 |
| Praca programisty daje możliwość pracy na całym świecie | 38 | 12,84 | 5 | 5,62 | 28 | 10,65 | 71 | 10,96 |
| Inne (jakie?) | 9 | 3,04 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 9 | 1,39 |
| **Ogółem** | 296 | 100 | 89 | 100 | 263 | 100 | 648 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,025** | | | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 166 wskazuje, że wśród osób zamieszkujących wieś najczęściej wskazywanym czynnikiem programowania, który ma wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania, są wysokie zarobki programisty – 66 osób, tj. 22,30%, drugim najczęściej wskazywanym czynnikiem jest atrakcyjność zawodu programisty – 58 osób, tj. 19,59%, najrzadziej wskazywanym czynnikiem jest możliwość poznania innych osób pracując jako programista - 13 osób, tj. 4,39%, a na inne czynniki wskazało – 9 osób, tj. 3,04%. Wśród osób zamieszkujących małe miasta najczęściej wskazywanym czynnikiem programowania, który ma wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania, są wysokie zarobki programisty – 21 osoby, tj. 23.60% i szerokie możliwości rozwoju drugim najczęściej – 21 osoby, tj. 23,60%, drugim najczęściej wskazywanym czynnikiem była atrakcyjność w zawodzie programisty -11 osób, tj. 12,36% i tworzenie oprogramowania, które ktoś może wykorzystywać w swojej pracy – 11 osób, tj. 12,36%, najrzadziej wskazywanym czynnikiem jest możliwość poznania innych osób pracując jako programista - 4 osoby, tj. 4,49%. Wśród osób zamieszkujących duże miasta najczęściej wskazywanym czynnikiem programowania, który ma wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania są wysokie zarobki programisty - 57 osób, tj. 21,67%, drugim najczęściej wskazywanym czynnikiem jest atrakcyjność pracy w zawodzenie programisty – 56 osób, tj. 21,29%, najrzadziej wskazywanym czynnikiem jest możliwość poznania innych osób pracując jako programista – 5 osób, tj. 1,90%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy miejscem zamieszkania (p=0,025) a czynnikami programowania, które mają wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowaną przez badanych aktywność własną w zakresie programowania.**

Dane przedstawione w tabeli 167 zawierają wyniki dotyczące czynników programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 167. Czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.*

| **Czynniki programowania** | **Typ szkoły** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Liceum** | | **Technikum** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Praca w zawodzie programisty jest bardzo atrakcyjna | 25 | 15,24 | 100 | 20,66 | 125 | 19,29 |
| Szerokie możliwości rozwoju | 46 | 28,05 | 78 | 16,12 | 124 | 19,14 |
| Wysokie zarobki programisty | 28 | 17,07 | 116 | 23,97 | 144 | 22,22 |
| Możliwość programowania w wielu technologiach | 16 | 9,76 | 34 | 7,02 | 50 | 7,72 |
| Tworzenie oprogramowania, które ktoś będzie wykorzystywał w swojej pracy | 14 | 8,54 | 45 | 9,30 | 59 | 9,10 |
| Współpraca z innymi ludźmi | 16 | 9,76 | 28 | 5,79 | 44 | 6,79 |
| Praca w zawodzie programisty stwarza możliwość poznania wielu ciekawych ludzi | 4 | 2,44 | 18 | 3,72 | 22 | 3,40 |
| Praca programisty daje możliwość pracy na całym świecie | 15 | 9,15 | 56 | 11,57 | 71 | 10,96 |
| Inne (jakie?) | 0 | 0,00 | 9 | 1,86 | 9 | 1,39 |
| **Ogółem** | 164 | 100 | 484 | 100 | 648 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,005** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 167 wskazuje, że wśród osób uczęszczających do liceum najczęściej wskazywanym czynnikiem programowania, który ma wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania jest możliwość szybkiego rozwoju – 46 osób, tj. 28,05%, drugim najczęściej wskazywanym czynnikiem są wysokie zarobki programisty – 28 osób, tj. 17,07% najrzadziej wskazywanym czynnikiem jest możliwość poznania innych osób pracując jako programista – 4 osoby, tj. 2,44%. Wśród osób uczęszczających do technikum najczęściej wskazywanym czynnikiem programowania, który ma wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania są wysokie zarobki programisty – 116 osób, tj. 23,97%, drugim najczęściej wskazywanym czynnikiem jest atrakcyjność pracy jako programista – 100 osób – tj. 20,66%, najrzadziej wskazywanym czynnikiem jest możliwość poznania innych osób pracując jako programista – 18 osób, tj. 3,72%, a na inne czynniki wskazało – 9 osób, tj. 1,86%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p=0,005), a czynnikami programowania, które mają wpływ na podejmowaną przez badanych aktywność własną w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowaną przez uczniów aktywność własną w zakresie programowania.**

Dane przedstawione w tabeli 168 zawierają wyniki dotyczące czynników programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem profilu klasy badanych.

*Tabela 168. Czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem profilu klasy*

| Czynniki programowania | Profil klasy | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Humanistyczny | | Ścisły | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Praca w zawodzie programisty jest bardzo atrakcyjna | 0 | 0,00 | 25 | 17,86 | 25 | 15,24 |
| Szerokie możliwości rozwoju | 5 | 20,83 | 41 | 29,29 | 46 | 28,05 |
| Wysokie zarobki programisty | 1 | 4,17 | 27 | 19,29 | 28 | 17,07 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Możliwość programowania w wielu technologiach | 7 | 29,17 | 9 | 6,43 | 16 | 9,76 |
| Tworzenie oprogramowania, które ktoś będzie wykorzystywał w swojej pracy | 6 | 25,00 | 8 | 5,71 | 14 | 8,54 |
| Współpraca z innymi ludźmi | 3 | 12,50 | 13 | 9,29 | 16 | 9,76 |
| Praca w zawodzie programisty stwarza możliwość poznania wielu ciekawych ludzi | 0 | 0 | 4 | 2,86 | 4 | 2,44 |
| Praca programisty daje możliwość pracy na całym świecie | 2 | 8,33 | 13 | 9,29 | 15 | 9,15 |
| Inne (jakie?) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| **Ogółem** | 24 | 100 | 140 | 100 | 164 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value<0,001** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 168 wskazuje, że wśród uczniów klas humanistycznych najczęściej wskazywanym czynnikiem programowania, który ma wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania jest możliwość programowania w wielu technologiach – 7 osób, tj. 29,17%, drugim najczęściej wskazywanym czynnikiem jest tworzenie oprogramowania, które ktoś będzie wykorzystywał w swojej pracy – 6 osób, tj. 25,00%, najrzadziej wskazywanym czynnikiem jest atrakcyjność pracy jako programista oraz możliwość poznania innych ludzi – 0 osób, tj. 0%. Wśród uczniów klas ścisłych najczęściej wskazywanym czynnikiem programowania, który ma wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania jest szeroka możliwość rozwoju – 41 osób, tj. 29,29%, drugim najczęściej wskazywanym czynnikiem są wysokie zarobki programisty – 27 osób, tj. 19,29%, najrzadziej wskazywanym czynnikiem jest możliwość poznania innych osób pracując jako programista – 4 osoby, tj. 2,86%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje**, iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy profilem klasy (p<0,001) a czynnikami programowania, które mają wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowaną przez nich aktywność własną w zakresie programowania.**

Swoistym dopełnieniem powyższych analiz są wyniki kategorii odpowiedzi - inne. Poniższa tabela 169 przedstawia wskazane przez badanych inne czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez nich aktywności własnej w tym zakresie.

*Tabela 169. Inne czynniki programowania wskazane przez badanych mające wpływ na podejmowanie przez nich aktywności własnej w zakresie programowania*

| Czynniki programowania | N | % |
|---|---|---|
| Przyszłość współczesnej rzeczywistości | 6 | 66,67 |
| Brak konieczności posiadania wykształcenia – liczą się jedynie posiadane umiejętności | 2 | 22,22 |
| Możliwość pracy zdalnej | 1 | 11,11 |
| **Ogółem** | 9 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 169 wskazuje, że badani, którzy podali inne czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez nich aktywności własnej w tym zakresie jest zauważane przez nich znaczenie rozwojowe współczesnej technologii w kontekście przyszłości – 6 badanych, tj. 66,67%, innym wskazywanym czynnikiem jest brak konieczności posiada wykształcenia w zakresie programowania, badani zaznaczają, że w tym zawodzie wymagają jedynie umiejętności programistycznych – 2 osoby, tj. 22,22%, ostatnim innym czynnikiem wskazywanym przez badanych jest możliwość pracy zdalnej w zawodzie programisty – 1 osoba, tj. 11,11%.

**Zatem jak wynika z powyższych analiz, dotyczących deklaracji badanych w zakresie czynników programowania, które mają wpływ na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania hipoteza: znaczna część badanych uczniów podejmujących aktywność własną w zakresie programowania kieruje się czynnikami egzystencjalnymi potwierdza się. Bowiem badani najczęściej wskazują na czynniki takie jak: atrakcyjność pracy w zawodzie programisty, wysokie zarobki w zawodzie programisty, szerokie możliwości rozwoju.**

Podsumowując powyższy rozdział: na podstawie zebranego materiału badawczego można wskazać, że badani podejmujący aktywność własną wskazują głownie na czynniki egzystencjalne programowania, które mają wpływ na jej podejmowanie. Badani w swobodnych wypowiedziach wskazują na przyszłościowe znacznie programowania w kontekście zarówno rozwoju osobistego, możliwości pracy zdalnej oraz znaczenia programowania w rozwoju przyszłości.

## 7. Aktywność własna w zakresie programowania jako czynnik warunkujący osiągnięcia edukacyjne – według badanych

W poniżej przedstawionych tabelach znajduje się odpowiedź na następujący problem badawczy**: W jakim stopniu, zdaniem badanych podejmujących aktywność własną w zakresie programowania, stanowi ona czynnik warunkujący zdobywanie osiągnięć edukacyjnych?**

Szczegółowym przedmiotem zainteresowań badawczych był stopień oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne badanej młodzieży. Przyjęto następujące skale 1 - nie oddziałuje na mnie, 2 - w niskim stopniu, 2- w średnim stopniu, 4 – w wysokim stopniu, 5 w bardzo wysokim stopniu.

Poniższa tabela 170 przedstawia wynik porównania deklarowanego stopnia odziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągniecia edukacyjne badanych z uwzględnieniem płci. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 170. Porównanie deklarowanego stopnia oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne w deklaracjach badanych względem płci.*

| **Deklaracja** | **Płeć** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Mężczyzna**, N = 469 | **Kobieta**, N = 366 | |
| Stopień | 2,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 170 wskazuje, iż zmienna płci w stopniu istotnym statystycznie różnicuje deklarowany stopień oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne badanych. Mężczyźni deklarują wyższy stopień oddziaływania niż kobiety. **A także stwierdzono istotne statystycznie zależności pomiędzy deklarowanym stopnieniem oddziaływania (p<0,001) a płcią badanych.**

Poniższa tabela 171 przedstawia wynik porównania deklarowanego stopnia oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia

edukacyjne uczniów z uwzględnieniem z uwzględnieniem typu szkoły. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 171. Porównanie deklarowanego stopnia oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne w deklaracjach badanych względem typu szkoły.*

| **Deklaracja** | **Typ szkoły** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Liceum**, N = 425 | **Technikum**, N = 410 | |
| Stopień | 2,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 171 wskazuje, że osoby z technikum deklarują wyższy stopień oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na swoje osiągniecia edukacyjne. A także stwierdzono istotne statystycznie zależności pomiędzy deklarowanym stopnieniem oddziaływania (p<0,001), a typem szkoły do których uczęszczają badani.

Poniższa tabela 172 przedstawia wynik porównania stopnia oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne uczniów z uwzględnieniem z uwzględnieniem profilu klasy. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 172. Porównanie deklarowanego stopnia oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne w deklaracjach badanych licealistów względem profilu klasy.*

| **Deklaracja** | **Profil klasy** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny**, N = 145 | **Ścisły**, N = 280 | |
| Stopień | 2,00 (1,00;5,00) | 2.00 (1,00;5,00) | 0,031 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza wyników zawartych w tabeli 172 wskazuje, że osoby z różnych profilów klas deklarują różny stopień oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na swoje osiągniecia edukacyjne. A także stwierdzono istotne statystycznie zależności pomiędzy deklarowanym stopniem oddziaływania (p<0,001), a profilem klasy badanych.

Analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna wieku (p=0,6), miejsca zamieszkania (p>0,9), nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie różnicuje deklarowanego stopnia oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne badanych. Oznacza to, że badani o różnym wieku, zamieszkujących różne miejsca zamieszkania, wskazują podobny stopień oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na ich osiągnięcia edukacyjne.

Kolejnym elementem na jaki została zwrócona uwaga w niniejszym rozdziale jest stopień przydatności umiejętności programistycznych do zdobywania osiągnięć szkolnych w zakresie wiedzy, umiejętności, postaw, zachowań i wartości.

Poniższa tabela 173 przedstawia ogólne zestawienie wyników deklaracji badanych dotyczące stopnia przydatności umiejętności programistycznych, które przyczyniają się do zdobywania osiągnięć szkolnych.

*Tabela 173. Stopień przydatności umiejętności programistycznych, które przyczyniają się do zdobywania osiągnięć szkolnych w deklaracjach badanych.*

| Stopień | Obszar osiągnięć edukacyjnych | | | | | | | | | | Ogółem | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wiedzy | | Umiejętności | | Postaw | | Zachowań | | Wartości | | | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Bardzo wysokim | 79 | 9,46 | 120 | 14,37 | 39 | 4,67 | 39 | 4,67 | 42 | 5,03 | 319 | 7,64 |
| Wysokim | 244 | 29,22 | 331 | 39,64 | 155 | 18,56 | 131 | 15,69 | 169 | 20,24 | 1030 | 24,67 |
| Średnim | 315 | 37,72 | 255 | 30,54 | 314 | 37,60 | 265 | 31,74 | 284 | 34,01 | 1433 | 34,32 |
| Niskim | 132 | 15,81 | 86 | 10,30 | 211 | 25,27 | 219 | 26,23 | 157 | 18,80 | 805 | 19,28 |
| Nie Potrzebne | 65 | 7,78 | 43 | 5,15 | 116 | 13,89 | 181 | 21,68 | 183 | 21,92 | 588 | 14,08 |
| **Ogółem** | 835 | 100,00 | 835 | 100,00 | 835 | 100,00 | 835 | 100,00 | 835 | 100,00 | 4175 | 100,00 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyżej tabeli 173 wskazuje, że zdaniem badanych – 79 osób tj. 9,46% umiejętności programistyczne przydatne są do zdobywania osiągnięć szkolnych w zakresie wiedzy w bardzo wysokim stopniu, natomiast stopniu bardzo wysokim zadeklarowało – 244 badanych tj. 29,22%, a – 65 badanych tj. 7,78% wskazało, że te umiejętności w zakresie wiedzy w zdobywaniu osiągnięć szkolnych są nie potrzebne. W zakresie umiejętności – 120 badanych tj. 14,37% wskazało bardzo wysoki stopień przydatności, -331 badanych tj. 39,64% wskazało wysoki stopień przydatności, natomiast – 43 badanych tj. 5,15% wskazało, że w zdobywaniu osiągnieć szkolnych w zakresie umiejętności, umiejętności programistyczne są nie potrzebne. W zakresie postaw – 39 badanych tj. 4,67% wskazało bardzo wysoki stopień, -155 badanych tj. 18,56% wskazało stopień wysoki, natomiast – 116 badanych tj. 13,89% wskazało, że w zdobywaniu osiągnięć szkolnych w zakresie postaw, umiejętności programistycznie nie są potrzebne. W zakresie zachowań – 39 badanych tj. 4,67% wskazało wysoki stopień przydatności, - 131 badanych tj. 15,69% wskazało wysoki stopień, natomiast -181 badanych tj. 21,68% wskazało, że w zdobywaniu osiągnięć szkolnych w zakresie zachowań umiejętności

programistyczne nie są potrzebne. W zakresie wartości – 42 badanych tj. 5,03% wskazało wysoki stopień przydatności, 169 badanych tj. 20,24% wskazało wioski stopień przydatności, natomiast 183 badanych tj. 21,92% wskazało, że w zdobywaniu osiągnięć szkolnych w zakresie wartości umiejętności programistyczne nie są potrzebne.

**Zatem na podstawie powyższych analiz dotyczących deklaracji badanych w zakresie oddziaływania programowania na ich osiągnięcia edukacyjne, że hipoteza: w opinii badanych podejmujących aktywność własną w zakresie programowania przyczynia się ona w znacznym stopniu do zdobywania osiągnięć edukacyjnych nie potwierdza się. Bowiem badani podejmujący aktywność deklarują średni stopień oddziaływania programowania na ich osiągnięcia edukacyjne.**

Podsumowując niniejszy rozdział należy zwrócić uwagę, że badani różnie oceniają stopień przydatności programowania w ich życiu codziennym i wpływu na osiągniecia edukacyjne. Jednak badani określają głównie niski lub średni stopień oddziaływania programowania na ich osiągnięcia edukacyjne.

## 8. Funkcje aktywności własnej w zakresie programowania, w nabywaniu osiągnięć edukacyjnych w opinii badanych uczniów.

W poniżej przedstawionych tabelach znajduje się odpowiedź na następujący problem badawczy**: w czym wyraża się, zdaniem badanych, funkcja aktywności własnej w zakresie programowania w ich osiągnięciach edukacyjnych?**

Na początek warto zwrócić uwagę na zakres uwarunkowań i motywów podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania oraz jaki jest wpływ tej aktywności na decyzje badanych, podejmowane w ich codziennym życiu; warto zwrócić uwagę na zróżnicowanie ze względu na płeć, wiek, miejsce zamieszkania, typ szkoły oraz profilu klasy. Dane na ten temat z uwzględnieniem płci zawiera tabela 174. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 174. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu programowania na podejmowanie decyzji w codziennym życiu w deklaracjach badanych względem płci.*

| **Obszar decyzji** | **Płeć** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Kobieta**, N = 366 | **Mężczyzna**, N = 469 | |
| W rodzinie | 1,00 (1,00;5,00) | 1,00 (1,00;5,00) | 0,006 |
| W klasie szkolnej | 2,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | <0,001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W grupie koleżeńskiej | 1,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| W środowisku lokalnym | 1,00 (1,00;5,00) | 1,00 (1,00;5,00) | 0,2 |
| W życiu osobistym (prywatnym) | 1,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 174 wskazuje, że zmienna płci w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie dotyczące wpływu programowania na codzienne decyzje w życiu badanych. Oznacza to, że kobiety i mężczyźni inaczej oceniają stopień wpływu programowania na decyzje w codziennym życiu w obszarze rodziny (p=0,006), klasy szkolnej (p<0,001), w grupie koleżeńskiej (p<0,001) i w życiu osobistym (p<0,001), a podobny stopień deklarują w środowisku lokalnym (p=0,02). Analiza danych wskazuje, że osoby kobiety i mężczyźni zadeklarowali, że podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania nie ma wpływu na ich decyzje w codziennym życiu w obszarze rodziny, w klasie szkolnej zadeklarowali niski stopień wpływu. Natomiast w grupie koleżeńskiej kobiety zadeklarowały brak wpływu, natomiast mężczyźni niski wpływ. W środowisku lokalnym kobiety i mężczyźni zadeklarowali, że programowanie nie ma wpływ na ich decyzje w tym obszarze. Natomiast w obszarze życia osobistego (prywatnego) kobiety zadeklarowały brak wpływu, a mężczyźni wysoki stopień.

Dane przedstawione zostały w tabeli 175 zawierają wynik testu Kruskala-Wallisa do oceny deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programowania na decyzję badanych, które podejmują w codzienny życiu z uwzględnieniem ich miejsca zamieszkania. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu Kruskala-Wallisa.

*Tabela 175. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu programowania na podejmowanie decyzji w codziennym życiu w deklaracjach badanych względem miejsca zamieszkania.*

| **Obszar decyzji** | **Miejsce zamieszkania** | | | **p-value*** |
|---|---|---|---|---|
| | **Wieś**, N = 438 | **Małe miasto**, N = 98 | **Duże miasto**, N = 299 | |
| W rodzinie | 1,00 (1,00;5,00) | 1,00 (1,00;5,00) | 1,00 (1,00;5,00) | 0,12 |
| W klasie szkolnej | 2,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | 0,010 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| W grupie koleżeńskiej | 1,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| W środowisku lokalnym | 1,00 (1,00;5,00) | 1,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | 0,3 |
| W życiu osobistym (prywatnym) | 2,00 (1,00;5,00) | 2,50 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | 0,033 |
| *Wynik testu Kruskala-Wallisa | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 175 wskazuje, że zmienna miejsca zamieszkania w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie dotyczące wpływu programowania na codzienne decyzje w życiu badanych. Oznacza to, że badani zamieszkujący różne miejsca inaczej oceniają stopień wpływu programowania na decyzje w codziennym życiu w obszarze klasy szkolnej (p=0,010), grupie koleżeńskiej (p<0,001) i w życiu osobistym (p=0,033), a podobny stopień deklarują w obszarze rodziny (p=0,12) i środowisku lokalnym (p=0,3).

Dane zaprezentowane w tabeli 176 zawierają wyniki porównania stopnia wpływu podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na decyzję badanych, które podejmują w codzienny życiu z uwzględnieniem typu szkoły. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 176. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu programowania na podejmowanie decyzji w codziennym życiu w deklaracjach badanych względem typu szkoły.*

| **Obszar decyzji** | **Typ szkoły** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Liceum**, N = 425 | **Technikum**, N = 410 | |
| W rodzinie | 1,00 (1,00;5,00) | 1,00 (1,00;5,00) | 0,001 |
| W klasie szkolnej | 2,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| W grupie koleżeńskiej | 1,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| W środowisku lokalnym | 1,00 (1,00;5,00) | 2,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| W życiu osobistym (prywatnym) | 1,00 (1,00;5,00) | 3,00 (1,00;5,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 176 wskazuje, że zmienna typ szkoły w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie dotyczące wpływu programowania na codzienne decyzje w życiu badanych. Oznacza to, że osoby uczęszczające do różnych typów szkół inaczej oceniają stopień wpływu programowania na decyzje w codziennym życiu w obszarze rodziny ($p<0,001$), klasy szkolnej ($p<0,001$), w grupie koleżeńskiej ($p<0,001$), w środowisku lokalnym ($p<0,001$), w życiu osobistym ($p<0,001$).

Analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna wieku nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowanego stopnia wpływu podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na decyzje badanych w ich codziennym życiu w obszarze rodziny ($p=0,6$), klasy szkolnej ($p>0,9$), w grupie koleżeńskiej ($p=0,8$), w środowisku lokalnym ($p>0,9$), w życiu osobistym ($p=0,8$). A także zmienna profilu klasy nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowanego stopnia wpływu podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na decyzje badanych w ich codziennym życiu w obszarze rodziny ($p=0,8$), klasy szkolnej ($p=0,9$), w grupie koleżeńskiej ($p=0,3$), w środowisku lokalnym ($p=0,3$), w życiu osobistym ($p=0,3$).

Kolejne pytanie, na które badani odpowiedzieli, dotyczyło pozytywowych skutków aktywności własnej w zakresie programowania, jakie badani stwierdzają u siebie w wyniku jej podejmowania. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jeden zauważany przez nich pozytywny skutek aktywności własnej w zakresie programowania.

Poniższa tabela 177 zawiera liczbę wskazań badanych, dotyczącą zauważanych przez nich pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania.

*Tabela 177. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych.*

| Skutek | N | % |
|---|---|---|
| Posiadam wyższe oceny szkolne | 124 | 10,85 |
| Jestem bardziej aktywny/a w społeczności klasowej | 51 | 4,46 |
| Jestem bardziej aktywny/a wśród rówieśników | 58 | 5,07 |
| Jestem bardziej świadomy/a swoich możliwości | 133 | 11,64 |
| Jestem bardziej spostrzegawczy/a | 120 | 10,50 |
| Poznaję dużo nowych ludzi | 50 | 4,37 |
| Nabywam nowe umiejętności technologiczne | 188 | 16,45 |

| | | |
|---|---|---|
| Pomagam innym osobom | 84 | 7,35 |
| Łatwiej/lepiej funkcjonuję w społeczeństwie | 34 | 2,97 |
| Poprzez aktywność własną w zakresie programowania jestem bardziej twórczy/a | 128 | 11,20 |
| Współpracuję/zadaję się z osobami o podobnym systemie wartości, światopoglądzie itp, | 52 | 4,55 |
| Stałem/łam się bardziej dojrzały/a osobowościowo | 60 | 5,25 |
| Odnalazłem/łam sens własnego istnienia | 31 | 2,71 |
| Odnalazłem/łam wartości, które stały się podstawą mojego życia | 30 | 2,62 |
| Inne (jakie) | 0 | 0,00 |
| **Ogółem** | 1143 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 177 wskazuje, że według badanych i zauważanych przez nich pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania, najczęściej wskazywanym jest nabywanie nowe umiejętności technologicznych – 188 osób, drugim najczęściej wskazywanym skutkiem było zwiększenie poziomu świadomości swoich możliwości– 133 osoby, najrzadziej wskazywanym pozytywnym skutkiem było odnalezienie wartości, które stały się podstawą życia – 30 osób.

Analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna płci ($p>0,9$), wieku ($p=0,14$), miejsca zamieszkania ($p>0,9$), typ szkoły ($p=0,6$) oraz profil klasy ($p=0,7$) nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowanych pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania. Oznacza to, że badani o różnej płci, wieku, zamieszkujący różne miejsca zamieszkania, uczęszczający do różnych szkół oraz profilów klasy wskazują podobne pozytywne skutki aktywności własnej w zakresie programowania.

Poniższa tabela 178 przedstawia wynik testu chi-kwadrat do weryfikacji hipotezy: zdaniem badanych funkcja aktywności własnej w zakresie programowania w ich osiągnięciach edukacyjnych wyraża się w zwiększaniu ambicji edukacyjnych.

*Tabela 178. Wynik testu chi-kwadrat do weryfikacji hipotezy: zdaniem badanych funkcja aktywności własnej w zakresie programowania w ich osiągnięciach edukacyjnych wyraża się w zwiększaniu ambicji edukacyjnych.*

| N | Statystyka testowa | p-value |
|---|---|---|
| 1143 | 376,2388 | 0,001 |

*Źródło. Opracowanie własne*

**Analiza danych z powyższej tabeli 178 wskazuje, że wynik testu chi-kwadrat (p<0,001) weryfikujący hipotezę: zdaniem badanych funkcja aktywności własnej w zakresie programowania w ich osiągnięciach edukacyjnych wyraża się w zwiększaniu ambicji edukacyjnych, potwierdza fakt, że w deklaracjach badanych dominują odpowiedzi takie jak: posiadam wyższe oceny szkolne; jestem bardziej świadomy/a swoich możliwości; nabywam nowe umiejętności technologiczne; poprzez aktywność własną w zakresie programowania jestem bardziej twórczy/a.**

Wiele z tych pozytywnych skutków ma istotny wpływ na życie człowieka, stąd zasadnym staje się pytanie: które, zdaniem badanych, skutki aktywności własnej w zakresie programowania mają istotny wpływ na ich życie.

Poniższe tabele przedstawiają wyniki deklaracji badanych pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania, które mają wpływ na ich życie. Badani wypełniając kwestionariusz ankiety mogli wskazać więcej niż jeden zauważany przez nich pozytywny skutek wpływu aktywności własnej w zakresie programowania na ich życie.

Poniższa tabela 179 zawiera liczbę wskazań badanych, dotyczącą zauważanych przez nich pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania mających wpływ na ich życie.

*Tabela 179. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na życie badanych w ich deklaracjach*

| Skutek | N | % |
|---|---|---|
| Jestem bardziej komunikatywny | 82 | 17,01 |
| Mam więcej znajomych | 49 | 10,17 |
| Ukierunkowuję się do nauki na studiach | 109 | 22,61 |
| Ukierunkowuję się do podjęcia pracy po ukończeniu szkoły | 116 | 24,07 |
| Czuję się bezpieczniejszy w sieci | 116 | 24,07 |
| Inne (jakie?) | 10 | 2,07 |

| | | |
|---|---|---|
| **Ogółem** | 482 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 179 wskazuje, że najczęściej wskazywanym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, który wpłynął na życie badanych, było ukierunkowanie się do podjęcia pracy po ukończeniu szkoły – 116 osób, tj. 24,07% osób oraz tyle samo badanych wskazało na poczucie bezpieczeństwa w sieci – 116 osób, tj. 24,07%, drugim najczęściej wskazywanym skutkiem ukierunkowanie na wybór studiów – 109 osób, tj. 22,61%, najrzadziej wskazywanym skutkiem było posiadanie większej liczby znajomych, a inne skutki wskazało 10 osób, tj. 2,07%.

Powyższe dane zróżnicowane są ze względu na płeć. Wyniki w tym zakresie zawiera tabela 180.

*Tabela 180. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na życie badanych w ich deklaracjach – zestawienie z uwzględnieniem płci.*

| **Skutek** | **Płeć** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Kobieta** | | **Mężczyzna** | | | |
| | N | % | N | % | N | % |
| Jestem bardziej komunikatywny | 15 | 16,13 | 67 | 17,22 | 82 | 17,01 |
| Mam więcej znajomych | 9 | 9,68 | 40 | 10,28 | 49 | 10,17 |
| Ukierunkowuję się do nauki na studiach | 25 | 26,88 | 84 | 21,59 | 109 | 22,61 |
| Ukierunkowuję się do podjęcia pracy po ukończeniu szkoły | 10 | 10,75 | 106 | 27,25 | 116 | 24,07 |
| Czuję się bezpieczniejszy w sieci | 34 | 36,56 | 82 | 21,08 | 116 | 24,07 |
| Inne (jakie?) | 0 | 0,00 | 10 | 2,57 | 10 | 2,07 |
| **Ogółem** | 93 | 100 | 389 | 100 | 482 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,002** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 180 wskazuje, że wśród grupy kobiet najczęściej wskazywanym pozytywnym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie

programowania, mającym wpływ na ich życie, jest poczucie bezpieczeństwa w sieci – 34 osoby, tj. 36,56%, drugim najczęściej wskazywanym skutkiem jest ukierunkowanie do nauki na studiach – 25 kobiet, tj. 26,88%, najrzadziej wskazywanym skutkiem jest posiadanie większej ilości znajomych – 9 kobiet, tj. 9,68%. Wśród grupy mężczyzn najczęściej wskazywanym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, mającym wpływ na ich życie jest ukierunkowanie na podjęcie pracy po zakończeniu szkoły – 106 mężczyzn, tj. 27,25%, drugim najczęściej wskazywanym skutkiem jest ukierunkowanie do nauki na studiach – 84 mężczyzn, tj. 21,59%, najrzadziej wskazywanym skutkiem jest posiadanie większej ilości znajomych – 40 mężczyzn, tj. 10,28%, a na inne pozytywne skutki wskazało – 10 mężczyzn, tj. 2,57%.

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy płcią (p=0,002) a deklarowanym pozytywnym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, mającym wpływ na życie badanych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna płci różnicuje w stopniu istotnym statystycznie pozytywny skutek podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania. mającym wpływ na życie badanych.**

Dane zaprezentowane w tabeli 181 zawierają wyniki deklaracji badanych pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania, które mają wpływ na ich życie z uwzględnieniem typu szkoły.

*Tabela 181. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na życie badanych w ich deklaracjach – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.*

| **Skutek** | **Typ szkoły** | | | | **Ogółem** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Liceum** | | **Technikum** | | | |
| | **N** | **%** | **N** | **%** | **N** | **%** |
| Jestem bardziej komunikatywny | 21 | 16,41 | 61 | 17,23 | 82 | 17,01 |
| Mam więcej znajomych | 7 | 5,47 | 42 | 11,86 | 49 | 10,17 |
| Ukierunkowuję się do nauki na studiach | 38 | 29,69 | 71 | 20,06 | 109 | 22,61 |
| Ukierunkowuję się do podjęcia pracy po ukończeniu szkoły | 22 | 17,19 | 94 | 26,55 | 116 | 24,07 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Czuję się bezpieczniejszy w sieci | 36 | 28,13 | 80 | 22,60 | 116 | 24,07 |
| Inne (jakie?) | 4 | 3,13 | 6 | 1,69 | 10 | 2,07 |
| **Ogółem** | 128 | 100 | 354 | 100 | 482 | 100 |
| Wynik testu chi-kwadrat - **p-value=0,021** | | | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 181 wskazuje, że najczęściej wskazywanym przez osoby uczęszczające do liceum pozytywnym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, mającym wpływ na ich życie, jest ukierunkowanie do nauki na studiach – 38 osób, tj. 29,69%, drugim najczęściej wskazywanym skutkiem jest poczucie bezpieczeństwa w sieci – 36 badanych, tj. 28,13%, najrzadziej wskazywanym skutkiem jest posiadanie większej ilości znajomych – 7 badanych, tj. 5,47%, a na inne pozytywne skutki wskazało – 4 badanych, tj. 3,13%. W grupie osób uczęszczających do technikum najczęściej wskazywanym przez osoby uczęszczające do liceum pozytywnym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, mającym wpływ na ich życie jest ukierunkowanie do podjęcia pracy po zakończeniu szkoły – 94 badanych, tj. 26,55%, drugim najczęściej wskazywanym skutkiem jest poczucie bezpieczeństwa w sieci - -80 badanych, tj. 22,60%, najrzadziej wskazywanym skutkiem jest posiadanie większej ilości znajomych – 42 badanych, tj. 11,86%, a na inne pozytywne skutki wskazało – 6 badanych, tj. 1,69%

Analiza zestawienia liczbowego zawartego w powyższej tabeli wskazuje, **iż występuje istotna statystycznie różnica pomiędzy typem szkoły (p=0,021) a deklarowanym pozytywnym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania mającym wpływ na życie badanych. Można więc sformułować wniosek, iż zmienna typ szkoły różnicuje w stopniu istotnym statystycznie pozytywny skutek podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania mający wpływ na życie badanych.**

Natomiast analiza statystyczna wyników pozwala stwierdzić, że zmienna wieku (p=0,4), miejsca zamieszkania (p=0,5), profilu klasy (p=0,78) nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie deklarowanych pozytywnych skutków podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, mających wpływ na życie badanych. Oznacza to, że badani o różnym wieku, zamieszkujący różne miejsca i uczęszczający do różnych profilów klas wskazują podobne pozytywne skutki.

Swoistym dopełnieniem powyższych analiz jest treść odpowiedzi umieszczona w kategorii inne. Poniższa tabela 182 przedstawia skategoryzowane odpowiedzi na ten temat.

*Tabela 182. Inne pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania wskazane przez badanych mające wpływ na ich życie.*

| Skutek | N | % |
|---|---|---|
| Moim celem na ten moment jest zdobycie takich umiejętności, aby po skończeniu szkoły zostać programistą | 4 | 40 |
| Chce się nauczyć na tyle dobrze programować, żeby na pierwszym roku studiów skupić na się na innych przedmiotach, których nie było w szkole średniej | 3 | 30 |
| Nauka programowania sprawia mi przyjemność, dzięki swoim programom wiem o wiele więcej o współczesnej technologii niż moi znajomi | 1 | 10 |
| Mam świadomość, jak mocno nasze współczesne życie zależy od programów komputerowych | 1 | 10 |
| Mój rodzic jest programistą, podoba mi się ta praca i też chcę zarabiać tak duże pieniądze | 1 | 40 |
| **Ogółem** | 10 | 100 |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 181 wskazuje, że innymi pozytywnymi skutkami podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, mającymi wpływ na życie badanych jest ich ukierunkowanie na przyszłość zawodową oraz edukacyjną. Bowiem najczęściej badani wskazali, że dzięki teraźniejszemu podejmowaniu tej aktywności chcą zdobyć na tyle duże umiejętności programistyczne, aby po zakończeniu szkoły móc aplikować do firm na stanowisko programisty – 4 badanych, tj.40,00%. W zakresie edukacyjnym – 3 badanych, tj. 30,00% wskazało, że uczą się programowania, ponieważ są zdecydowani na wybór studiów na kierunkach informatycznych, a także mają wysoką świadomość, że zajęcia na studiach dotyczą szerokiego obszaru wiedzy, który nie jest prezentowany w szkole średniej, a obecne podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania ma na celu zdobycie wiedzy i umiejętności, które będą przydatne na zajęciach związanych z programowaniem, co w konsekwencji ma ich zdaniem pozwolić na to, aby mogli skupić się na innych zagadnieniach, w których poziom wiedzy ich jest na niższym poziomie. Kolejnym pozytywnym skutkiem podejmowania tej aktywności, mającym wpływ na życie badanych, był wioski poziom wiedzy o współczesnej technologii – 1 osoba, tj. 10% i wysoki poziom świadomości znacznie współczesnej technologii w życiu człowieka – 1 osoba, tj. 10%. Ostatnim pozytywnym

skutkiem było wskazanie przez badanych autorytetu rodzica, który wykonuje zawód programisty i jest wzorem do naśladowania dla swojego dziecka – 1 osoba, tj. 10%.

Kolejne pytanie, na które badani odpowiedzieli, dotyczyło stopnia wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez nich aktywności własnej w zakresie programowania.

Dane przedstawione zostały w tabeli 183 zawierają wynik porównania deklarowanego stopnia wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem płci. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 183. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych względem płci..*

| **Fakty i zjawiska** | **Płeć** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Kobieta**, N = 366 | **Mężczyzna**, N = 469 | |
| Moja budowa ciała | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Mój charakter | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Mój temperament | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,001 |
| Moje zdolności | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Mój system nerwowy | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Moje zainteresowania | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Mój system hormonalny | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Moje możliwości umysłowe | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi znajomi | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi sąsiedzi | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Moi nauczyciele | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi wychowawcy | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi rodzice | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi idole | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,025 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Organizacje, do których należę | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,011 |
| Struktury, do których należę | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Zwyczaje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Obyczaje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,017 |
| Styl życia mojej rodziny | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,033 |
| Role społeczne, jakie pełnię | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moja hierarchia wartości | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moja dojrzałość osobowościowa | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Przypadkowe sytuacje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 183 wskazuje, że zmienna płci w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie dotyczące wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania. Oznacza to, że badani o różnej płci inaczej oceniają stopień wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez nich aktywności własnej w zakresie programowania. Jedynie podobnych odpowiedzi badani udzielili w zakresie stopnia wpływu własnego systemu nerwowego ($p>0.9$), własnego systemu hormonalnego ($p=0,2$) i sąsiadów ($p=0,7$).

Dane przedstawione zostały w tabeli 184 zawierają wynik porównania deklarowanego stopnia wpływu przedstawionych faktów i zjawisk, na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem wieku badanych. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 184. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych względem wieku..*

| Fakty i zjawiska | Wiek | | p-value* |
|---|---|---|---|
| | **15-17**, N = 709 | **18-19**, N = 126 | |
| Moja budowa ciała | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;3,00) | 0,3 |
| Mój charakter | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| Mój temperament | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| Moje zdolności | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Mój system nerwowy | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Moje zainteresowania | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Mój system hormonalny | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Moje możliwości umysłowe | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Moi znajomi | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,9 |
| Moi sąsiedzi | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Moi nauczyciele | 2,00 (1,00;4,00) | 1,50 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Moi wychowawcy | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Moi rodzice | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Moi idole | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Organizacje, do których należę | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Struktury, do których należę | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| Zwyczaje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Obyczaje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,064 |
| Styl życia mojej rodziny | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Role społeczne, jakie pełnię | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,019 |
| Moja hierarchia wartości | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| Moja dojrzałość osobowościowa | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Przypadkowe sytuacje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,6 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 184 wskazuje, że zmienna wiek nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie odpowiedzi na pytanie dotyczące wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania. Oznacza to, że badani o różnym wieku podobnie oceniają stopień wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez nich aktywności własnej w zakresie programowania. Jedynie różnych odpowiedzi badani udzielili w zakresie stopnia wpływu ról społecznych, jakie pełnią (p=0,019).

Dane przedstawione w tabeli 185 zawierają wynik testu Kruskala-Wallisa do oceny deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk, które zostały przedstawione w tabeli fakty na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu Kruskala-Wallisa.

*Tabela 185. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych względem miejsca zamieszkania..*

| **Fakty i zjawiska** | **Miejsce zamieszkania** | | | **p-value*** |
|---|---|---|---|---|
| | **Wieś**, N = 438 | **Małe miasto,** N = 98 | **Duże miasto,** N = 299 | |
| Moja budowa ciała | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Mój charakter | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,064 |
| Mój temperament | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,004 |
| Moje zdolności | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Mój system nerwowy | 2,00 (1,00;4,00) | 1,50 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Moje zainteresowania | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,9 |
| Mój system hormonalny | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,071 |
| Moje możliwości umysłowe | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,6 |
| Moi znajomi | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Moi sąsiedzi | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Moi nauczyciele | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Moi wychowawcy | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Moi rodzice | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,031 |
| Moi idole | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,6 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Organizacje, do których należę | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| Struktury, do których należę | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Zwyczaje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Obyczaje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Styl życia mojej rodziny | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;3,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,13 |
| Role społeczne, jakie pełnię | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Moja hierarchia wartości | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,6 |
| Moja dojrzałość osobowościowa | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,009 |
| Przypadkowe sytuacje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| *Wynik testu Kruskala-Wallisa | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 185 wskazuje, że zmienna miejsca zamieszkania nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie odpowiedzi na pytanie dotyczące wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania. Oznacza to, że badani zamieszkujący różne miejsca podobnie oceniają stopień wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez nich aktywności własnej w zakresie programowania. Jedynie różnych odpowiedzi badani udzielili w zakresie stopnia wpływu temperamentu (p=0,004); rodziców (p=0,031); dojrzałości osobowościowej (p=0,009).

Dane przedstawione zostały w tabeli 186 zawierają wynik porównania deklarowanego stopnia wpływu przedstawionych faktów i zjawisk, na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem typu szkoły. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 186. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych względem typu szkoły.*

| **Fakty i zjawiska** | **Typ szkoły** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Liceum**, N = 425 | **Technikum**, N = 410 | |
| Moja budowa ciała | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,079 |
| Mój charakter | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Mój temperament | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Moje zdolności | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Mój system nerwowy | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,018 |
| Moje zainteresowania | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Mój system hormonalny | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Moje możliwości umysłowe | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi znajomi | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi sąsiedzi | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| Moi nauczyciele | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi wychowawcy | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi rodzice | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moi idole | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,6 |
| Organizacje, do których należę | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,035 |
| Struktury, do których należę | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Zwyczaje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,071 |
| Obyczaje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,017 |
| Styl życia mojej rodziny | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Role społeczne, jakie pełnię | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,003 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Moja hierarchia wartości | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Moja dojrzałość osobowościowa | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Przypadkowe sytuacje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,009 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 186 wskazuje, że zmienna typ szkoły w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie dotyczące wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania. Oznacza to, że badani uczęszczający do różnych typów szkół inaczej oceniają stopień wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez nich aktywności własnej w zakresie programowania. Jedynie podobnych odpowiedzi badani udzielili w zakresie stopnia wpływu budowy ciała (p=0,079), temperamentu (p=0,2), sąsiadków (p=0,2), idoli (p=0,6), zwyczajów (p=0,71) i stylu życia rodziny (p=0,5).

Dane przedstawione zostały w tabeli 187 zawierają wynik porównania deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk, które zostały przedstawione w tabeli na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania z uwzględnieniem profilu klasy. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 187. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych względem profilu klasy.*

| **Fakty i zjawiska** | **Profil klasy** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny**, N = 145 | **Ścisły**, N = 280 | |
| Moja budowa ciała | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Mój charakter | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Mój temperament | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Moje zdolności | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Mój system nerwowy | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Moje zainteresowania | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,13 |
| Mój system hormonalny | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Moje możliwości umysłowe | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,083 |
| Moi znajomi | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Moi sąsiedzi | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,061 |
| Moi nauczyciele | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,6 |
| Moi wychowawcy | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Moi rodzice | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,12 |
| Moi idole | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,024 |
| Organizacje, do których należę | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Struktury, do których należę | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Zwyczaje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,6 |
| Obyczaje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| Styl życia mojej rodziny | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,095 |
| Role społeczne, jakie pełnię | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,9 |
| Moja hierarchia wartości | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,15 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Moja dojrzałość osobowościowa | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,017 |
| Przypadkowe sytuacje | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 187 wskazuje, że zmienna profilu klasy nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie odpowiedzi na pytanie dotyczące wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania. Oznacza to, że badani uczęszczający do różnych typów szkół podobnie oceniają stopień wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez nich aktywności własnej w zakresie programowania. Jedynie różnych odpowiedzi badani udzielili w zakresie stopnia wpływu idoli (p=0,024) i dojrzałości osobowościowej (p=0,017).

Kolejne pytanie, na które badani odpowiedzieli, dotyczyło stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programowana na cechy osobowości badanych.

Dane przedstawione zostały w tabeli 188 zawierają wynik porównania deklarowanego oceny stopnia wpływu aktywności własnej w programowaniu na cechy osobowości ankietowanych z uwzględnieniem płci badanych. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 188. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości w deklaracjach badanych względem płci.*

| **Cechy osobowości** | **Płeć** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **kobieta**, N = 366 | **mężczyzna**, N = 469 | |
| Twojego rozwoju biologicznego | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,075 |
| Twojego zdrowia | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,006 |
| Rozwijania Twoich zdolności | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twoich talentów | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Eliminowania Twoich ograniczeń natury biologicznej | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Przezwyciężania przez Ciebie kłopotów i trudności moralnych | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Eliminowania Twojego egoizmu | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Opanowania przez Ciebie pragnień | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania krytycznego myślenia | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej koncentracji uwagi | 1,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej ciekawości poznawczej | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej samodzielności | 1,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed samym sobą | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed innym człowiekiem | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej predyspozycji do pracy nad sobą | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twoich kontaktów międzyludzkich (kompetencji interpersonalnych) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,001 |
| Kształtowanie Twojego pozytywnego obrazu siebie | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Pełnienia przez Ciebie prawidłowo ról społecznych | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Podejmowania twórczości własnej | 1,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kształtowanie dojrzałości osobowej | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania koncepcji życia | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Tworzenie przez Ciebie nowych rzeczy | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Podążania przez Ciebie za wzorem osobowym godnym naśladowania | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Wybieranie/określanie celu życiowego | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Ukazania sensu pracy nad sobą | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Ukształtowanie Twojego światopoglądu | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Wyboru własnej hierarchii wartości | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 188 wskazuje, że zmienna płci w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie, dotyczące stopnia wpływu aktywności własnej w programowaniu na cechy osobowości badanych. Oznacza to, że badani o różnej płci inaczej oceniają stopień wpływu aktywności własnej w programowaniu na ich cechy osobowości. Jedynie podobnych odpowiedzi badani udzielili w zakresie stopnia wpływu rozwoju biologicznego (p=0.075).

Dane przedstawione zostały w tabeli 189 zawierają wynik porównania deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w programowaniu na cechy osobowości ankietowanych z uwzględnieniem wieku badanych. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 189. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości w deklaracjach badanych względem wieku badanych.*

| Cechy osobowości | Wiek | | p-value* |
|---|---|---|---|
| | **15-17**, N = 709 | **18-19**, N = 126 | |
| Twojego rozwoju biologicznego | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Twojego zdrowia | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,031 |
| Rozwijania Twoich zdolności | 3,00 (1,00;4,00) | 2,50 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Rozwijania Twoich talentów | 3,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,054 |
| Eliminowania Twoich ograniczeń natury biologicznej | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Przezwyciężania przez Ciebie kłopotów i trudności moralnych | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Eliminowania Twojego egoizmu | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Opanowania przez Ciebie pragnień | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Rozwijania krytycznego myślenia | 2,00 (1,00;4,00) | 1,50 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Rozwijania Twojej koncentracji uwagi | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| Rozwijania Twojej ciekawości poznawczej | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Rozwijania Twojej samodzielności | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed samym sobą | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed innym człowiekiem | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Rozwijania Twojej predyspozycji do pracy nad sobą | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,6 |
| Rozwijania Twoich kontaktów międzyludzkich (kompetencji interpersonalnych) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| Kształtowanie Twojego pozytywnego obrazu siebie | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Pełnienia przez Ciebie prawidłowo ról społecznych | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Podejmowania twórczości własnej | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Kształtowanie dojrzałości osobowej | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Rozwijania koncepcji życia | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Tworzenie przez Ciebie nowych rzeczy | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Podążania przez Ciebie za wzorem osobowym godnym naśladowania | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,13 |
| Wybieranie/określanie celu życiowego | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| Ukazania sensu pracy nad sobą | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Ukształtowanie Twojego światopoglądu | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,6 |
| Wyboru własnej hierarchii wartości | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 189 wskazuje, że zmienna wieku nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie odpowiedzi na pytanie dotyczące stopnia wpływu aktywności własnej w programowaniu na cechy osobowości badanych. Oznacza to, że osoby o różnym wieku podobnie oceniają stopień wpływu aktywności własnej w programowaniu na ich cechy

osobowości badanych. Jedynie różnych odpowiedzi badani udzielili w zakresie stopnia wpływu stanu zdrowia (p=0,031).

Dane przedstawione zostały w tabeli 190 zawierają wynik testu Kruskala-Wallisa do oceny deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w programowaniu na cechy osobowości ankietowanych z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych.

*Tabela 190. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości w deklaracjach badanych względem miejsca zamieszkania.*

| **Cechy osobowości** | **Miejsce zamieszkania** | | | **p-value*** |
|---|---|---|---|---|
| | **wieś**, N = 438 | **Małe miasto,** N = 98 | **Duże miasto,** N = 299 | |
| Twojego rozwoju biologicznego | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| Twojego zdrowia | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Rozwijania Twoich zdolności | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,018 |
| Rozwijania Twoich talentów | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Eliminowania Twoich ograniczeń natury biologicznej | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Przezwyciężania przez Ciebie kłopotów i trudności moralnych | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,035 |
| Eliminowania Twojego egoizmu | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Opanowania przez Ciebie pragnień | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Rozwijania krytycznego myślenia | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,13 |
| Rozwijania Twojej koncentracji uwagi | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,034 |
| Rozwijania Twojej ciekawości poznawczej | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,028 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Rozwijania Twojej samodzielności | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed samym sobą | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed innym człowiekiem | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Rozwijania Twojej predyspozycji do pracy nad sobą | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Rozwijania Twoich kontaktów międzyludzkich (kompetencji interpersonalnych) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Kształtowanie Twojego pozytywnego obrazu siebie | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Pełnienia przez Ciebie prawidłowo ról społecznych | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Podejmowania twórczości własnej | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Kształtowanie dojrzałości osobowej | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Rozwijania koncepcji życia | 1,00 (1,00;4,00) | 1,50 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,5 |
| Tworzenie przez Ciebie nowych rzeczy | 2,00 (1,00;4,00) | 2,50 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Podążania przez Ciebie za wzorem osobowym godnym naśladowania | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,7 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Wybieranie/określanie celu życiowego | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Ukazania sensu pracy nad sobą | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Ukształtowanie Twojego światopoglądu | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Wyboru własnej hierarchii wartości | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| *Wynik testu Kruskala-Wallisa | | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 190 wskazuje, że zmienna miejsca zamieszkania nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie odpowiedzi na pytanie dotyczące stopnia wpływu aktywności własnej w programowaniu na cechy osobowości badanych. Oznacza to, że badani z różnych miejsc zamieszkania podobnie oceniają stopień wpływu aktywności własnej w programowaniu na ich cechy osobowości badanych. Jedynie różnych odpowiedzi badani udzielili w zakresie stopnia wpływu rozwijania zdolności (p=0,018); przezwyciężania kłopotów i trudności moralnych (p=0,035); rozwijania koncentracji uwagi (p=0,034); rozwijania ciekawości poznawczej (p=0,028).

Dane przedstawione zostały w tabeli 191 zawierają wynik porównania deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w programowaniu na cechy osobowości ankietowanych z uwzględnieniem typu szkoły. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 191. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości w deklaracjach badanych względem typu szkoły.*

| **Cechy osobowości** | **Typ szkoły** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Liceum**, N = 425 | **Technikum**, N = 410 | |
| Twojego rozwoju biologicznego | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Twojego zdrowia | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Rozwijania Twoich zdolności | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Rozwijania Twoich talentów | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Eliminowania Twoich ograniczeń natury biologicznej | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,005 |
| Przezwyciężania przez Ciebie kłopotów i trudności moralnych | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Eliminowania Twojego egoizmu | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Opanowania przez Ciebie pragnień | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania krytycznego myślenia | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej koncentracji uwagi | 1,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej ciekawości poznawczej | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej samodzielności | 1,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed samym sobą | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed innym człowiekiem | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twojej predyspozycji do pracy nad sobą | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania Twoich kontaktów międzyludzkich (kompetencji interpersonalnych) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kształtowanie Twojego pozytywnego obrazu siebie | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Pełnienia przez Ciebie prawidłowo ról społecznych | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Podejmowania twórczości własnej | 1,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Kształtowanie dojrzałości osobowej | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Rozwijania koncepcji życia | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Tworzenie przez Ciebie nowych rzeczy | 2,00 (1,00;4,00) | 3,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Podążania przez Ciebie za wzorem osobowym godnym naśladowania | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Wybieranie/określanie celu życiowego | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Ukazania sensu pracy nad sobą | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Ukształtowanie Twojego światopoglądu | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| Wyboru własnej hierarchii wartości | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 191 wskazuje, że zmienna typ szkoły w stopniu istotnym statystycznie różnicuje odpowiedzi na pytanie dotyczące stopnia wpływu aktywności własnej w programowaniu na cechy osobowości badanych. Oznacza to, że badani uczęszczający do różnych typów szkół inaczej oceniają stopień wpływu aktywności własnej w programowaniu na swoje cechy osobowości. Jedynie podobnych odpowiedzi badani udzielili w zakresie stopnia rozwoju biologicznego(p=0,3); zdrowia (p=0,2).

Dane przedstawione zostały w tabeli 192 zawierają porównania deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w programowaniu na cechy osobowości ankietowanych z uwzględnieniem profilu klasy. W celu weryfikacji istotności wspomnianego efektu użyto testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya.

*Tabela 192. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości w deklaracjach badanych względem profilu klasy.*

| **Cechy osobowości** | **Profil klasy** | | **p-value*** |
|---|---|---|---|
| | **Humanistyczny**, N = 145 | **Ścisły**, N = 280 | |
| Twojego rozwoju biologicznego | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,4 |
| Twojego zdrowia | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Rozwijania Twoich zdolności | 2,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,029 |
| Rozwijania Twoich talentów | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,087 |
| Eliminowania Twoich ograniczeń natury biologicznej | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Przezwyciężania przez Ciebie kłopotów i trudności moralnych | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Eliminowania Twojego egoizmu | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | >0,9 |
| Opanowania przez Ciebie pragnień | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Rozwijania krytycznego myślenia | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,2 |
| Rozwijania Twojej koncentracji uwagi | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,11 |
| Rozwijania Twojej ciekawości poznawczej | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,14 |
| Rozwijania Twojej samodzielności | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,084 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed samym sobą | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed innym człowiekiem | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,8 |
| Rozwijania Twojej predyspozycji do pracy nad sobą | 1,00 (1,00;4,00) | 1,50 (1,00;4,00) | 0,12 |
| Rozwijania Twoich kontaktów międzyludzkich (kompetencji interpersonalnych) | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,9 |
| Kształtowanie Twojego pozytywnego obrazu siebie | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,059 |
| Pełnienia przez Ciebie prawidłowo ról społecznych | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,6 |
| Podejmowania twórczości własnej | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,035 |
| Kształtowanie dojrzałości osobowej | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,3 |
| Rozwijania koncepcji życia | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,13 |
| Tworzenie przez Ciebie nowych rzeczy | 1,00 (1,00;4,00) | 2,00 (1,00;4,00) | 0,007 |
| Podążania przez Ciebie za wzorem osobowym godnym naśladowania | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,7 |
| Wybieranie/określanie celu życiowego | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,012 |
| Ukazania sensu pracy nad sobą | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,7 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ukształtowanie Twojego światopoglądu | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | 0,14 |
| Wyboru własnej hierarchii wartości | 1,00 (1,00;4,00) | 1,00 (1,00;4,00) | <0,001 |
| *Wynik testu rang Wilcoxona-Manna-Whitneya | | | |

*Źródło. Opracowanie własne*

Analiza danych z powyższej tabeli 192 wskazuje, że zmienna profilu klasy nie różnicuje w stopniu istotnym statystycznie odpowiedzi na pytanie dotyczące stopnia wpływu aktywności własnej w programowaniu na cechy osobowości badanych. Oznacza to, że badani uczęszczający do różnych profilów klas podobnie oceniają stopień wpływu aktywności własnej w programowaniu na ich cechy osobowości badanych. Jedynie różnych odpowiedzi badani udzielili w zakresie stopnia wpływu rozwijania zdolności (p=0,029); podejmowania twórczości własnej (p=0,035); tworzenia nowych rzeczy (p=0,007); wybierania/określania celu życiowego (p=0,012); wyboru własnej hierarchii wartości (p<0,001).

Aby dokonać szerszego zobrazowania aktywności własnej w zakresie programowania, badani, wypełniając kwestionariusz ankiety, zostali poproszeni o udzielnie swobodnej wypowiedzi „*Moja aktywność własna w zakresie programowania wyraża się...”.* W wypowiedziach uczniów można dostrzec, że ich uwaga ukierunkowana jest na rozwój własnych kompetencji programistycznych, pomoc innym osobom, rozwijanie pasji i zainteresowań, a także rozwijanie umiejętności programistycznych jako kluczowych w wyborze wykonywanego zawodu. Poniższa tabela 193 przedstawia zestawienie kierunków podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania popartymi przykładowymi uzasadnieniami badanych.

*Tabela 193 Kategorie wypowiedzi uczniów w zakresie podejmowania aktywności własnej z programowania przykładowymi uzasadnieniami uczniów*

| Kategoria/kierunek | Przykładowe uzasadnienie |
|---|---|
| **Rozwój własnych kompetencji programistycznych** | Moja aktywność własna w zakresie programowania to nauka języków (c++,c#,GDScript) i tworzenie gier w silniku godot.<br><br>Oglądanie poradników z YouTube i robienie do tego programów, czytanie książek o programowaniu, udzielanie się na forum.<br><br>Chce pójść na dobre studia.<br><br>W wymyślaniu problemów i ich rozwiązywaniu. Korzystam także ze stron, które oferują gotowe zadania do rozwiązania |

| | |
|---|---|
| | (np. Codewars). Rozwiązuję także prace domowe, próbując dodać do moich programów jak najwięcej możliwości.<br><br>Poszukiwanie informacji na temat programowania, próba wykorzystywania zdobytych umiejętności oraz nowych języków programowania, tworzenie stron oraz programów komputerowych. |
| **Pomocy innym osobom** | W nauce programowania w domu. Zainteresowanie materiałami odnośnie programowania. Udzielanie się na forach społecznościowych.<br><br>Wysyłam swoje prace znajomym przez Messenger.<br><br>Pomagam na komunikatorze innym kolegom z klasy, aby też zrozumieli, jak interesujące jest programowanie<br><br>Udostępniam pojedynczym osobom poprzez prywatny czat. |
| **Rozwijania pasji i zainteresowań** | Jest to moje hobby.<br><br>Uczę się programowania z kursu Akademia Dot Neta. Staram się czytać książki związane z programowaniem, gdy tylko mam czas. Podczas swojego wolnego czasu chcę pogłębiać wiedzę na ten temat.<br><br>Lubię tworzyć nowe rzeczy, jestem szczęśliwy, gdy po wielu trudach uda mi się stworzyć to, co zamierzałem.<br><br>Poprzez rozwijanie swoich zainteresowań oraz poszerzania swojej wiedzy. Lubię to robić. Zabijam tym nudę.<br><br>Poprzez tworzenie grafik komputerowych, edycje zdjęć w Internecie. Tworzenie stron komputerowych. obróbka dźwięku, prowadzenie stron, copywriting. |
| **Rozwijanie umiejętności programistycznych jako kluczowych w wyborze zawodu** | Moja aktywność własna w zakresie programowania wyraża się w samodzielnej nauce i dążeniu do uzyskania wysokich umiejętności, by w przyszłości móc zajmować się tym zawodowo i tworzyć pożyteczne, nowatorskie rozwiązania.<br><br>Poświęcam min. 1-1.5 godziny dziennie na naukę programowania. Staram się być w tym konsekwentny i znaleźć czas na rozwój swojego zainteresowania. Ambicje związane z |

| | |
|---|---|
| | programowaniem dają mi nadzieję na podjęcie pracy programisty w przyszłości.<br><br>Jeśli będę dużo się uczył programowania i wybranego języka programowania, to na pewno dostanę pracę po zakończeniu szkoły w zawodzie programisty, tutaj ważne są umiejętności, a raczej mało przydatne wyksztalcenie. |

Warto zauważyć, że kartę swobodnych wypowiedzi wypełnili tylko uczniowie podejmujący aktywność własną w zakresie programowania. Analiza wypowiedzi uczniów pozawala zauważyć, że motywy i cele podejmowania tej aktywności są bardzo jasno wyznaczone przez nich. Wypowiedzi uczniów obejmują szeroki zakres zastosowania programowania w życiu człowieka, a także spora ich część ukierunkowana jest na wykonywanie zawodu programisty w przyszłości zawodowej. Podkreślają to badani m.in. zaznaczając, że ich działalność w tym zakresie musi być konsekwentna i precyzyjnie określona.

Podsumowując niniejszy rozdział należy stwierdzić, że funkcja aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych w ich osiągnięciach edukacyjnych wyraża się w zwiększaniu ambicji edukacyjnych, w deklaracjach badanych dominują odpowiedzi takie jak: posiadam wyższe oceny szkolne; jestem bardziej świadomy/a swoich możliwości; nabywam nowe umiejętności technologiczne; poprzez aktywność własną w zakresie programowania jestem bardziej twórczy/a. A także badani zadeklarowali, że podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania ma wpływ na ich decyzje w życiu codziennym w obszarze życia osobistego (prywatnego) w stopniu średnim. Najczęściej badani wskazali, że tej rodzaj aktywności ma wpływ na ich ukierunkowanie się do nauki na studiach, do podjęcia pracy po zakończeniu szkoły, a także dzięki niej czują się oni bezpieczniejsi w sieci. Badani zadeklarowali, że podejmowanie tej aktywności ma wpływ na ich cechy osobowości w stopniu średnim take jak rozwijanie zdolności, talentów, koncentracji uwagi, samodzielności, podejmowania twórczości własnej, tworzenia nowych rzeczy. A także w stopniu średnim wskazali, że na ten rodzaj aktywności mają wpływ przedstawione fakty i zjawiska, takie jak zdolności, zainteresowania, możliwości umysłowe, co potwierdza się w swobodnych wypowiedziach uczniów, którzy podkreślają znaczenie programowania w ich rozwoju kompetencji, pomocy innym osobom, rozwoju pasji i zainteresowań, a także określają je jako kluczowe przy wyborze zwodu.

# Rozdział VI. Teoretyczne podstawy i praktyczne wskazówki stymulowania aktywności własnej młodzieży z programowania.

Analiza uzyskanych wyników badań empirycznych pozwala na opracowanie przesłanek teoretycznych, które mogą stać się podstawą do budowania procesu wychowawczo-dydaktycznego. Bowiem jak zostało zaznaczone już w niniejszej dysertacji, programowanie stanowi element życia współczesnego człowieka jak narzędzie, za pomocą którego programiści tworzą programy komputerowe będące zarówno narzędziami pracy w wielu zawodach, ale także narzędziami do komunikacji czy rozrywki i nauki. Kolejnym elementem, jaki należy wziąć pod uwagę, jest sieć Internet, z która współczesne życie człowieka jest ściśle związane, gdyż stanowi ona zarówno miejsce pracy, jak i rozrywki, wiedzy, komunikacji, itd. Następuje przeniesienie życia współczesnego człowieka do świata wirtualnego, w którym to człowiek rozwija się, pracuje, odpoczywa, stad nasuwa się pytanie, jak motywować młodzież do tego, aby podejmowana aktywność własną w zakresie programowania przyczyniła się zarówno do ich rozwoju, ale także aby byli oni twórcami nowej przyszłości technologicznej, w której to zajmie ona jeszcze szerszy zakres niż dotychczas[430].

Punktem wyjścia do powyższego pojęcia jest przyjęcie filozoficznej koncepcji człowieka jako osoby. Człowiek jest osobą/uczeń jest osobą. Bowiem jak ujmuje K. Chałas, osoba posiada przymioty: godność daną i zadaną, mądrość – rozumność, wolność, odpowiedzialność, zdolność do miłości, zdolność do transcendencji[431].

## 1. Fenomen osoby – jako czynnik stymulujący aktywność własną w zakresie programowania

W kontekście niniejszej dysertacji centralnym punktem jest zagadnienie osoby, zatem zasadne jest scharakteryzowanie tego terminu. Jak zaznacza W. Furmanek, „osoba to podmiot o rozumnej naturze"[432], w takim ujęciu autor zaznacza, że może być nim człowiek, ale także zdaniem ludzi wierzących Osoby Boskie i aniołowie, co implikuje konieczność dopełniania tego terminu jako „osoba ludzka". W. Grant definiuje ten termin jako „jednostkowy substacyjny i całkowity podmiot cielesno – duchowy, zdolny działać w sposób rozumny, dobrowolny i

[430] Por. W. Furmanek, Pedagogika wobec wyzwań współczesności, w: „Annales Universita Tis Mariaecurie – Skłodowska", nr. XXVI, 1–2, Lublin 2013, s. 31-32.
[431] K. Chałas, *Edukacja aksjologiczna i wychowanie ku wartościom podstawą budowania szkoły jako wspólnoty życia, pracy i służby*, w: „Prima educatione", T. 2/2018, s. 15.
[432] W. Furmanek, *Pedagogika wobec wyzwań współczesności*, w: „Annales Universita Tis Mariaecurie – Skłodowska", nr XXVI, 1–2, Lublin 2013, s. 17.

społeczny (w celu harmonijnego ubogacania siebie i ludzkość w zakresie całego bytu)”[433]. W takim rozumieniu osoba ludzka występuje w korelacji pomiędzy sferą biologiczną i duchową i własną, ta korelacja sprawia, że stanowią one podstawę wszelkiego działania podejmowanego przez człowieka. K. Wojtyła stwierdza, że aby byt uznać za osobę, musi posiadać sferę duchowości, bowiem Papież pisze, że osobą może być tylko byt duchowy, bo tylko na kanwie duchowości daje się pojąć świadomość i wolność. One zaś obie warunkują odpowiedzialność. Wszystkie zaś owe rysy stanowią przejawy życia i bytu osobowego. Dzięki nim człowiek to nie tylko indywiduum ludzkie gatunku, ale to przede wszystkim pewna wewnętrzna duchowa treść ścisłe niepowtarzalna, właściwa tylko tej jednostce, treść, której nie da się przypisać innemu „ja”, do niego odnieść, nim jako własną uświadomić, za nią wreszcie jako za własną ponieść odpowiedzialność”[434]. Nieco inaczej, w kontekście współczesności technologicznej, na inne aspekty osoby zwraca W. Furmanek, który w następujący sposób ujmuje ten termin: „człowiek jest osobą ciągle stającą się (…) To stawanie się, dynamizm, wyrażający się w procesie budowania własnego człowieczeństwa, własnej podmiotowości, ma potencjalnie nieograniczonych charakter. Ten procesu ujawnia się i realizuje się w ciągłym ustosunkowaniu się człowieka do sytuacji codziennego życia oraz zadań, jakie stają się (i jakie sam on stawia) na jego (swojej) życiowej drodze”[435]. To ujęcie sprowadza się do stwierdzenia, że aby stać się osobą, człowiek musi ciągle ewaluować, jest to proces ciągły, na który składa się bardzo wiele różnych czynników. Zatem człowiek posiada zdolność do transcendencji[436], co w kontekście technologicznego rozwoju niesie za sobą znaczące zmiany społeczne, kulturowe, zawodowe.

Jak ujmuje A. Karpińska, „*wiedza i mądrość to kategorie pojęciowe mające szczególne znaczenie w procesie kształcenia, który powinien trwać przez całe życie*”[437], w powyższym kontekście aktywność w zakresie programowania staje się płaszczyzną, na której osoba potwierdza i rozwija swoje przymioty: godność, rozumność i mądrość, wolność, odpowiedzialność, zdolność do miłości, twórczości i transcendencji[438]. Na szczególną uwagę w tym względzie zasługuje godność osobowościowa, określana jako doskonałość, która rodzi się w działaniach moralnie wartościowych i utrwala w osobowości człowieka. Aktywność własna w zakresie programowania powinna być czynnikiem rozwijania godności

[433] W. Granat, *Personalizm chrześcijański. Teologia osoby ludzkiej*, Poznań 1985, s. 69-70.
[434] K. Wojtyła, *Rozważania o istocie człowieka*, Kraków 2003, s. 95.
[435] W. Furmanek, *Miłość zagubiona wartość współczesnej pedagogiki*, Rzeszów 2011, s.40.
[436] Por. K. Chałas, Edukacja aksjologiczna i wychowanie ku wartościom podstawą budowania szkoły…, dz. cyt., s. 15.
[437] A. Karpińska, Szkoła w społeczeństwie wiedzy – Perspektywa ontodydaktyczna, w: „Lubelski Rocznik Pedagogiczny” T. XXXVI, z. 1/2017, s.42.
[438] K. Chałas, M. Łobacz, *Przymioty osoby ludzkiej edukacja aksjologiczna i wychowanie ku wartościom, Elementy teorii i praktyki,* Lublin 2020, s. 11.

osobowościowej, stanie się to wówczas, gdy będzie ona zorientowana na urzeczywistnianie wartości moralnych. Stanowi to jedno z ważnych zadań nauczyciela uczącego programowania.

Na płaszczyźnie aktywności własnej w zakresie programowania rozwija się rozumność i mądrość. Należy również podkreślić, że rozumność i mądrość warunkuje aktywność w zakresie programowania.

Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania jest zależne tylko od samego ucznia. Wolność w aktywności własnej w zakresie programowania to dokonywanie własnych wyborów, godność osoby czyni wolność odpowiedzialnością za własne działania jako działania bez przymusu, to także zespół sprawności i środków, które posiada uczeń i pozwalają one mu osiągnąć pozytywne cele. Kolejnym przymiotem osoby jest wspominana odpowiedzialność, która w aktywności własnej w zakresie programowania jest koniecznością ponoszenia konsekwencji własnego działania. Odpowiedzialność za własne działania wiąże się także z innymi osobami, które współpracują podczas pracy nad projektami programistycznymi i i tworzy się wieź społeczna. Kolejnym przymiotem osoby jest zdolność do miłości, która w zakresie aktywności własnej z programowania wiąże się m.in. z rezygnacją z wielu spraw na rzecz dążenia do zamierzonego celu, jest nakierowana na dobro i motywy działania. Kolejnym przymiotem osoby jest twórczość, która w aktywności własnej w zakresie programowania jest działalnością teoretyczną i praktyczną, której celem jest wytworzenie czegoś nowego oraz oryginalnego. Wiąże się ona ściśle z poznaniem, inteligencją motywacją, umiejętnościami, której celem jest stworzenie programu komputerowego o pewnych określonych funkcjonalnościach. Ostatnim przymiotem osoby jest transcendencja, jak zostało powyżej wspominane jest to zdolność do ewolucji, a w aktywności własnej w zakresie programowania przejawia się ona w dążeniu do przekraczania własnych granic, barier, ograniczeń oraz stawiania sobie wyższych celów. Będzie to w konsekwencji prowadzić ucznia podejmującego tą aktywność do jego rozwoju.

Podsumowując niniejszy rozdział: człowiek jako osoba poprzez własne działania dąży do osiągnięcia zamierzonego celu. Szczególną rolę w tym obszarze pełnią przymioty osoby, które podkreślają fenomen osoby jako czynnika stymulującego aktywność własną w zakresie programowania. To człowiek poprzez własne cechy, stawiane cele, swoje talenty, umiejętności, zdolność do wytwarzania nowych rzeczy jest ukierunkowany na własny rozwój.

## 2. Dojrzałość osobowościowa podstawą i celem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania

W poniższym rozdziale ukazane zostanie znacznie dojrzałości osobowościowej w podejmowaniu aktywności własnej w zakresie programowania, bowiem wspomniana dojrzałość może stanowić podstawę podejmowania wszelkich działań ucznia, ale może także być ich celem.

Jak wskazuje A. Rynio, dojrzałość osobowościowa składa się z trzech komponentów:

- dojrzałości intelektualnej,
- dojrzałości emocjonalnej,
- dojrzałości w działaniu[439].

Natomiast M. Ryś wskazuje na cechy dojrzałej osobowości, które są następujące: odkrywanie prawdy, dojrzałość sfery emocjonalnej (czyli postawę wobec samego siebie, relację z innymi osobami) wartości i ideały[440]. W tym kontekście na potrzeby niniejszej dysertacji uznano, że wspomniane cechy będą stanowiły o dojrzałości osobowościowej i zostanie dokonana ich charakterystyka w kontekście aktywności własnej w zakresie programowania.

Pierwszą cechą dojrzałości osobowościowej jest chęć poznawania otoczenia, w tym szczególnie rzeczywistości technologicznej, w jakiej żyje i funkcjonuje współczesny człowiek. Programowanie może w szczególny sposób stanowić narzędzie do jej poznawania, ale także jest to obecnie narzędzie, które współcześnie tworzy i zmienia otaczającą rzeczywistość człowieka. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania pozwala poznać współczesne narzędzie technologii informatycznej, które jest wykorzystywane przez współczesnego człowieka jako źródło i narzędzie pracy, informacji, edukacji, rozrywki. Tym samym pozwala na tworzenie nowych programów komputerowych, aplikacji mobilnych, stron internetowych, itd., które mogą być wykorzystywane przez szerokie grono ludzi. A także Internet jako źródło miejsca wykorzystania tych narzędzi stanowi otaczająca człowieka rzeczywistość, bowiem trudno szukać programów komputerowych i aplikacji mobilnych działających „offline".

Zatem na otaczającą rzeczywistość technologiczną człowieka wpisują się twory osób zajmujących się programowaniem. Istotą poznania tworzenia tych narzędzi i samo ich tworzenie jest podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania, pozwala ona

[439] Zob. A. Rynio, *Oczekiwane cechy osobowe nauczycieli i wychowawców*, w: I. Jazukiewicz, E. Rojewska (red.), Sprawności moralne wychowawcy, Szczecin 2013, s. 39.
[440] Zob. M. Ryś, *Wspieranie rozwoju osobowego w rodzinie*, w: M. Ryś, M. Jankowska (red.), W trosce o rodzinę. W poszukiwaniu prawdy, dobra i piękna, Warszawa 2007.

zarówno na zdobycie wiedzy o działaniu ich, ale także zwiększa bagaż umiejętności programistycznych, które pozwalają na poznanie świata, w tym szczególnie świata wirtualnego.

Drugim komponentem, składającym się na dojrzałość osobowościową jest dojrzałość emocjonalna, w której to skład wchodzą dwie postawy: pierwszą jest postawa wobec siebie, natomiast drugą jest brak akceptacji siebie.

Pierwsza postawa może wyrażać się m.in. w wytrwałości w działaniu, przekonaniu o słuszności podejmowania własnych działań, akceptowaniu własnych tworów, które stanowią wynik posiadanej obecnie wiedzy i umiejętności , które mogą zwiększyć się Takie ujęcie akceptacji wobec siebie będzie warunkowało podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania, gdyż poprzez nią uczeń będzie się rozwijał, osiągał coraz lepsze rezultaty własnej pracy, będzie zadowolony z siebie, a także nie będzie przejmował się hejtem i złośliwą krytyką, a podejmowanie przez niego działania będą go motywować i wspierać w samorealizacji. W tych działaniach uczeń będzie w stanie dyskutować z innymi twórcami programów komputerowych oraz innymi użytkownikami Internetu.

Natomiast postawa przejawiająca się brakiem akceptacji siebie będzie skutkować przede wszystkim brakiem wiedzy o własnych mocnych i słabych stronach, a także taka osoba nie będzie zadowolona z własnych osiągnieć, a krytyczne komentarze wobec niej i jej twórczości będą prowadziły do demotywacji do własnych działań, a w konsekwencji do ich zaprzestania. Istotne jest zatem, aby taka osoba potrafiła wyrażać własne emocje w sposób skuteczny oraz aby potrafiła dostrzegać postępy we własnym rozwoju, w tym wiedzy i umiejętności programistycznych.

W związku z powyższymi dwoma postawami należy w zakresie dojrzałości emocjonalnej wspomnieć o relacjach z innymi osobami. Bowiem w przypadku programowania jest to szczególnie ważna kompetencja społeczna, która wynika ze specyfiki pracy programisty, a także w przypadku osób podejmujących aktywność własną w zakresie programowania pracy z innymi osobami nad dużymi projektami. A także prezentowanie treści własnej twórczości programistycznej w sieci Internet sprawia, że wytwory tej pracy są oglądane i użytkowane przeze inne osoby, co może prowadzić zarówno do pozytywnych, jak i negatywnych komentarzy, a także może stać się miejscem nawiązania komunikacji z innymi osobami zaangażowanymi w twórczość programów komputerowych. W takim ujęciu należy zauważyć, że bycie twórcą programów komputerowych i ich udostępnianiem w sieci Internet skutkuje tym, że osoba jest również użytkownikiem, dla innych twórców, co w przypadku podjęcia konstruktywnego dialogu prowadzi do wzbogacania osobowości jednostki, natomiast w przypadku negatywnego dialogu może przejawiać się zarówno hejtem, jak i promowaniem

konfliktów, obrażaniem, brakiem empatii. Tysmamym uważa, że szczególnie ważnym celem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w kontekście dojrzałości osobowościowej powinna być kształtowana umiejętność prawidłowego nawiązywania dialogu z innymi użytkownikami, taki dialog jest skierowany na życzliwość, empatię, szacunek oraz zrozumienie innych osób.

Ostatnim komponentem dojrzałości osobowościowej są posiadane wartości i ideały. Bowiem o dojrzałości jednostki stanowi jej ideał osoby, z którym się ona identyfikuje i stara się mu dorównać swoim życiem i funkcjonowaniem. Przyczynia się to do ukształtowanie w jednostce ideałów życiowych, kształtuje jej światopogląd i wyznacza cele, które zamierza osiągnąć.

W związku z powyższym celem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jest nie tylko nabycie wiedzy i umiejętności programistycznych, ale także kształtowanie w jednostce postaw i kompetencji społecznych, które przyczyniają się do jej rozwoju osobowościowego. W konsekwencji jednostka przekonana o słuszności własnych działań dąży do osiągniecia zamierzonych celów.

## 3. Aktywność własna uczniów w zakresie programowania – wskazania dydaktyczne

Aktywność uczniów w środowisku wirtualnym jest bardzo duża, uczniowie jako osoby, które w sposób już intuicyjny dla ich pokolenia poruszają się w sieci Internet, a ta dzięki pomocy komputerów, telefonów i innych urządzeń cyfrowych tworzy dla nich przestrzeń do własnego rozwoju. Jako że Internet może w pewnym stopniu stanowić źródło wiedzy, może on być także narzędziem aktywnie wykorzystanym przez młodzież, bowiem w tej przestrzeni istnieje możliwość tworzenia i prezentowania treści innym użytkownikom sieci internetowej w różnych formach. Jednak pozostawienie tych form aktywności bez udziału nauczycieli może powodować powstanie nieporozumienia pomiędzy uczniami a nauczycielami, bowiem negowanie potencjału twórczego i własnej chęci rozwijania swoich kompetencji ucznia przez nauczyciela może stanowić przyczynę zwiększenia dystansu pomiędzy nimi, a negatywne komentarze od strony odbiorców mogą przyczynić się do zaprzestania podejmowania przez ucznia jakieś formy aktywności własnej w sieci Internet. Stąd istotne jest wsparcie przez nauczyciela ucznia zarówno w wymiarze dydaktycznym, jak i psychicznym, aby ten w swojej działalności mógł się rozwijać w wybranym przez niego kierunku.

Stąd w niniejszym rozdziale podjęto próbę wskazania form i przestrzeni do rozwijania aktywności własnej uczniów w zakresie programowania.

W poniższej tabeli 194 wskazano możliwości dydaktycznego wykorzystania komputerów, środowiska programistycznego oraz sieci Internet jako przestrzeni podejmowania przez uczniów aktywności własnej w zakresie programowania, a także do każdej z form aktywności przedstawiono jej sposoby wykorzystania oraz cele, które dzięki niej będą realizowane.

*Tabela 194. Propozycje zastosowania form aktywności własnej w zakresie programowania z wykorzystaniem komputera, środowiska programistycznego jako głównych narządzili w tworzeniu programów komputerowych oraz sieci Internet jako przestrzeni do ich prezentowania oraz miejsca komunikacji z innymi osobami zaangażowanymi w rozwój wiedzy i umiejętności programistycznych.*

| **Formy aktywności własnej w zakresie programowania** | **Sposoby wykorzystania formy** | **Realizowane cele** |
|---|---|---|
| Powtarzanie zajęć szkolnych – z wykorzystaniem możliwości dostępu do sieci Internet | Z uwagi na podstawowy charakter treści kształcenia w zakresie programowania uczeń poprzez powtarzanie lub ponownie rozwiązywanie zadań szkolnych utrwali wiedzę i będzie posiadał elementarne umiejętności programistyczne. Tym samym opanowanie tych treści przyczyni się do uzyskiwania lepszych ocen. Dostęp do sieci Internet pozwala na dotarcie do wielu różnych tematów dotyczących treści kształcenia w zakresie programowania, wiele różnych prezentowanych przez użytkowników sieci Internetu rozwiązań pozwala na szerokie spojrzenie na rozwiązywane zadanie. | Nabycie podstawowej wiedzy i umiejętności<br>Poprawa ocen szkolnych<br>Poszukiwanie treści w sieci Internet oraz ich weryfikowanie, a także adaptacja do własnego rozwiązania zadania programistycznego. |

| | | |
|---|---|---|
| Samodzielne wyznaczanie zadań i celów | W tej formie uczeń będzie doskonalił te umiejętności programistyczne i poszerzał wiedzę, która jest dla niego intersująca. Stawiając sobie kolejne zadania programistyczne uczeń doskonali własną wiedzę i umiejętności. W obszarze wyznaczanych celów uczeń dąży do osiągnięcia pewnego stopnia umiejętności i posiadanej wiedzy, która według niego będzie dla niego samego zadowalająca. | Uczeń<br>- samodzielnie wyznacza własne zadania programistyczne, które chce rozwiązać<br>- samodzielnie wyznacza cele, w tym wiedzę, którą chce poznać i umiejętności, które chce opanować |
| Kursy online | Kursy online z programowania mają swój program i zakres kształcenia, bowiem z szerokiego wyboru dostępnych kursów uczeń może wybrać ten, którego zakres wpisuje się w obszar jego zainteresowań i odpowiada założonym przez niego celom, w tym opanowania kontentych umiejętności i wiedzy. | Uczeń<br>Uczestniczy w kursie z programowania, zdobywając wiedzę i umiejętności ukierunkowane na wybrane zagadnienia programistyczne przewidziane w kursie |
| Poradniki na youtube | Filmy na YouTube przedstawiające różne opracowania w zakresie programowania są przedstawieniem w formie | W odróżnieniu od kursów, oglądanie filmów na YouTube w zakresie nauki programowania ma na celu |

| | | |
|---|---|---|
| | nagranego filmu procesu tworzenia programów komputerowych. Przy czym niektórzy twórcy prowadzą swojego rodzaju dialog z oglądającymi lub podczas tworzenia programów komputerowych opowiadają o powodach lub sposobach użycia niektórych konstrukcji języków programowania. Uczeń oglądając taką treść zarówno poznaje nową wiedzę, ale także jest aktywnym obserwatorem innego spojrzenia na proces tworzenie programów komputerowych. | przedstawienie wybranych zagadanie przez jego twórcę.<br>Uczeń:<br>Poznaje podejście innych osób do programowania i rozwiazywania problemów.<br>Zdobywa zdolność samodzielnego poszukiwania wiedzy. |
| Fora internetowe | Jest to forma, za pomocą której uczeń może przedstawić problem, z którym się spotkał, innym użytkownikom z zamiarem uzyskania odpowiedzi na postawioną problematykę. Forma, w której uczeń spośród licznych wątków i tematów poruszanych na forum przez jego uczestników ma możliwość odszukania interesującego go zadania, bowiem istnieje | Uczeń<br>poszukuje informacji na temat interesującego go zagadnienia.<br>Zdobywa zdolność samodzielnego poszukiwania wiedzy.<br>Pełni rolę weryfikatora rzetelności informacji.<br>Precyzuje specyfikacje problemu, który chce rozwiązać. |

| | | |
|---|---|---|
| | możliwość, że poszukiwane rozwiązanie problemu było poruszane przez innego użytkownika.<br>W tej formie uczeń ma również możliwość podjęcia aktywnej dyskusji z innymi użytkownikami forum. | |
| Współpraca z innymi osobami | Forma ta pozwala uczniom na podjęcie współpracy pomiędzy nimi w celu stworzenia programu komputerowego rozwiązującego intersującą ich problematykę. | Doskonali umiejętności współpracy.<br>Potrafi zaakceptować i ustosunkować się do opinii, rozwiązania innych osób<br>Doskonali komunikację z innymi osobami.<br>Doskonali komunikację internetową z innymi osobami.<br>Dzieli się wynikami własnej pracy zarówno w tradycyjnym spotkaniu, jak i online. |
| Prowadzenia kanału na YouTuBe | Forma wymaga od ucznia nagrania filmu z udostępnionym ekranem własnego komputera, bowiem ta forma aktywności polega na tworzeniu programów komputerowych jako różnych czynności, w tym szczególnie pisania kodu źródłowego jak główna forma prezentowania treści. | Konstruuje treści, które następnie prezentuje w formie filmu.<br>Nabywa umiejętności technologicznych – w tym szczególnie montaż filmów. |

| | | |
|---|---|---|
| | Ostatecznie poprzez testowania i poprawę ewentualnych błędów następuje weryfikacja działania programu. Przy czym, jak zostało już zaznaczone, wszystkie te czynności są nagrywane, a następnie umieszczane na serwisie.<br>W tej formie uczeń otwiera się na sekcje komentarzy pod filmem od innych osób, oglądających jego działania. | |
| Blog | Forma wymaga znacznie mniej zaangażowania ucznia w proces tworzenia treści, gdyż nie jest potrzebne tak bogate zaplecze techniczne jak w przypadku prowadzenia kanału na YouTube. Natomiast wymaga zakupienia serwera, domeny, aby stworzyć miejsce do prezentowania treści. | Prezentuje treści w formie tekstu.<br>Rozwija kreatywność.<br>Rozumie odpowiedzialność za konstrukcję treści.<br>Rozwija kompetencje lingwistyczne.<br>Rozumie, iż działania będą miały udział w kształtowaniu jego wizerunku w społeczności internetowej.<br>Dostrzega zamiany w sposobie postrzegania własnych tworów. |
| FanPage | Forma wymagająca tworzenia i prezentowania treści na portalach społecznościowych. | Prezentowanie treści w zróżnicowanej formie – film, tekst, zdjęcie,<br>Dyskusja z odbiorami treści |

| | | |
|---|---|---|

*Źródło. Opracowanie własne*

Cechą wspólną dla wszystkich form aktywności własnej w zakresie programowania jest rozwój myślenia komputacyjnego w szerokim tego znaczeniu, bowiem podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania przyczynia się do organizacji własnego czasu, w tym własnej pracy nad poszerzaniem wiedzy i umiejętności. A także rozwija kreatywność oraz wykorzystuje komputer jako narzędzie, które implikuje działalność ucznia.

Przedstawione w powyższej tabeli wskazania stanowią jedynie tylko propozycje, pewne sugestie, które mogą być wykorzystane przez młodzież szkolną do rozwijania aktywności własnej w zakresie programowania. Szczególnym walorem tego rodzaju działań jest konieczność pracy systematycznej, a także otwarcia się na komentarze i opinie innych osób, choć te nie zawsze mogą mieć swoją pozytywną stronę, bowiem bardzo często w sieci intranet występuje „hejt".

Wszystkie powyższej wymienione formy aktywności własnej w zakresie programowania dotyczą tworzenia treści, które są adresowane do osób o zainteresowaniach związanych z programowaniem. Oznacza to, że docelowa grupa jest bardzo nieliczna w stosunku do innych twórców w Internecie, którzy dostarczają treści będące pewnego rodzaju rozrywką dla jego odbiorcy. Implikuje to konieczność dotarcia do docelowej grupy odbiorczej, a także konieczności zainteresowania go prezentowanymi treściami i sposobem przekazu.

Aktywność uczniów w sieci Internet tworzy wiele możliwości prowadzenia różnych form aktywności na rzecz własnego rozwoju osobowościowego. W tym zakresie media społecznościowe pełnią szczególnie ważną rolę, bowiem jak zaznacza S. Juszczyk nieograniczony dostęp (swobodna łączność) pozwala pojedynczemu użytkownikowi przeglądać, komentować i aktualizować treści dla innych użytkowników w różnych częściach sieci oraz komunikować się z innymi użytkownikami na temat tego nośnika lub prezentowanych treści[441]. Mimo wielu szans istnieją także zagrożenia, z którymi współczesna młodzież nie zawsze jest w stanie sobie poradzić. To, jak i szanse na rozwój implikują konieczność wsparcia wychowawczego, za który są odpowiedzialni nauczyciele, wychowawcy oraz rodzice. Jak wskazują S. Juszczyk i S. Kim wiek obcowania dzieci z technologiami

[441] S. Juszczyk, *Fields of Impact of social media on Youth – Methodological Implications*, w: „Acta Educationis Generalis", vol. 5, no. 2, 2015, s. 80.

cyfrowymi i Internetem z roku na rok jest coraz niższy, dlatego należy „*rozpowszechnić media edukacji nie tylko w szkole, ale także w rodzinie*”[442].

Podsumowując niniejszy rozdział, przedstawione powyżej formy aktywności własnej w zakresie programowania wraz z ich sposobami wykorzystania i realizowanymi przez nie celami należy podkreślić, że nie stanowią one katalogu zamkniętego, mogą być jedynie punkt wyjścia do dalszych, bardziej szczegółowych i ukierunkowanych działań uczniów. Programowanie jako bardzo szerokie pojęcie i obszar działalności człowieka wymaga wielu różnych działań, zarówno tych dydaktycznych, ukierunkowanych na zdobywanie wiedzy i umiejętności, ale także działań wychowawczych nauczycieli i rodziców jako osób odpowiedzialnych za ten obszar rozwoju ucznia. Wspomniane formy aktywności własnej uczniów w zakresie programowania wymagają od nich podjęcia działań bardziej szczegółowych, ponieważ wybór samej formy stanowi jedynie punkt początkowy, konieczny jest także wybór języka programowania, narzędzi do opracowywania prezentowanych treści czy przyjęcia jakiegoś własnego schematu pracy, pozwalającego na realizację zamierzonego celu.

## 4. Aktywność własna uczniów w zakresie programowania – wskazania wychowawcze

Aktywność własna w zakresie programowania podejmowana z użyciem narzędzi informatycznych, w tym szczególnie z dostępem do sieci Internet powinna stać się obiektem oddziaływań wychowawczych. Szczególnie jest to istotne, gdyż specyfika użytkownika tych narządzili staje się czynnikiem, który kształtuje w uczniu jego struktury wewnątrzosobowe. Bowiem zamieszczanie lub odbieranie treści pochodzących ze źródeł internetowych może być zarówno użyteczne pozytywnie, jak i przyczynić do negatywnego oddziaływania na ucznia.

W tym kontekście zasadne jest podjęcie próby opracowania skierowanego na wychowanie młodzieży w zakresie aktywności własnej w zakresie programowania, ze szczególnym uwzględnieniem Internetu jako czynnika w bardzo wysokim stopniu oddziałującego na jednostkę.

W obszarze wychowawczym istotną rolę odgrywają zarówno nauczyciele, jak i rodzice, którzy swoim zachowaniem oddziałują na młodzież. W zakresie odziaływań związanych z internetową aktywnością uczniów w kontekście programowania istotne jest początkowe wskazanie, w szczególności rodzicom, specyfiki tego obszaru. Bowiem istnieje możliwość, że część rodziców nie będzie posiadała wiedzy w tym zakresie. Szczególne wyjaśniania i

[442] S. Kim, S. Juszczyk, *The Polish and Korean Youth in the World of Digital Media: Communication and Interests. A Comparative Analysis*, w: „The New Educational Review”, nr 52/2018, s. 134.

określenie specyfiki tego zjawiska stanie się wprowadzeniem rodziców w obszar internetowej działalności młodzieży w zakresie programowania. Za punkt wyjścia należy przyjąć znacznie środowiska internetowego dla współczesnej młodzieży, a następnie ukierunkowane działania rodziców i nauczycieli na wprowadzenie uczniów w działalność związaną z aktywnością własną w zakresie programowania.

Z uwagi na już wykształcony stosunek młodzieży do aktywności internetowej działalność wychowawcza ma na celu nie tylko zwrócenie szczególnej uwagi na zakres wspierania młodzieży w jej podejmowaniu, ale także powinna szczególnie odnieść się do zrozumienia powodów działalności, zagrożeń, jakie niesie za sobą bycie twórcą internetowych treści, w tym szczególnie powinna uwzględniać wsparcie psychologiczne. Poniższa tabela 195 przedstawia zestawienie podmiotów oddziaływujących na ucznia wraz z opisem i celem tych działań.

*Tabela 195. Zestawienie podmiotów oddziałowujących na ucznia z opisem i celem ich działan.*

| **Podmiot oddziaływań na ucznia** | **Opis działań podmiotów oddziałowujących na ucznia** | **Cele działań podmiotów oddziaływujących** |
|---|---|---|
| Rodzic | Nauczyciel i uczeń:<br>Przedstawienie rodzicom przykładów działalności internetowej.<br>Przedstawienie rodzicom, czym jest programowanie, jakie wiążą się z nim elementy i jaka jest jego specyfika<br>Nauczyciel:<br>Przedstawienie rodzicom ogólnych możliwości wypowiadania się, komentowania, przekazywania wiadomości za pośrednictwem Internetu, w tym szczególnie zwrócenie uwagi na „hejt” | Rodzic:<br>Poznaje specyfikę działań ucznia w Internecie.<br>Poznaje specyfikę działań w zakresie aktywności własnej z programowania ucznia<br>Poznaje specyfikę działań różnych portali internetowych.<br>Nawiązuje dialog z dzieckiem, przyjmuję postawę dialogu<br>Poznaje specyfikę działań użytkowników sieci Internet<br>Posiada wiedzę w zakresie: czym jest programowanie i jakie są pozytywne skutki |

| | | |
|---|---|---|
| | | podejmowania aktywności w tym zakresie<br>Nauczyciel:<br>Wskazuje możliwe kierunki działań<br>Posiada teoretyczną i praktyczną wiedzę w zakresie programowania.<br>Zna rynek pracy oraz kierunki studiów.<br>Udziela wsparcia w zakresie możliwych wyborów studiów i pracy.<br>Udziela wsparcia wyboru języka programowania.<br>Udziela praktycznych wskazówek dotyczących rozwiązania problemów uczniów w zakresie programowania.<br>Uczeń:<br>Ma świadomość, że rodzice posiadają podstawową wiedzę w obszarze aktywności internetowych.<br>Ma wsparcie psychologiczne rodziców.<br>Ma wsparcie motywacyjne rodziców.<br>Ma wsparcie pedagogiczne, psychologiczne, motywacyjne od nauczycieli. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Ma praktyczne wsparcie w zakresie programowania od nauczycieli. |
| Rodzic | Rodzic obserwuje aktywność ucznia w zakresie programowania, udzielając mu zarówno wsparcia psychologicznego, jak również dając motywację do działania. | Rodzic:<br>Udziela wsparcia dziecku. |
| Nauczyciel | Wskazuje możliwe kierunki wyboru<br>Udziela wsparcia<br>Pomaga w trudnych sytuacjach problemowych w programowaniu<br>Wskazuje rozwiązania technologiczne. | Uczeń:<br>Ma wsparcie w osobie, która posiada wiedzę i umiejętności programistyczne<br>Rodzic:<br>Ma możliwość komunikacji z nauczycielem w zakresie rozwoju ucznia w obszarze programowania. |
| Odpowiedzialna aktywność własna uczniów w zakresie programowania | | |
| **Podmiot oddziaływań na ucznia** | **Opis działań podmiotów oddziałowujących na ucznia** | **Cele działań podmiotów oddziaływujących** |
| Uczniowie | Uczeń:<br>Podejmuje działalność indywidualną i grupową<br>Poszukuje wiedzy<br>Zdobywa umiejętności<br>Wyznacza cele<br>Rodzic i nauczyciel: | Uczeń: kształtuje odpowiedzialność za własną i wspólną pracę<br>Dokonuje oceny prac innych<br>Angażuje się w życie społeczności grupy zainteresowanej<br>Dostrzega indywidualny sposób myślenia innych osób |

| | | |
|---|---|---|
| | Tworzy warunki w obszarze rodziny/szkoły | Nawiązuje kontakty z innymi osobami<br>Współdziała z innymi osobami<br>Tworzy indywidualnie programy<br>Rodzic i nauczyciel:<br>Wspomaga działania ucznia. |
| | Profil na portalu społecznościowym osób zaangażowanych w programowanie.<br>Podobnie jak w przypadku blogu, uczniowie zaangażowani mogą otrzymać projekt do realizacji wraz z indywidualnym w ramach niego zadaniem do wykonania. Z tą jednak różnicą, że forma prezentowania treści na portalach społecznościowych jest w pewnym stopniu ograniczona, zatem uczeń dostosowuje prezentację własnej pracy do różnej formy jej przedstawiania. Inni uczestnicy, a także osoby nie należące do tej grupy mają możliwości komentowania. | Uczeń dostrzega nowe możliwości rozwoju<br>Uczeń rozwija różne kompetencje związane z prezentowaniem treści<br>Poszukuje ciekawych form wyrazu. |

*Źródło. Opracowanie własne*

W związku z przedstawieniem w powyżej tabeli działań uczniów, nauczycieli i rodziców oraz ich celów należy zwrócić uwagę na odpowiedzialną aktywność własną młodzieży w zakresie programowania. Bowiem uczniowie podejmujący działania w tym zakresie powinni sukcesywnie dążyć do osiągnięcia zamierzonych celów. Odpowiedzialność w zakresie własnej działalności stanowi kluczowy element do jej osiągnięcia, z uwagi na specyfikę programowania i fakt, że zagadnienie to nie jest zagadnieniem łatwym. Wymaga ona od ucznia pewnego ukierunkowania, gdyż ilość języków programowania jest bardzo duża, a jeszcze bardzo często występują w nich podziały ukierunkowane na produkcje specyficznego oprogramowania. W tym obszarze konieczne jest ukierunkowanie na wybraną technologię w zakresie programowania, może to być uniwersalny język programowania, który będzie stanowił punkt wyjścia do opanowania podstawowej wiedzy i umiejętności programistycznych, a także pozwoli na zdobycie ogólnego doświadczenia programistycznego. Jednak w tym obszarze występuje pewne zagrożenie, które wiąże się z np. małą popularnością wybranego języka programowania prze ucznia, co może powodować, że praca w zawodzie programisty w tym języku programowania będzie trudna do znalezienia. Dlatego konieczne jest wsparcie nauczycieli, którzy w pewnym stopniu powinni znać trendy na rynku programistów, a także na podstawie posiadanej wiedzy w zakresie programowania będą w stanie określić wady i zalety wybieranych przez uczniów języków programowania.

Podsumowując niniejszy rozdział warto podkreślić, że aktywność własna uczniów w zakresie programowania to indywidulana i świadoma działalność ucznia ukierunkowana na zdobywanie wiedzy i umiejętności programistycznych. W tym także pojawia się ważna rola rodziców i nauczycieli, którzy są odpowiedzialni za proces wychowawczy i mają szanse stworzyć sprzyjające warunki dla rozwoju ucznia. Stąd konieczna jest właściwa relacja pomiędzy uczniem, nauczyciel i rodzicami, aby działania, w szczególności tych dwóch ostatnich grup, były ukierunkowana na stworzenie sprzyjających warunków do rozwoju ucznia w zakresie programowania. Natomiast uczeń jako najbardziej aktywna osoba, poprzez własną działalność w zakresie programowania, rozwija się, kształci, zdobycia doświadczenie, co w konsekwencji będzie prowadzić do osiągnięcia zamierzonych przez niego celów.

## Wnioski

Analiza zebranego materiału badawczego umożliwia sformułowanie następujących wniosków:

- blisko 1/3 badanych podejmuje aktywność własną w zakresie programowania,
- badani wskazali, że główną przyczyną niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jest brak zainteresowania programowaniem,
- osoby podejmujące aktywność własną w zakresie programowania deklarują, że najczęściej poświęcają na nią 2-3 godziny tygodniowo,
- głównym obszarem podejmowania aktywności własnej są zajęcia szkolne oraz pozaszkolne,
- badani dostrzegają w podejmowaniu aktywności własnej w zakresie programowania czynnik warunkujący rozwój osobisty i edukacyjny, możliwą ścieżkę zawodową, wybór przyszłych studiów, umiejętności programistyczne, umiejętność myślenia komputacyjnego, pozytywny stosunek do nauki, rozwój pasji i zainteresowań,
- najczęściej wskazywanym przedmiotem, na którym badani wykorzystują programowanie jest informatyka,
- aktywność własna uczniów w zakresie programowani dominuje w przedmiotach matematyczno-przyrodniczych i zawodowych,
- na zajęciach informatyki najczęściej wskazywanymi wykonywanymi zadaniami programistycznymi są zadania algorytmiczne, na zajęciach matematyki zadania matematyczne, na zajęciach fizyki również zadania matematyczne, natomiast badani zadeklarowali, że na zajęciach humanistycznych nie podejmują wykonywania zadań programistycznych,
- najczęściej wskazywanym celem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania jest zdobycie umiejętności programistycznych, a efektem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania było planowanie wykonywania zawodu programisty w przyszłości,
- blisko 40% badanych deklaruje, że bierze udział w zajęciach pozalekcyjnych,
- blisko 30% badanych deklaruje, że na zajęciach pozalekcyjnych wykorzystuje doświadczenie i umiejętności programistyczne,
- najczęściej wskazywaną tematyką autorskich programów komputerowych były programy matematyczne,

- swoje autorskie programy komputerowe innym osobom udostępnia ponad 30% badanych. podejmujących aktywność własną w zakresie programowania,
- najczęściej wskazywanym sposobem poszerzania własnych kompetencji w zakresie programowania jest samodzielna nauka z kursami online,
- najczęściej wykorzystywanym źródłem wiedzy podczas aktywności własnej w zakresie programowania jest Internet,
- według badanych najczęściej wskazywanym i zauważanym przez nich pozytywnym skutkiem aktywności własnej w zakresie programowania, jest nabywanie nowe umiejętności technologicznych,
- najczęściej wskazywanym skutkiem podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania, który wpłynął na życie badanych, było ukierunkowanie się do podjęcia pracy po ukończeniu szkoły,
- osoby w wieku 15-17 lat deklarują wyższy stopień zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki programowania niż osoby w wieku 18-19 lat,
- średnia ocen kobiet jest wyższa niż mężczyzn; średnia ocen z liceum jest wyższa niż osób z technikum; średnia ocen uczniów z klasy o profilu ścisłym jest wyższa niż średnia osób z klas o profilu humanistycznym,
- badani podejmujący aktywność własną w zakresie programowania znacznie częściej deklarują wyższy stopień umiejętności wykonania przedstawionych zadań programistycznych niż osoby niepodejmujące tej aktywności,
- najczęściej wskazywanym osiągnięciem edukacyjnym badanych w zakresie programowania było posiadanie oceny bardzo dobrej z przedmiotu informatyka, w zakresie osiągnięć konkursowych najwięcej badanych wskazało, że przeszło do wyższego etapu, a najczęściej wskazywanym zajętym miejscem było miejsce drugie,
- najczęściej wskazywanym czynnikiem programowania, który ma wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w tym zakresie są wysokie zarobki programisty,
- osoby podejmujące aktywność własną w zakresie programowania mają wyższa średnią niż osoby tej aktywności niepodejmujące,
- w grupach podejmujących i niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanym przedmiotem, gdzie badani wykorzystują programowanie, była informatyka, W grupie osób podejmujących aktywność własną w

zakresie programowania najczęściej wskazywanym przedmiotem zawodowym lub kierunkowym były bazy danych,

- najczęściej wskazywanym rodzajem zadań programistycznych rozwiązywanych na zajęciach matematyki i fizyki w grupach osób podejmujących i niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania są zadania matematyczne,
- więcej osób niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania deklaruje, że bierze udział w zajęciach pozalekcyjnych niż osoby tą aktywność podejmujące,
- badani, którzy podejmują aktywność własną w zakresie programowania wskazali wyższy stopień oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na swoje osiągnięcia edukacyjne niż badani, którzy tej aktywności nie podejmują,
- w grupach osób podejmujących i niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanym osiągnięciem konkursowym lub z olimpiad było przejście do wyższego etapu,
- wśród osób podejmujących i niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanym sposobem porozszerzania kompetencji w zakresie programowania są zajęcia szkolne,
- badani podejmujący aktywność własną w zakresie programowania inaczej oceniają stopień wpływu przedstawionych faktów i zjawisk na podejmowanie przez nich aktywności własnej w zakresie programowania niż osoby tej aktywności nie podejmujące,
- osoby podejmujące aktywność własną w zakresie programowania zadeklarowały wyższy stopień wpływu aktywności własnej w zakresie programowania na przedstawione w tabeli cechy osobowości niż osoby, które tej aktywności nie podejmują,
- badani niepodejmujący aktywności własnej w zakresie programowania deklarują wyższy stopień zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki programowania,
- mężczyźni deklarują wyższy niż kobiety stopień oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne**,**

- osoby z technikum częściej niż osoby z liceum deklarują wyższy stopień oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na swoje osiągniecia edukacyjne,
- zdaniem badanych – 79 osób, tj. 9,46% umiejętności programistyczne przydatne są do zdobywania osiągnięć szkolnych w zakresie wiedzy w bardzo wysokim stopniu, natomiast w stopniu bardzo wysokim zadeklarowało – 244 badanych, tj. 29,22%, a – 65 badanych, tj. 7,78% wskazało, że te umiejętności w zakresie wiedzy w zdobywaniu osiągnięć szkolnych są niepotrzebne. W zakresie umiejętności – 120 badanych, tj. 14,37% wskazało bardzo wysoki stopień przydatności, 331 badanych, tj. 39,64% wskazało wysoki stopień przydatności, natomiast – 43 badanych, tj. 5,15% wskazało, że w zdobywaniu osiągnieć szkolnych w zakresie umiejętności, umiejętności programistyczne są nie potrzebne. W zakresie postaw – 39 badanych, tj. 4,67% wskazało bardzo wysoki stopień, 155 badanych, tj. 18,56% wskazało stopień wysoki, natomiast – 116 badanych, tj. 13,89% wskazało, że w zdobywaniu osiągnięć szkolnych w zakresie postaw, umiejętności programistyczne nie są potrzebne. W zakresie zachowań 39 badanych, tj. 4,67% wskazało wysoki stopień przydatności, -131 badanych, tj. 15,69% wskazało wysoki stopień, natomiast -181 badanych, tj. 21,68% wskazało, że w zdobywaniu osiągnięć szkolnych w zakresie zachowań umiejętności programistyczne nie są potrzebne. W zakresie wartości 42 badanych, tj. 5,03% wskazało wysoki stopień przydatności, 169 badanych, tj. 20,24% wskazało wioski stopień przydatności, natomiast 183 badanych, tj. 21,92% wskazało, że w zdobywaniu osiągnięć szkolnych w zakresie wartości umiejętności programistyczne nie są potrzebne,
- umiejętności programistyczne w stopniu istotnym statystycznie różnicują użyteczność w innych zajęciach szkolnych,
- badani podejmujący i niepodejmujący tą aktywności różnie oceniają przydatność umiejętności programistycznych w zdobywaniu osiągnięć szkolnych w zakresie wiedzy, umiejętności, postaw, zachowań, wartości,
- według badanych i zauważanych przez nich pozytywnych skutków aktywności własnej w zakresie programowania najczęściej wskazywanym jest nabywanie nowych umiejętności technologicznych,
- zdaniem badanych funkcja aktywności własnej w zakresie programowania w ich osiągnięciach edukacyjnych wyraża się w zwiększaniu ambicji edukacyjnych,

potwierdza to fakt, że w deklaracjach badanych dominują odpowiedzi takie jak: posiadam wyższe oceny szkolne, jestem bardziej świadomy/a swoich możliwości, nabywam nowe umiejętności technologiczne, poprzez aktywność własną w zakresie programowania jestem bardziej twórczy/a,

- badani wypełniając kwestionariusz ankiety uzupełnili także kartę swobodnych wypowiedzi, zatytułowaną „*Moja aktywność własna w zakresie programowania wyraża się...”.* W wypowiedziach uczniów można dostrzec, że ich uwaga ukierunkowana jest na rozwój własnych kompetencji programistycznych, pomocy innym osobom, rozwijania pasji i zainteresowań, a także rozwijanie umiejętności programistycznych jako kluczowych w wyborze wykonywanego zawodu.

## Zakończenie

W niniejszej pracy podjęto próbę zagłębienia problematyki, która okazała się trudna, ale jednocześnie bardzo aktualna. Ciągle rozwijający się postęp technologiczny zarówno społeczny, jak i gospodarczy wymaga od programistów ciągłego ulepsza współczesnej technologii i tworzenia nowej, która będzie odpowiedzią na zapotrzebowanie wspomnianych obszarów.

Prowadzone badania miały charakter etapowy i obejmowały trzy zasadnicze etapy. W pierwszym etapie dokonano analizy i syntezy wiedzy dotyczącej: aktywności własnej w zakresie programowania, programowania oraz osiągnięć edukacyjnych. Drugi etap miał charakter empiryczny. Podjęto próbę rozwiązania głównego problemu badawczego, który brzmiał: Jakie występują związki i zależności między aktywnością własną badanych uczniów w zakresie programowania a ich osiągnięciami edukacyjnymi?

Jednym z zadań było potwierdzenie lub niepotwierdzenie hipotezy głównej, która brzmiała: Między aktywnością własną badanej grupy uczniów a ich osiągnięciami edukacyjnymi występują związki i zależności przyczynowo- skutkowe. Badani, którzy deklarują, że podejmują aktywność własną w zakresie programowania, mają wyższe osiągniecia edukacyjne. Stwierdzono także, że występują istotnie statystycznie różnice w osiągnięciach edukacyjnych uczniów podejmujących i niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania.

Przeprowadzone badania, a także analiza uzyskanego materiału badawczego umożliwiła określenie specyfiki aktywności własnej w zakresie programowania. Uzyskano również informacje o tym, jak badani postrzegają przydatność i użyteczność umiejętności programistycznych oraz jak podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania wpływa na ich decyzje w codziennym życiu oraz na cechy osobowości. Nie bez znaczenia pozostają także dane obrazujące oddziaływanie tego rodzaju aktywności na osiągnięcia edukacyjne badanych.

Uzyskane wyniki z badań empirycznych stały się źródłem wniosków, wskazujących na zakres tworzenia tzw. „małej teorii" na podstawie syntezy analiz teoretycznych i wyników badań empirycznych. Została ona opracowana wraz z teoretycznymi podstawami i praktycznymi wskazówkami do stymulowania aktywności własnej młodzieży z programowania jako czynnika warunkującego osiągniecia uczniów wraz z teoretycznymi i praktycznymi wskazaniami dla nauczycieli uczących informatyki oraz studentów kierunków nauczycielskich w zakresie informatyki. Niemniej warto pokreślić, iż ciągle zmieniająca się rzeczywistość technologiczna i jej dynamiczny postęp wraz z ciągłą zamianą trendów w

programowaniu wymagają dalszych badań, zwłaszcza pedagogicznych, ponieważ przyszłymi twórcami technologii i programów komputerowych jest młodzież.

Przeprowadzone badania nie wyczerpują w pełni podejmowanego w niniejszej pracy zagadnienia aktywności własnej w zakresie programowania. W kontekście uzyskanych wyników wskazane jest ich rozwinięcie w kierunku głownie badań jakościowych. Nowe obszary badań powinny koncentrować się na rozwoju w uczniach zainteresowania programowaniem. Ich wyniki powinny być wykorzystywane w konstruowaniu rozwiązań wychowawczych i dydaktycznych dla nauczycieli oraz rodziców celem wykorzystania w kształtowaniu wiedzy i umiejętności programistycznych ucznia.

## Streszczenie

Celem dysertacji jest analiza związków i zależności pomiędzy podejmowaniem aktywności własnej w zakresie programowania przez młodzież szkolną a jej osiągnięciami edukacyjnymi w świetle literatury, własnych badań empirycznych oraz przygotowanie teoretycznych i praktycznych wskazań dla nauczycieli celem stymulowania osiągnięć edukacyjnych poprzez podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania.

Praca składa się z trzech części: teoretycznej, empirycznej i projektowej w aspekcie dydaktycznym.

W części teoretycznej zastosowano metodę analizy i syntezy literatury. Część empiryczna znajduje się w paradygmacie pozytywistycznym. Zastosowano w niej metodę sondażu diagnostycznego przy użyciu techniki ankiety i techniki swobodnych wypowiedzi oraz metody statystyczne. U podstaw części trzeciej znajduje się synteza czynników teoretycznych oraz wyników empirycznych. Zastosowano w niej metodę projektowania dydaktycznego.

**Słowa klucze: aktywność własna, programowanie, zadanie programistyczne aktywność własna w zakresie programowania, sytuacja edukacyjna w programowaniu, osiągnięcia edukacyjne.**

## Summary

The aim of the dissertation is to analyze the relationships and dependencies between taking up own activity in the field of programming by schoolchildren and their educational achievements in the light of literature, own empirical research, It's also prepare theoretical and practical guidelines for teachers to stimulate educational achievements by taking up their own activity in the field of programming.

The work consists of three parts: theoretical, empirical and design in the didactic aspect. In the theoretical part, the method of analysis and synthesis of literature was used. The empirical part is in the positivist paradigm. It uses the method of diagnostic survey using the technique of a survey and the technique of free speech as well as statistical methods. The third part is based on a synthesis of theoretical factors and empirical results. It uses the method of didactic design.

**Key words: self-activity, programming, programming task, self-activity in programming, educational situation in programming, educational achievements.**

## Spis rysunków

Rysunek 1. Schemat przeprowadzania badań,
Rysunek 2. Kategorie czynników, które warunkują podejmowanie przez człowieka aktywności według A. Góreckiej,
Rysunek 3. Warstwy systemu komputerowego,
Rysunek 4. Proces myślenia komutacyjnego,
Rysunek 5. Konkluzje. Myślenie komputacyjne,
Rysunek 6. Podział metod nauczania wg. F. Szloska,
Rysunek 7. Struktura działań w procesie rozwiązywania problemu,
Rysunek 8. Wieża Hanoi. Początek,
Rysunek 9. Wieża Hanoi. Pierwsze przełożenie,
Rysunek 10. Wieża Hanoi. Efekt końcowy.

## Spis schematów

Wykres 1. Liczba typów szkół w których zostały przeprowadzone badania.

## Spis tabel

Tabela 1. Cechy, zasady i warunki aktywności własnej.

Tabela 2. Cechy, zasady i warunki aktywności własnej w zakresie programowania.

Tabela 3. Zestawienie czynników, które mają wpływ na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania z aktywnością własną uczniów.

Tabela 4. Przeszkody w prawidłowym wykorzystaniu komputera i właściwe reakcje nauczyciela w przypadku ich wystąpienia w procesie nauczania informatyki.

Tabela 5. Klasyfikacja algorytmów z uwzględnieniem ich cech charakterystycznych.

Tabela 6. Zestawienie algorytmów oraz ich zakresu kształcenia i poziomu edukacyjnego, w którym uczeń powinien poznać algorytm.

Tabela 7. Klasyfikacja zasad kształcenia

Tabela 8. Zasady nauczania i ich zastosowanie w procesie dydaktycznym informatyki w zakresie programowania.

Tabela 9. Języki programowania i środowiska programistyczne dopuszczone przez OKE.

Tabela 10. Rodzaje sytuacji edukacyjnych w programowania oraz charakterystyka aktywności własnej uczniów w zakresie programowania.

Tabela 11. Rodzaje sytuacji w zestawieniu z treściami kształcenia informatycznego w zakresie programowania.

Tabela 12. Sytuacje edukacyjne w zakresie aktywności uczniów.

Tabela 13. Sytuacje edukacyjna w oparciu o tok lekcji.

Tabela 14. Sytuacje edukacyjne przyporządkowane funkcjom środków dydaktycznych.
Tabela 15. zestawienie rodzajów zadań z przykładowymi zadaniami z informatyki z zakresu programowania w programie szkół podstawowej i średniej z użyciem formalnego języka programowania.
Tabela 16. Zadania programistyczne, sytuacje edukacyjne i aktywność własna uczniów
Tabela 17. Tabela do uzupełniania dla ucznia – zadanie 1.
Tabela 18. Tabela do uzupełniania dla ucznia – zadanie 2.
Tabela 19. Rodzaje zadań programistycznych, rola nauczyciela oraz możliwa aktywność własna ucznia.
Tabela 20. Czynniki wpływające na wyniki w nauce
Tabela 21. Sytuacje edukacyjne na informatyce a osiągnięcia edukacyjne
Tabela 22. Rodzaje zadań programistycznych, rola nauczyciela, aktywność własna ucznia oraz osigągniecia eduakcyjna.
Tabela 23. Zmienne zależnie i niezależne oraz ich wskaźniki.
Tabela 24. Struktura demograficzna badanej młodzieży z podziałem na płeć.
Tabela 25. Struktura demograficzna badanej młodzieży z podziałem na wiek
Tabela 26. Struktura demograficzna badanej młodzieży z podziałem na miejsce zamieszkania.
Tabela 27. Struktura demograficzna badanej młodzieży z podziałem na typ szkoły.
Tabela 28. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych.
Tabela 29. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem płci.
Tabela 30. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem wieku.
Tabela 31. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.
Tabela 32. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 33. Podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych licealistów – zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy.
Tabela 34. Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych
Tabela 35. Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych – zestawienie z uwzględnieniem płci.

Tabela 36. Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych – zestawienie z uwzględnieniem wieku.
Tabela 37. Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych – zestawienie z uwzględnieniem środowiska zamieszkania respondentów.
Tabela 38. Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 39. Przyczyny niepodejmowania aktywności własnej w zakresie programowania według deklaracji badanych licealistów – zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy.
Tabela 40. Ilość czasu poświecanego przez badanych na aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.
Tabela 41. Ilość czasu poświecanego przez badanych na aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku badanych.
Tabela 42. Ilość czasu poświecanego przez badanych na aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem środowiska zamieszkania.
Tabela 43. Ilość czasu poświecanego przez badanych na aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 44. Ilość czasu poświecanego przez badanych na aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych licealistów – z uwzględnieniem profilu klasy.
Tabela 45. Deklaracja badanych o obszarze podejmowania aktywności w zakresie programowania.
Tabela 46. Obszary w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.
Tabela 47. Obszary w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku badanych.
Tabela 48. Obszary w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem miesca zamieszkania
Tabela 49. Obszary, w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 50. Obszary, w których badani podejmują aktywność własną w zakresie programowania w deklaracjach badanych licealistów – z uwzględnieniem profilu klasy.
Tabela 51. Kategorie czynników i ich rodzaje z przykładowymi uzasadnieniami uczniów w konteście aktywności własnej w zakresie programownia badanej młodzieży.

Tabela 52. Przedmioty szkolne, na których najczęsciej wykorzystywane jest programowanie w deklaracjach badanych.
Tabela 53. Przedmioty szkolne, na których najczęsciej wykorzystywane jest programowanie w deklaracjach badanych – z wuzlednieniem płci.
Tabela 54. Przedmioty szkoln,e na których najczęsciej wykorzystywane jest programowanie w deklaracjach badanych – z wuzlednieniem wieku.
Tabela 55. Przedmioty szkolne, na których najczęsciej wykorzystywane jest programowanie w deklaracjach badanych – z wuzlednieniem miejsca zamieszkania.
Tabela 56. Przedmioty szkolne, na których najczęsciej wykorzystywane jest programowanie w deklaracjach badanych – z wuzlednieniem typu szkoły.
Tabela 57. Przedmioty szkolne, na których najczęsciej wykorzystywane jest programowanie w deklaracjach badanych licealistów – z wuzlednieniem profilu klasy.
Tabela 58. Inne przedmioty wskazane przez badanych, na których wykorzystują programowanie.
Tabela 59. Przedmioty szkolne, na których badani najczęściej podejmują rozwiązywanie zadań w zakresie programowania – zestawienie z uwzględnieniem płci
Tabela 60. Przedmioty szkolne, na których badani najczęściej podejmują rozwiązywanie zadań w zakresie programowania – zestawienie z uwzględnieniem wieku
Tabela 61. Przedmioty szkolne, na których badani najczęściej podejmują rozwiązywanie zadań w zakresie programowania – zestawienie z uwzględnieniem miejsca zamieszkania
Tabela 62. Przedmioty szkolne, na których badani najczęściej podejmują rozwiązywanie zadań w zakresie programowania – zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy.
Tabela 63. Przedmioty szkolne, na których badani najczęściej podejmują rozwiązywanie zadań w zakresie programowania – zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy
Tabela 64. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach informatyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.
Tabela 65. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach informatyki w deklaracjach badanych licealistów – z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 66. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach matematyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku.
Tabela 67. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach matematyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 68. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach fizyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.

Tabela 69. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach fizyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.
Tabela 70. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach fizyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 71. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach innych w deklaracjach badanych licealistów– z uwzględnieniem profilu klasy.
Tabela 72. Cele podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych
Tabela 73. Cele podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.
Tabela 74. Klasyfikacja rang stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem płci badanych.
Tabela 75. Klasyfikacja rang stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem miejsca zamieszkania badanych.
Tabela 76. Klasyfikacja rang stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem typem szkoły badanych.
Tabela 77. Klasyfikacja rang stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych z uwzględnieniem profileu klasy badanych licealistów.
Tabela 78. Klasyfikacja rang stopnia przydatności umiętności programistycznych, do zdobywnia osiągnięc szkolnych – zestawienie z uwzględnieniem płci.
Tabela 79. Klasyfikacja rang stopnia przydatności umiętności programistycznych do zdobywnia osiągnięc szkolnych – zestawienie z uwzględnieniem wieku.
Tabela 80. Klasyfikacja rang stopnia przydatności umiętności programistycznychdo zdobywnia osiągnięćszkolnych – zestawienie z względnieniem miejsca zamieszkania.
Tabela 81. Klasyfikacja rang stopnia przydatności umiętności programistycznych do zdobywnia osiągnięc szkolnych – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 82. Klasyfikacja rang stopnia przydatności umiętności programistycznych do zdobywnia osiągnięc szkolnych licealistów – zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy.
Tabela 83. Udział badanych w zajęciach pozalekcyjnych w deklaracjach badanych.
Tabela 84. Udział badanych w zajęciach pozalekcyjnych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.
Tabela 85. Udział badanych w zajęciach pozalekcyjnych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku.

Tabela 86. Udział badanych w zajęciach pozalekcyjnych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.
Tabela 87. Udział badanych w zajęciach pozalekcyjnych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 88. Udział badanych w zajęciach pozalekcyjnych w deklaracjach badanych licealistów – z uwzględnieniem profilu klasy.
Tabela 89. Ogólna deklaracjacja badanych, w którejwskazali, na jakich zajęciach pozalekcyjnych wykorzystują doświadczenie i umiejętności programistyczne lub czy tez ich nie wykorzystują na tych zajeciach.
Tabela 90. Zajęcia pozalekcyjne, na których badani zadeklaorwali, że wykorzystują doświadczenie i umiejętności programistyczne – wyniki pochodzą ze swobodnych wypowiedzi.
Tabela 91. Tematyka autorskich programów komputerowych w deklaracjach badanych.
Tabela 92. Teamtyka auutroskich programów w deklaracjach badanych – z wuzglednieniem płci.
Tabela 93. Teamtyka auutroskich programów w deklaracjach badanych – z wuzglednieniem wieku.
Tabela 94. Teamtyka autroskich programów w deklaracjach badanych – z wuzglednieniem miejsca zamieszkania.
Tabela 95. Tematyka auutroskich programów w deklaracjach badanych – z wuzglednieniem typu szkoły.
Tabela 96. Teamtyka auutroskich programów w deklaracjach badanych licealistów – z uwzględnieniem profilu klasy.
Tabela 97. Inna tematyka autorskich programów w deklaracjach badanych.
Tabela 98. Deklaracja udostępniania autorskich programów komputerowych innym osobom w deklaracjach badanych
Tabela 99. Deklaracja udostępniania autorskich programów komputerowych innym osobom w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem płci.
Tabela 100. Deklaracja udostępniania autorskie programy komputerowe innym osobom w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem wieku.
Tabela 101. Deklaracja udostępniania autorskie programy komputerowe innym osobom w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.
Tabela 102. Deklaracja udostępniania autorskie programy komputerowe innym osobom w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.

Tabela 103. Deklaracja udostępniania autorskie programy komputerowe innym osobom w deklaracjach badanych licealistów – zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy.
Tabela 104. Miejsca udostępniania autorskich programów komputerowych innym osobom w deklaracjach badanych.
Tabela 105. Miejsce udostępniania autorskich programów komputerowych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.
Tabela 106. Miejsce udostępniania autorskich programów komputerowych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku.
Tabela 107. Miejsce udsotępaniania autroskich programów komputerowych w deklaracajch badanych – z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.
Tabela 108. Miejsce udostępniania autroskich programów komputerowych w deklaracajch badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 109. Miejsce udostępniania autorskich programów komputerowych w deklaracjach badanych licealistów – z uwzględnieniem profilu klasy.
Tabela 110. Inne miejsca udostępniania autorskich programów komputerowych wskazane w deklaracjach badanych.
Tabela 111. Sposoby poszerzania kompetencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych niepodejmujących aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych.
Tabela 112. Sposoby poszerzania kometencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem płci.
Tabela 113. Sposoby poszerzania kometencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem miesjca zamieszkania
Tabela 114. Sposoby poszerzania kometencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 115. Sposoby poszerzania kometencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych licealisów – zestawienie z uwzględnieniem profiu klasy.
Tabela 116. Inne sposoby poszerzania kometencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych
Tabela 117. Źródła wiedzy wykorzystywane podczas aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych.
Tabela 118. Źródła wiedzy najczęściej wykorzystywane podczas aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzglednieniem wieku.

Tabela 119. Inne źródła wiedzy najczęściej wykorzystywane podczas aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych.
Tabela 120. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych.
Tabela 121. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na życie badanych w ich deklaracjach
Tabela 122. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na życie badanych w ich deklaracjach – zestawienie z uwzględnieniem płci.
Tabela 123. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na życie badanych w ich deklaracjach – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 124. Inne pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w wskazane przez badanych mające wpływ na ich życie.
Tabela 125. Stopień zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki programowania – zestawienie z uwzględnieniem wieku.
Tabela 126. Porównanie średniej ocen badanych względem płci.
Tabela 127. Porównanie średniej ocen badanych względem typu szkoły.
Tabela 128. Porównanie średniej ocen badanych względem profilu klasy.
Tabela 129. Umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej w deklaracjach badanych.
Tabela 130. Porównanie deklarowanego stopnia umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej względem płci.
Tabela 131. Porównanie deklarowanego stopnia umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej względem wieku badanych
Tabela 132. Porównanie deklarowanego stopnia umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej w deklaracjach badanych względem miejsca zamieszkania.
Tabela 133. Porównanie deklarowanego stopnia umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej w deklaracjach badanych względem typu szkoły
Tabela 134. Porównanie deklarowanego stopnia umiejętności wykonania zadań programistycznych z podstawy programowej w deklaracjach badanych względem profilu klasy.
Tabela 135. Osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania w deklaracjach badanych.
Tabela 136. Osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem płci.

Tabela 137. Osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 138. Osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania w deklaracjach badanych - zestawienie z uwzględnieniem profilu klasy.
Tabela 139. Inne osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania w deklaracjach badanych.
Tabela 140. Osiągnięcia9w konkursowych i olimpiadach w deklaracjach badanych.
Tabela 141. Osiągnięcia w konkursowych i olimpiadach w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci badanych.
Tabela 142. Osiągnięcia w konkursowych i olimpiadach w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku badanych
Tabela 143. Osiągnięcia w konkursowych i olimpiadach w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły badanych
Tabela 144. Zajęte miejsce w konkursie przedmiotowym lub olimpiadzie w deklaracjach badanych.
Tabela 145. Porównanie deklarowanego stopnia użyteczności umiejętności programistycznych na innych zajęciach szkolnych względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 146. Przedmioty szkolne na których badani wykorzystują programowanie – zetawienie z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 147. Przedmioty szkolne, na których badani wykonują zadania programistyczne – zestawienie z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 148. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach informatyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 149. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach matematyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 150. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach fizyki w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.

Tabela 151. Zadania programistyczne rozwiązywane na zajęciach zawodowych lub kierunkowych w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania
Tabela 152. Udział w zajęciach pozalekcyjnych badanych uczniów – zestawienie z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 153. Porównanie deklarowanego stopnia umijetności programistych rozwiązania przedstawionego zadania programistycznego względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 154. Osiągnięcia edukacyjne w zakresie programowania – zetawienie z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 155. Porównanie deklarowanego stopnia oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne badanej młodzieży względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 156. Porównanie deklarowanej średniej ocen względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 157. Uczestwnico i wyniki w konkrusach i olpipadach w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 158. Sposoby poszerzania kometencji w zakresie programowania w deklaracjach badanych – zestawienie z uwzględnieniem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 159. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu programowania na podejmowanie decyzji w codziennym życiu w deklaracjach badanych względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 160. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 161. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości w deklaracjach badanych względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 162. Porównanie deklarowanego stopnia zaangażowania w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których badani wykorzystują zdobyte umiejętności podczas nauki

programowania względem podejmowania przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania.
Tabela 163. Czynniki programowania mające wpływ na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania – w deklaracjach badanych.
Tabela 164. Czynniki programowania, które mają wplyw na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem płci.
Tabela 165. Czynniki programowania, które mają wpływ na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem wieku
Tabela 166. Czynniki programowania, które mają wplyw na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem miejsca zamieszkania
Tabela 167. Czynniki programowania, które mają wplyw na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 168. Czynniki programowania, które mają wplyw na podejmowanie przez badanych aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych – z uwzględnieniem profilu klasy
Tabela 169. Inne czynniki programowania wskazane przez badanych mające wpływ na podejmowanie przez nich aktywności własnej w zakresie programowania
Tabela 170. Porównanie deklarowanego stopnia oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne w deklaracjach badanych względem płci.
Tabela 171. Porównanie deklarowanego stopnia oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne w deklaracjach badanych względem typu szkoły.
Tabela 172. Porównanie deklarowanego stopnia oddziaływania programowania/tworzenia programów komputerowych na osiągnięcia edukacyjne w deklaracjach badanych licealistów względem profilu klasy.
Tabela 173. Stopień przydatności umiejętności programistycznych, które przyczyniają się do zdobywania osiągnięć szkolnych w deklaracjach badanych.
Tabela 174. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu programowania na podejmowanie decyzji w codziennym życiu w deklaracjach badanych względem płci.

Tabela 175. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu programowania na podejmowanie decyzji w codziennym życiu w deklaracjach badanych względem miejsca zamieszkania.
Tabela 176. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu programowania na podejmowanie decyzji w codziennym życiu w deklaracjach badanych względem typu szkoły.
Tabela 177. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych.
Tabela 178. Wynik testu chi-kwadrat do weryfikacji hipotezy: zdaniem badanych funkcja aktywności własnej w zakresie programowania w ich osiągnięciach edukacyjnych wyraża się w zwiększaniu ambicji edukacyjnych.
Tabela 179. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na życie badanych w ich deklaracjach
Tabela 180. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na życie badanych w ich deklaracjach – zestawienie z uwzględnieniem płci.
Tabela 181. Pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania na życie badanych w ich deklaracjach – zestawienie z uwzględnieniem typu szkoły.
Tabela 182. Inne pozytywne skutki podejmowania aktywności własnej w zakresie programowania wskazane przez badanych mające wpływ na ich życie.
Tabela 183. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych względem płci..
Tabela 184. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych względem wieku..
Tabela 185. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych względem miejsca zamieszkania..
Tabela 186. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych względem typu szkoły.
Tabela 187. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu faktów i zjawisk na podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania w deklaracjach badanych względem profilu klasy.
Tabela 188. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości w deklaracjach badanych względem płci.
Tabela 189. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości w deklaracjach badanych względem wieku badanych.

Tabela 190. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości w deklaracjach badanych względem miejsca zamieszkania.
Tabela 191. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości w deklaracjach badanych względem typu szkoły.
Tabela 192. Porównanie deklarowanego stopnia wpływu aktywności własnej w zakresie programwoania na cechy osobowości w deklaracjach badanych względem profilu klasy.
Tabela 193 Kategorie wypowiedzi uczniów w zakresie podejmowania aktywności własnej z programowania przykładowymi uzasadnieniami uczniów
Tabela 194. Propozycje zastosowania form aktywności własnej w zakresie programowania z wykorzystaniem komputera, środowiska programistycznego jako głównych narządzili w tworzeniu programów komputerowych oraz sieci Internet jako przestrzeni do ich prezentowania oraz miejsca komunikacji z innymi osobami zaangażowanymi w rozwój wiedzy i umiejętności programistycznych.
Tabela 195. Zestawienie podmiotów oddziałowujących na ucznia z opisem i celem ich działan.

# Bibliografia


1. Adamek I., Wspieranie rozwoju dziecka – implikacje teorii L. S. Wygotskiego w praktyce edukacyjnej, w: E. Filipiak (red.), Rozwijanie zdolności uczenia się. Wybrane konteksty i problemy, Bydgoszcz 2008,
2. Agresti A., Contingency Tables, 2006,
3. Antoszkiewicz J. D., Tajemnice zespołu zadaniowego, w: R. Borowiecki, A. Jaki (red.), Restrukturyzacja przedsiębiorstw i gospodarek w warunkach rozwoju rynków globalnych, Kraków 2013,
4. Arsoba R., Podstawy programowania, Koszalin 2010,
5. Babbie E., Podstawy badań społecznych, Warszawa 2009,
6. Badora A.K., Działalność twórcza młodzieży szkolnej w cyberprzestrzeni a jej osiągniecia edukacyjne, Lublin 2019,
7. Bartkowiak G., Kreatywność osób dojrzałych i czynniki sprzyjające jej wzbudzaniu, w: "Kreatywność w systemie edukacji, J. Fazlagić (red.), Seria Naukowa, Tom 8, Warszawa 2019,
8. Becelewska D., Repetytorium z rozwoju człowieka, Jelenia Góra 2006,
9. Bell T., Rosamond F., Casey N., Computer science unplugged and related projects in math and computer science popularization, w: H. L. Bodlaender et al. (red.), The multivariate algorithmic revolution and beyond. Lecture notes in computer science, Berlin 2012,
10. Bereźnicki F., Dydaktyka kształcenia ogólnego, Kraków 2011,
11. Bereźnicki F., Podstawy dydaktyki, Kraków 2007,
12. Blackwell A. F., What is Programming? w: “PPIG”, nr 14/2002,
13. Booth K.H.V., Programming for an automatic digital computer, Butterworth 1958.
14. Borzym I., Warunki wychowania w rodzinie uczniów wyróżniających się poziomem i rodzajem zdolności i postępów w nauce [w:] L. Wołoszynowa (red.), Materiały do nauczania psychologii, t. 10, s. 24-101, PWN, Warszawa 1983; zob. także S. Słyszowa, Wychowanie w rodzinie dzieci o wysokich osiągnięciach szkolnych w: Tamże, s. 102-181; Zob. także J. Sołowiej, Środowiskowe uwarunkowania rozwoju dzieci wybitnie uzdolnionych, w: „Oświata i Wychowanie”, nr 20, 1989, Zob. także T. Sokołowska – Dzioba, Postawy rodzicielskie a osobowość uczniów o różnych wynikach w nauce szkolnej, w: L. Niebrzydowski, Stymulatory aktywności i osobowości twórczej, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1995,

15. Bruner J. S., W poszukiwaniu teorii nauczania, Warszawa 1974,
16. Bruner J.S., Poza dostarczone informacje. Warszawa 1978,
17. Brzezińska A., Burtowy M., Psychopedagogiczne problemy edukacji przedszkolnej, Poznań 1985,
18. Brzezińska A., Lutowski G., Smykowski B. (red.), Dziecko wśród rówieśników i dorosłych, Poznań 1995,
19. Buchner Ch., Sukces w szkole jest możliwy (tłum. M. Jałowiec), Kielce 2004,
20. Budarny A., Lekcja – podstawowa forma organizacji procesu nauczania w szkole, w: M. A. Daniłow, M.M. Skatkin (red.), Dydaktyka szkoły średniej. Wybrane problemy nowoczesnej dydaktyki, Warszawa 1979,
21. Celiński M., Sześcioetapowa metoda nauczania informatyki w szkole podstawowej, K. Jeznach, A. Kowalkiewicz-Kulesza (red.), Szkoła jutra? Tradycja i (r)ewolucje w edukacji, Łódź 2023,
22. Chałas K., Edukacja aksjologiczna i wychowanie ku wartościom podstawą budowania szkoły jako wspólnoty życia, pracy i służby, w: „Prima educatione", T. 2/2018,
23. Chałas K., Łobacz M., Przymioty osoby ludzkiej edukacja aksjologiczna i wychowanie ku wartościom, Elementy teorii i praktyki, Lublin 2020,
24. Chałas K., Maj A., Nauczanie Jana Pawła II w procesie wychowawczo-dydaktycznym szkoły, Tom I Edukacja przez projekty drogą zgłębiania nauczania Jana Pawła II, Kraków 2020,
25. Chałas K., Wychowanie ku wartościom w nauczaniu św. Jana Pawła II – wymiar programowo-metodyczny (na podstawie listów, orędzi, homilii, przemówień skierowanych do młodzieży w latach 1978–2005), Jan Paweł II (papież; 1920-2005); Nauczanie; Młodzież; Edukacja; Pedagogika; Wychowanie moralne, Kraków 2021,
26. Creswell J. W., Projektowanie badań naukowych. metody jakościowe, ilościowe i mieszane, Kraków 2013,
27. Cz. Kupisiewicz, Podstawy dydaktyki ogólnej, Warszawa 1976,
28. Denek K., Wartości i cele edukacji szkolnej, Poznań 1995,
29. Dewey J., Demokracja i wychowanie, Wrocław 1972,
30. Dewey J., Jak myślimy? Warszawa 2002,
31. Douglas M. C. , Design and Analysis of Experiments (8th Edition), 2017,

32. Filipiak E., Uczenie się w klasie szkolnej w perspektywie socjokulturowej, w: E. Filipiak (red.), Rozwijanie zdolności uczenia się. Wybrane konteksty i problemy, Bydgoszcz 2008,
33. Fleming E., Unowocześnianie systemu dydaktycznego, Warszawa 1974,
34. Florida R., Narodziny klasy kreatywnej, Narodowe Centrum Kultury, Warszawa 2010,
35. Gnitecki J., Zarys metodologii badań w pedagogice empirycznej, Zielona Góra 1993,
36. Gonzalez-Torres A., Sancho-Chavarria L., Zuniga-Cespedes M., Monge-Fallas J., Navas-Su J., A strategy to assess computational thinking, w: „International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)", USA, 2021,
37. Goyette K., Xie Y., Educational expectations of Asian American youths: Determinants and ethnic differences, Sociology of Education, 1999, 72,
38. Grabowski A., Badanie umiejętności logicznego i krytycznego myślenia studentów wczesnej edukacji „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce", vol. 16, nr 2/60/2021,
39. Granat W., Personalizm chrześcijański. Teologia osoby ludzkiej, Poznań 1985,
40. Grzegorzewska M., Noga H., Migo P., Małodobry Z., Teaching content of technology in polish primary school, Society, Integration, Education, Proceedings of the International Scientific Conference, nr 3/2018,
41. Grzesiak J., Konstruowanie i dobór zadań matematycznych w klasach początkowych, Koszalin 1984,
42. Gurycka A., Przeciw nudzie. O aktywności, Warszawa 1997,
43. Habermas J., Technika i nauka jako „ideologia", w: J. Szacki (red.), Czy kryzys socjologii? Warszawa 1977,
44. Herbst M., Edukacja jako czynnik i wynik rozwoju regionalnego. Doświadczenia Polski w perspektywie międzynarodowej, Warszawa 2012,
45. Hunt A., Thomas D., Pragmatyczny programista. Od czeladnika do mistrza,
46. Jakubiak-Zapalska E., Uczeń zdolny i jego rozpoznawanie, XV Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej, Kielce 2009,
47. Jakubowski J., Sytuacja edukacyjna, Wydanie I, Warszawa 2022,
48. Jan Paweł II, Przemówienie do katechetów, nauczycieli i uczniów, Włocławek, 6 czerwca 1991 r.,
49. Jarosz E., Wysocka E., Diagnoza psychopedagogiczna podstawowe problemy i rozwiązania, Warszawa 2006,

50. Jasiński A., Realizacja modelu nauczania hybrydowego na przykładzie platformy b-learningowej dla studentów filologii germańskiej, w: J. Bekasiński, A. Szeluga (red.), Glottodydaktyczne implikacje we współczesnych badaniach germanistycznych, Włocławek 2006,
51. Jaśkiewicz K., Kreatywność, rozwój inteligencji emocjonalnej. Materiały szkoleniowe przygotowane w ramach projektu: Nauka – Nowoczesna Administracja Uczelni oraz Kadra Akademicka, NAUKA – Nowoczesna Administracja Uczelni oraz Kadra Akademicka" Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Umowa nr UDA - POKL.04.01.01-00-023/11-00,
100. Juszczyk S., Metodyka nauczania informatyki w szkole, Toruń 2001,
101. K. Kuligowska, Doskonalenie lekcji. Z problematyki optymalizacji kształcenia, Warszawa 1984.
102. Karpińska A., Współczesna szkoła skoncentrowana na uczniach miejscem edukacyjnej szansy, w: J. Kuźma, J. Pułka (red.), Ku dobrej szkole skoncentrowanej na uczniach redakcja naukowa, Kraków 2014,
103. Karpińska A., Zińczuk M., Indywidualizacja procesu nauczania - teoretycznodydaktyczne ujęcie problemu, w: E. Skrzetuska (red.), Problemy edukacji wczesnoszkolnej indywidualizacja – uzdolnienia – refleksja nauczyciela, Lublin 2011,
104. Katra G., Aktywność properspektywa młodzieży, Warszawa 2008,
105. Kędra P., Noga H., Podstawy informatyki w kierunku twórczej aktywności ucznia, Kraków 2019,
106. Klus-Stańska D., Paradygmaty dydaktyki. Myśleć teorią o praktyce, Warszawa 2018,
107. Knych A., Noga H., Technologie informacyjne a kreatywność ucznia, Kraków 2020,
108. Kolba G., Teraz bajty. Informatyka dla szkół ponadpodstawowych. Zakres podstawowy. Klasa I,
109. Kołodziejczyk W., Polak M., Jak będzie się zmieniać edukacja? Wyzwania dla polskiej szkoły i ucznia, Instytut Obywatelski, Warszawa 2011,
110. Komorowski B., Kształcenie wielostronne i drogi jego realizacji, Lublin 1968,

111. Koniewski M., Szacowanie wpływu liczebności klasy na osiągnięcia edukacyjne uczniów z wykorzystaniem eksperymentu ex post facto, w: „Edukacja”, nr 1/117), 2012,
112. Korczak K., Melaniuk M., Algorytmika w analizach gospodarczych i społecznych, Warszawa 2016,
113. Kozielska M., Internet w aspekcie tworzenia wiedzy i pracy mózgu człowieka, w: A. Karpińska, Borawska-Kalbarczyk K., Kowalczuk K. (red.), Innowacje w edukacji w perspektywie, jakości kształcenia, Toruń 2019,
114. Kozielska M., Komputerowe wspomaganie czynności nauczyciela w procesie poznawania wiedzy uczących się, w: D. Ekiert-Oldroyd (red.), Współczesny nauczyciel w kompetencjach pedeutologicznych w praktyce edukacyjnej, Katowice 2006,
115. Kozłowska A., Kożuh B., Prognostyczna wartość osiągnięć szkolnych, Częstochowa 1999,
116. Kruszewski K., Najpotrzebniejsze zasady dydaktyczne, K. Kruszewski (red.), Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela podręcznik akademicki, Warszawa 2009,
117. Kruszewski K., Sztuka nauczania sztuka nauczania. Czynności nauczyciela, Warszawa 2019,
118. Kuczmarski K., Kurs c++ od zera do gier kodera, Poznań 2004,
119. Kulpa A., Uwarunkowania nauki programowania na bazie środowiska przeglądarki internetowej, w: A. Szewczyk (red.), Dydaktyka informatyki i informatyka w dydaktyce, Szczecin 2006,
120. Kunowski S., Podstawy współczesnej pedagogiki, Warszawa 2004,
121. Kupisiewicz Cz., Kupisiewicz M., Słownik pedagogiczny, Warszawa 2009,
122. Kupisiewicz Cz., Podstawy dydaktyki ogólnej, Warszawa 1996,
123. Kwilecki K., Rozważania o czasie wolnym. Wybrane zagadnienia, Katowice 2011,
124. Łobocki M., Metody i techniki badań pedagogicznych, Kraków 2000,
125. Łobocki M., Wprowadzenie do metodologii badan pedagogicznych, Kraków 2003,
126. Łubianka B., Sękowski A. E., Świat wartości uczniów uzdolnionych, w: „TN KUL”, Lublin 2016,
127. Łubianka B., Sękowski A. E., Świat wartości uczniów zdolnych, Lublin 2006,

128. Maslow A. H., Teoria hierarchii potrzeb. w: J. Reykowski (red.), Problemy osobowości i motywacji w psychologii amerykańskiej, Warszawa 1964. Zob. Tamże, W stronę psychologii istnienia, Warszawa 1986,
129. Maslow A. H., W stronę psychologii istnienia, Warszawa 1986,
130. Maslow A., Motywacja i osobowość, Warszawa 1990,
131. Masłyk-Musiał E., Strategiczne zarządzanie zasobami ludzkimi, Warszawa 2000,
132. McCracken D. D., Digital Computer Programming (Wydanie I). Wiley, 1957,
133. Michałowski B., Internet of Things (IoT) i Artificial Intelligence (AI) w Polsce. Jak wykorzystać rewolucję technologiczną Internetu rzeczy i sztucznej inteligencji w rozwoju Polski, Instytut Sobieskiego, Warszawa 2018,
134. Morawski M., Tabaszewska E., Kluczowe cele przedsiębiorstwa, G. Kobyłko, M. Morawski(red.), Przedsiębiorstwo zorientowane na wiedzę, Warszawa 2006,
135. Mosco V., The Digital Sublime. Myth, Power and Cyberspace, Cambridge 2004,
136. Musiał E., Szkolne sukcesy uczniów i ich pedagogiczne uwarunkowania w świetle teoretycznej analizy problemu, w: M. Humeniuk, I. Paszenda, W. Żłobick (red.), Szkolne sukcesy uczniów i ich pedagogiczne uwarunkowania w świetle teoretycznej analizy problemu, Wrocław 2017,
137. Muszyński H., Wstęp do metodologii pedagogiki, Warszawa 1971,
138. Nawroczyński B., Zasady nauczania, Wrocław – Warszawa – Kraków 1961,
139. Nęcki E., Psychologia twórczości, Gdańsk 2005,
140. Niemierko B., ABC testów osiągnięć szkolnych, Warszawa 1975,
141. Niemierko B., Kształcenie szkolne. Podręcznik skutecznej dydaktyki, Warszawa 2007,
142. Niemierko B., Kształcenie szkolne. Podręcznik skutecznej dydaktyki, Warszawa 2007,
143. Niemierko B., Osiągnięcia szkolne, w: W. Pomykało (red.), Encyklopedia pedagogiczna, Warszawa 1993,
144. Niemierko B., Rodzaje osiągnięć szkolnych, w: W. Pomykało (red.), Encyklopedia Pedagogiczna, Warszawa 1998,
145. Noga H., Metodyka edukacji techniczno-informatycznej. Kraków 2010,
146. Nowacki T., Postawy dydaktyki zawodowej, Warszawa 1977,
147. Nowak S., Metodologia badań społecznych, Warszawa 2010,
148. Okoń W., Elementy dydaktyki szkoły wyższej, Warszawa 1971,

149. Okoń W., Nowy słownik pedagogiczny, Warszawa 2007,
150. Okoń W., Proces nauczania, Warszawa 1966,
151. Okoń W., Słownik pedagogiczny, wyd. 4, Warszawa 1987,
152. Okoń W., Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej, Warszawa 1995,
153. Okoń W., Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej, Warszawa, 1998,
154. Olubiński A., Aktywność i działania jako forma edukacji do samorealizacji czy zniewolenia. W świetle założeń edukacji humanistycznej i krytyczno-emancypacyjnej, Kraków 2018,
155. Panek A., Zajęcia pozalekcyjne w reformowanej szkole, oczekiwania a rzeczywistość, Kraków 2002,
156. Pięta J., Pedagogika czasu wolnego, Warszawa 2008,
157. Pomykało W., Encyklopedia pedagogiczna, Warszawa 1993,
158. Poplucz J., Optymalizacja działania pedagogicznego na lekcji, Warszawa 1984,
159. Pólya G., Odkrycie matematyczne, Warszawa 1976,
160. Półturzycki J., Dydaktyka dla nauczycieli, Toruń 2013,
161. Proctor T., Twórcze rozwiązywanie problemów, Gdańsk 2002,
162. Proctor T., Zarządzanie twórcze, Warszawa 1998,
163. Przetacznik-Gierowska M., Włodarski Z., Psychologia wychowawcza t. I,, Warszawa 1994; Kotlarski K., Kariery edukacyjne uczniów zdolnych i mniej zdolnych, Toruń 1995; D. Zalewska, Style oddziaływań wychowawczych a osiągniecia szkolne uczniów w: L. Wołoszynowa, Materiały do nauczania,
164. Przetacznik-Gierowska M., Zasady i prawidłowości psychicznego rozwoju człowieka, w: M. Przetacznik-Gierowska, M. Tyszkowa (red.), Psychologia rozwoju człowieka. Zagadnienia ogólne, Warszawa 2000,
165. Radwiłowiczowie M. R., Metoda zadaniowo-sytuacyjna, Warszawa 1991.
166. Reber A.S., Reber E. S., The Penguin dictionary of psychology, Penguin Books, London 2009,
167. Redundancia, nadbytočnosť, w: J Mistrík, Encyklopédia jazykovedy, wyd. 1, Bratislava: Obzor, 1993,
168. Rosenthal R., Jacobson L., Pygmalion in the Classroom: Teacher Expectation and Pupils' Intellectual Development, Nowy Jork 1968,
169. Rynio A., Oczekiwane cechy osobowe nauczycieli i wychowawców, w: I. Jazukiewicz, E. Rojewska (red.), Sprawności moralne wychowawcy, Szczecin 2013,

170. Ryś M., Wspieranie rozwoju osobowego w rodzinie, w: M. Ryś, M. Jankowska (red.), W trosce o rodzinę. W poszukiwaniu prawdy, dobra i piękna, Warszawa 2007,
171. Seibe P., Sztuka kodowania. Sekrety wielkich programistów,
172. Sękowski A.E., Osiągnięcia uczniów, Lublin, 2001,
173. Sienkiewicz E., Byt ludzki w kontekście współczesnego sporu o rozumienie natury i kultury człowieka, w: E. Kozłowska-Świątkowska (red.), Człowiek Istota (Po)Znana Antropologia teologiczna wobec potrzeb i wyzwań współczesności, Białystok 2015,
174. Sikorski W., Psychologia osiągnięć szkolnych uczniów. Czynniki konwencjonalne i niekonwencjonalne, Nysa 2011,
175. Sillamy N., Słownik psychologii, Przeł. K. Jarosz, Katowice 2002,
176. Silverman D., Prowadzenie badań jakościowych, Warszawa 2009,
177. Sośnicki K., Poradnik dydaktyczny, Warszawa 1968,
178. Soukup B., Wprowadzenia nauki programowania, A.B. Kwiatkowska, M.M. Sysło (red.), w: Informatyka w edukacji. Kształcenie informatyczne i programowanie dla wszystkich uczniów, Toruń 2016,
179. Srokowski Ł., Aktywność uczniów: świadoma nauka i budowanie postaw obywatelskich, w: G. Mazurkiewicz (red.), Jak budować dobrą szkołę? Potencjał i bariery ewaluacji w oświacie, Wydanie I, Kraków 2015,
180. Stachewicz K., Aksjologia prawdy i uczciwości. Krótkie wprowadzenie w problematykę, w: R. Wiśniewski (red.), Prawda i uczciwość w życiu publicznym, Toruń 2014,
181. Sterleu J., Psychologia temperamentu, Warszawa 2001,
182. Strelau J., Rola temperamentu w rozwoju psychicznym, Warszawa 1978,
183. Strykowski W., Audiowizualne materiały dydaktyczne, Warszawa 1984,
184. Strykowski W., Media i edukacja medialna w tworzeniu współczesnego społeczeństwa, W. Strykowski, W. Skrzydlewski (red.), Media i edukacja w dobie integracji, Poznań 2002,
185. Swacha J., Webowe środowiska do nauki programowania, w: A.B. Kwiatkowska i M.M. Sysło (red.), Informatyka w edukacji. Kształcenie informatyczne i programowanie dla wszystkich uczniów, Toruń 2016,
186. Sysło M. M., Edukacja informatyczna – informatyka a technologia informacyjna, Warszawa 2004,

187. Sysło M. M., Myślenie Komputacyjne Nowe spojrzenie na kompetencje informatyczne, Praca ukazała się w materiałach konferencji „Informatyka w Edukacji, XI", Toruń 2014,
188. Sysło M.M., Algorytmy, Wrocław 2016,
189. Szlachta E., Urzeczywistnianie wartości moralnych a osiągnięcia edukacyjne uczniów szkól średnich, Kraków 2021,
190. Szlosek F., Wstęp do dydaktyki przedmiotów zawodowych, Radom 1995,
191. Szmidt K. J., Pedagogika twórczości, Gdynia 2013,
192. Szymczak M. (red.), Słownik języka polskiego, t. 1–3, Warszawa 1978–1981,
193. Tanaś M., Prolegomena do pedagogiki medialnej, w: M. Tanaś, S. Galanciak (red.), Cyberprzestrzeń – Człowiek – Edukacja. Cyfrowa przestrzeń, Kraków 2015
194. Tchorzewski A.M., Wstęp do teorii wychowania, Kraków 2016,
195. Tokarz A., Twórczość w: Włodzimierz Szewczuk, red., Encyklopedia psychologii, Warszawa 1998,
196. Tyszkowa M., Aktywność i działalność dzieci i młodzieży, Warszawa 1990,
197. Tyszkowa M., Czynniki determinujące pracę szkolną dziecka, Warszawa 1964,
198. W. Doroszewski (red.), Słownik języka polskiego,
199. W. Okoń, Nowy słownik pedagogiczny, Warszawa 1996,
200. Wejner-Jaworska T., Czynniki warunkujące lepsze wyniki w nauce, w: Diagnozy edukacyjne. Dorobek i nowe badania, XX Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej, Gdańsk 2014,
201. Wilsz J., Rozwój indywidualny człowieka ukierunkowany oddziaływaniami pedagogicznymi i aktywnością własną w kontekście jego stałych indywidualnych cech osobowości, w: K. Rędziński (red.), Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie. Seria Pedagogika XIV, Częstochowa 2005,
202. Wing J. M., Computational thinking, nr 49/3/2006,
203. Wojtyła K., Rozważania o istocie człowieka, Kraków 2003,
204. Woodman R.W., Sawyer J. E., Griffin R. W., Toward a theory of organizational creativity, w: Academy of Management Review, nr 18/2/1993,
205. Wrubel M.H, A primer of programming for digital computers, McGraw Hill 1959,
206. Xue C., Zhun W., The Teaching Mode and Practice Analysis of College Computer Basic Course Based on Computational Thinking, w: „13th International

Conference on Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA)”, China 2020,

207. Zaczyński W., Praca badawcza nauczyciela, Warszawa 1985,

Czasopisma

1. Afonso R., Soares F., De Moura Oliveira P. B., Impact of Educational Robotics on Student Learning and Motivation: A Case Study, w: „IEEE International Conference on Engineering, Technology & Education (TALE)”, China, 2021,
2. Anggrawan, N. Ibrahim, S. M Satria, C. Satria, Influence of Blended Learning on Learning Result of Algorithm and Programming, w: „Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC)”, Indonesia 2018,
3. Antczak B., Aktywność uczniów na rzecz własnego rozwoju, jak również rozwoju szkoły, w: „JoMS”, nr 19/4/ 2013,
4. Antczak B., Rodzaje i formy aktywności, w: „JoMS”, nr 21/2//2014,
5. Armoni, O. Meerbaum-Salant, M. Ben-Ari, From scratch to “Real” programming, w: „ACM Transactions on Computing Education”, nr 14/4/2015,
6. Bałażak M., Postawy nauczycieli wobec edukacji informatycznej i medialnej w szkole, w: „Dydaktyka Informatyki”, nr 13/2018,
7. Baron-Polańczyk E., Oddziaływanie ICT na kształtowanie - kreatywności i umiejętności współpracy dzieci i młodzieży – różnice opinii uczniów i nauczycieli (raport z badań), w: „Lubelski rocznik pedagogiczny”, T. XXXX, z. 2/2021,
8. Barteczko K., Praktyka zastosowania automatycznej oceny rozwiązań w Systemie Doskonalenia Kwalifikacji Programistycznych – pierwsze wyniki empiryczne, w: Eduakcja. Magazyn edukacji elektronicznej, nr 2/14/2017,
9. Barteczko K., Zadania programistyczne w zdalnym nauczaniu, EduAkcja. Magazyn edukacji elektronicznej, nr 1 (3) /2012.
10. Batty H., Scott G., Stevens K., A blended learning approach to practice placement in an education setting at Sheffield Hallam University – A qualitative evaluation, 2021.
11. Beckers R., Voordt T van der, Dewulf G., Learning space preferences of higher education students, Building and Environment, w: Faculty of Engineering Technology, nr. 104/2016,
12. Benner A.D., Mistry R.S., Congruence of mother and teacher educational expectations, w: “Journal of Educational Psychology”, v99 n1, 2007

13. Blackwell A. F., Hague R., Designing a programming language for home automation, w: „Proceedings of the 13th Annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group", 2001.
14. Bober M., Twórcza postawa intelektualna a osiągnięcia szkolne młodzieży w starszym wieku szkolnym, w: „Chowanna", nr 2/2002,
15. Bonk Curtis J., The Handbook of Blended Learning: Global Perspective, Local Designs. Pfeiffer, 2006, tłumaczenie własne. O. Zvereva, R. Mukhamadiev and D. Shadrin, Blended Learning in the IT Educational Programme: an Example of the Programming Technologies Course, w: „VI International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino)", 2022,
16. Borowiecka A., Logiczne myślenie w uczeniu się matematyki – zadania otwarte i zamknięte, w: „Ogrody Nauk i Sztuk", nr 11/2021,
17. Borowska-Reutt J., Aktywność i zaangażowanie uczniów we własny proces edukacji jako warunek ich wszechstronnego rozwoju i osiągnięcia kompetencji niezbędnych w dorosłym życiu, w: „Zarządzanie Publiczne", nr 2/34/2016,
18. Brennan K., Resnick M., New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking, w: „Annual American Educational Research Association meeting", Canada 2012,
19. Brooks F., The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering, w: Anniversary Edition (2nd Edition), 1995.
20. Busato V.V., Prins F.J., Elshout J.J., Hamak C., Intellectual ability, learning style, personality, achievement motivation and academic success of psychology students in higher education, w: „Personality and Individual Differences", nr 29/2000.
21. Czarnecki K. M., Aktywność człowieka jako podstawowy potencjał jego rozwoju zawodowego, w: „Problemy Profesjologii", nr 2/2006,
22. Czarski W., Nowe sposoby nauki programowania w edukacji wczesnoszkolnej, w: „Dydaktyka Informatyki", nr 13/2018,
23. Czerwinski D., Kiersztyn A., Łopucki R., Karczmarek P., Kitowski I., Zbyryt A., An Application of Fuzzy C-Means, Fuzzy Cognitive Maps, and Fuzzy Rules to Forecasting First Arrival Date of Avian Spring Migrants, w: „IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)", UK 2020.
24. Denault S., Ratelle C. F., Duchesne S., Guay F., Extracurricular activities and career indecision: A look at the mediating role of vocational exploration, w: "Journal of Vocational Behavior", Volume 110, Part A, 2019,

25. Dudzińska B., Sytuacje zadaniowe w procesie edukacji, w: „Nauczyciel i Szkoła”, nr 1/8/2000,
26. Dyrda B., Motywowanie uczniów do nauki – zadanie współczesnego nauczyciela, w: „Chowanna”, nr 1(26) /2000; D. Ekiert-Oldroyd (red.), Współczesny nauczyciel w kompetencja pedeutologicznych w praktyce edukacyjnej, Katowice 2006,
27. Fay M., Proschan M. A., Wilcoxon-Mann-Whitney or t-Test? On Assumptions for Hypothesis Tests and Multiple Interpretations of Decision Rules, Statistics surveys 4, 2010.
28. Furmanek W., Idea smart living – idea inteligentnego, mądrego stylu życia, w: „Dydaktyka Informatyki”, nr 12/2017,
52. Furmanek W., Miłość zagubiona wartość współczesnej pedagogiki, Rzeszów 2011,
29. Furmanek W., Pedagogika wobec wyzwań współczesności, w: „Annales Universita Tis Mariaecurie – Skłodowska”, nr. XXVI, 1–2, Lublin 2013,
30. Furmanek W., Wallat W., Modelowanie kompetencji nauczyciela szkoły przyszłości, w: Edukacja – Technika – Informatyka, nr 1/27/2019,
53. Gajda A., Osiągnięcia szkolne i kreatywność – w poszukiwaniu przyczyn zróżnicowania relacji, w: Teraźniejszość – Człowiek – Edukacja, nr 2(70) 2015,
54. Garrison D. R., Vaughan N. D., Blended Learning in Higher Education: Framework Principles and Guidelines, Wiley, 2008.
55. Gerosa A., Koleszar V., Gómez-Sena L., Tejera G., Carboni A., Educational Robotics and Computational Thinking Development in Preschool, w: „XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)”, Mexico, 2019,
31. Handayani R. D., Lesmono A. D., Prastowo S. B., Supriadi B., Dewi N. M., Bringing Computational Thinking Skills Into Physics Classroom Through Project-Based Learning, w: „8th International Conference on Education and Technology (ICET)”, Indonesia 2022,
32. Hartree D.R., Calculating instruments and machines, w: “Cambridge University Press”, 1950,
33. Hava K., Guyer T., Cakir H., Gifted students learning experiences in systematic game development process in after-school activities, w: “Education Tech Research” Dev 68.
34. Heidt E., Taxonomy of didactic media, w: “British Journal of Education Technology”, nr 6/1975,

35. Hoc J.M., Green T.R.G., Samurcay R,, Gilmore D.J., Psychology of programming, w: „Academic Press", 1990,
36. Hossler D., Stage F.K., Family and high school experience influences on the postsecondary educational plans of ninth-grade students, w: "American Educational Research Journal", 29/1992,
37. Hsiao-Chi L., Hsiu-Se C., Learning Performance in Adaptive Learning Systems: A Case Study of Web Programming Learning Recommendations, w: „Frontiers in Psychology", nr 13, 2022,
38. Hydzik B., Sytuacje dydaktyczne i ich wpływ na aktywizacje uczniów w procesie nauczania i uczenia się, w: „Studia Pedagogiczne", z. 22/1993,
39. Hydzik B., Sytuacje dydaktyczne i ich wpływ na aktywizację uczniów w procesie nauczania-uczenia się, w: „Studia Pedagogiczne", z. 22/ 1993,
40. Jodl K.M., Parents' roles in shaping early adolescents' occupational aspirations, Child Development, 72/2001,
41. Juszczyk S. Some reflections on the methodology of multidisciplinary empirical research conducted within the paradigms: "Education 4.0", "Industry 4.0" and "Society 5.0", w: „Edukacja Międzykulturowa", nr 4/19/2022,
42. Juszczyk S., Ethnography of Virtual Phenomena and Processes on the Internet, w: „The New Educational Review", nr 36/2014,
43. Juszczyk S., Fields of Impact of social media on Youth – Methodological Implications, w: „Acta Educationis Generalis", vol. 5, no. 2, 2015,
56. Kaczmarczyk M., Trafiałek E., Aktywizacja osób w starszym wieku jako szansa na pomyślne starzenie, w: „Gerontologia Polska", 4 T. 15,
59. Kałużny R., Aktywność pozalekcyjna i pozaszkolna uczniów gimnazjów – zagospodarowanie czasu wolnego, w: „Przegląd Pedagogiczny", nr 2/2018,
60. Kamińska-Kłos B., Metody nauczania stosowane przez nauczycieli przedmiotu muzyka, w: „Muzyka Historia Teoria Edukacja", nr 8/6/2018,
61. Karpińska A., Responsive education as a chance to differentiate the teaching process, w: „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Pedagogika", nr 17/2018,
62. Karpińska A., Szkoła w społeczeństwie wiedzy – Perspektywa ontodydaktyczna, w: „Lubelski Rocznik Pedagogiczny" T. XXXVI, z. 1/2017,
63. Kiersztyn A., Gandzel A., Koczan L., Celiński M., Travel Time Forecasting Based on Fuzzy Patterns, w: „Advances in Science and Technology Research Journal", nr 15/3/2021,

64. Kiersztyn A., Karczmarek P., Łopucki R., Pedrycz W., Kitowski I., Zbyryt A. Data Imputation in Related Time Series Using Fuzzy Set-Based Techniques, w: „IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)", UK, 2020.,
65. Kim S., Juszczyk S., The Polish and Korean Youth in the World of Digital Media: Communication and Interests. A Comparative Analysis, w: „The New Educational Review", nr 52/2018,
66. Kourti Z., Michalakopoulos C.A., Bagos P. G., Paraskevopoulou-Kollia E. A. Computational Thinking in Preschool Age: A Case Study in Greece. w: „Education Sciences", nr 13(2) 2023,
67. Krygowska Z., O zadaniach matematycznych, w: „Matematyka", nr 4/1972,
68. Ledóchowski Z., Rola sztuki programowania w kształceniu informatycznym, w: „Edukacyjna Analiza Transakcyjna", nr 7/2018,
69. Łoziński J., Rabijewska B., Formułowanie zadań matematycznych i efektywność ich rozwiązywania, w: „Matematyka", nr 4/1973,
70. Łubianka B., Uzdolnienia matematyczne – definicja, struktura, pomiar, w: „Edukacja – Technika – Informatyka", nr 4/26/2018,
71. Mandrzejewska-Smól I., Aktywność edukacyjna jako główny wyznacznik aktywnego uczestnictwa w życiu społecznym osób w okresie późnej dorosłości, w: „Przegląd Pedagogiczny", nr 2/2014,
72. Marzec D., Znaczenie influencer marketingu w kształtowaniu decyzji współczesnych konsumentów, w: „Media I Społeczeństwo", nr 16/2022,
73. Meadows A., The Impact of Participation in Extracurricular Activities on Elementary School Students, w: "Journal of Interdisciplinary Undergraduate Research", Vol. 11, Article 2, 2019,
74. Mendecka G., Aktywność własna jako czynnik rozwoju wybitnych twórców, w: „Psychologia Rozwojowa", T.17, nr 1/2012,
75. Narkabilova G., Khujamberdiyeva Sh., Extracurricular activities are a key element in the organization of the educational process, w: "Turkish Journal of Computer and Mathematics Education", Vol.1, nr 3/2021,
76. Nass O., Skuliabina O., Gushchin A., Abuova Z., Vakhitova A., Diyarova L., Using Mobile Devices to Realize Blended Learning at the University, w: „2nd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE)", 2022. D. R. Garrison, H. Kanuka, Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education, Internet Higher Edu., vol. 7, no. 2, 2004,

77. Newcombe R. G., Two-Sided Confidence Intervals for the Single Proportion: Comparison of Seven Methods, Statistics in Medicine nr 17 (8), 1998,
78. Niemierko B., Analiza transakcyjna jako metoda diagnostyki edukacyjnej, w: „Edukacyjna Analiza Transakcyjna", nr 2/2013
79. Noga H., Garbarz-Glos B., Pytel K., Migo P., Conditions of technical creativity at various stages of education. Society. Integration. Education, w: Proceedings of the International Scientific Conference, Volume 7/2017,
80. Noga H., Nawojski P. Suchodolski S., Rola motywacji i samoregulacji w procesie uczenia się, edukacja ustawiczna dorosłych, w: „Journal of Continuing Education", nr 2/117/2022,
81. Nye B., Hedges L.V., Konstantopolus S., The effect of small classes on achievement. The results of the Tennessee class size experiment, w: "American Education Research Journal", nr 37-1, 2000,
82. Odej A., Tokarski S., Konstrukcja i psychometryczna weryfikacja kwestionariusza samodzielności, w: „Studia Psychologica UKSW", nr 9/2009,
83. Okoń W., Ogólna charakterystyka badań pedagogicznych w Polsce, w: „Ruch Pedagogiczny", nr 2/1964,
84. Olubiński A., Podmiotowa aktywność własna jako szansa samorealizacji i rozwoju (w świetle założeń edukacji humanistycznej i krytycznej), w: „Przegląd Pedagogiczny", nr 2/2016,
85. Piotr P., Przyborowska B., Murawska I., Kompetencje dyrektora szkoły jako lidera. Raport z badań, w: „Studia Edukacyjne", nr 44/2017,
86. Przęcki R., Funkcje środków dydaktycznych w kształceniu ogólnotechnicznych, w: „Zeszyty Naukowe WSPB, Studia Techniczne", z. 19,
57. Przyborowska B., Błajet P., Innovative competences in professional1 and private life, w: „Edukacja Dorosłych", nr.1/70/2014,
87. Przyborowska B., Fundamenty innowacyjnego społeczeństwa, w: „Rocznik Andragogiczny", t. 21, 2014,
88. Przyborowska B., Piaszczyńska M., Gotowość uczestników projektu UNI-KOMP-AS do zmian, w: „Rocznik Andragogiczny", nr 26/2019,
89. Qamhieh N. M., Afeefi A., Alammary A., Applying Blended Learning in Programming Courses, w: „IEEE Access", nr. 7/2019,

90. Qian Y., Lehman J. D, Correlates of Success in Introductory Programming: A Study with Middle School Students, w: „Journal of Education and Learning", Vol. 5, No. 2; 2016,
91. Radwiłowicz R., Słownik podstawowych terminów dotyczących doskonalenia procesu dydaktycznego przez zadania (propozycja metodologiczna), w: „Nauczyciel i Szkoła", nr 1/49/2011,
92. Riitta-Leena M., Pulkkinen L., The benefits of extracurricular activities for socioemotional behavior and school achievement in middle childhood: An overview of the research, w: "Journal of Educational Research Online", nr 6/2015,
93. Rusek B., Jak wspierać aktywny udział studenta w procesie nauczania i uczenia się? w: „Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie", Pedagogika t. XXV, 2016,
94. Sękowski A. E., Dudek A., Potrzeba poznania jako czynnik wspierający rozwój zdolności, w: „Prace Psychologiczne Psychologia Wychowawcza", nr 9/2016,
95. Skibińska M., Rozwijanie myślenia komputacyjnego u dzieci wczesnej edukacji, w: „Acta Universitatis Nicolai Copernici, Pedagogika", nr XLI/1/2021,
96. Stein M.I., Creativity, and culture, w: Journal of Psychology, nr 36/1953,
97. Strykowski W., Rola mediów i edukacji medialnej we współczesnym społeczeństwie, w: „Chowanna", nr 1/2003,
98. Surma B., Teoretyczne założenia kształtowania postawy twórczej dzieci w wieku przedszkolnym, w: „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce", nr 26/4/2016,
58. Świrko-Filipczuk J., Samodzielność w świetle koncepcji osobowości autorskiej, w: „Teraźniejszość – Człowiek – Edukacja", nr 4/76, 2016,
99. Sysło M. M., Szkoła a nowe technologie i nowe kształcenie, w: „CKPiDN w Mielcu – Zeszyty Nauczycielskie", nr 7/2008,
59. Szuman S., Aktywność własna jako czynnik rozwoju dziecka w okresie 7–14 lat, w: „Nowa Szkoła", 6/1956,
60. Tchorzewski A. M. de, Sukces i porażka w wychowaniu, w: „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce: kwartalnik dla nauczycieli", nr 4/2014,
61. Walat W., Założenia modelu edukacji na podstawie idei kognitywizmu i konstruktywizmu, w: „Lubelski Rocznik Pedagogiczny", T. XXXVI, z. 4/2017,
62. Wallat W., Architektoniczna przestrzeń edukacyjna w wymiarze nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych, w: „Szkoła - Zawód – Praca", nr 14/2017,

63. Wallat W., Homo interneticus – wyzwanie dla współczesnej edukacji, w: „Edukacja – Technika – Informatyka", nr 4/18/2016,
64. Wilkes M.V., Automatic digital computers, w: "Cambridge University Press", 1956,
65. Yoo S., Mun C., Cheon M., Lee O., Rhee Y., Ha H., A Study on the Factors Affecting Academic Achievement in the Non-Face-to-Face Class Environment Due to COVID-19: Focusing on Computer Liberal Arts Education Class, Sustainability, nr 14/112022,
66. Zacniewska J., Rozwijanie myślenia komputacyjnego u dzieci wczesnej edukacji, w: „Acta Universitatis Nicolai Copernici, Pedagogika", XLI/1/2021, z. 453,
67. Zhang D., Tang X., The influence of extracurricular activities on middle school students' science learning in China, w: "International Journal of Science Education", Issue 10, Volume 39, 2017,
68. Zoleński W., Kształtowanie struktury działań w procesie rozwiązywania problemów w: „Organizacja i zarządzanie", z. 121/2018,
69. Zoleński W., Złożoność sytuacji u problemowych – wybrane zagadnienia, w: „Organizacja i zarządzanie", z. 89/2016,
70. Zvereva O., Mukhamadiev R., Shadrin D., Blended Learning in the IT Educational Programme: an Example of the Programming Technologies Course, w: „VI International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino)", 2022.

Netografia

- Polityka dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020 r., Załącznik do uchwały nr 196 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r. (poz. 23).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 27 sierpnia 2015 r. w sprawie nadzoru pedagogicznego (Dz.U. z 2015 r. poz. 1270),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej.

- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia
- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty,
- Główny Urząd Statystyczny, Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku, w: https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2021-roku,1,15.html, (dostęp 25.10.2022).
- Główny Urząd Statystyczny, Społeczeństwo informacyjne w Polsce. Wyniki badań statystycznych 2015–2019, w: https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-wyniki-badan-statystycznych-z-lat-2015-2019,1,13.html, (dostęp 25.10.2022).
- Grzesiak J., Zadania i sytuacje zadaniowe w edukacji, w: http://www.jangrzesiak.edu.pl/Download%20pdf/4a%20Zadania%20i%20sytuacje%20zadaniowe%20w%20edukacji.pdf, dostęp. 11.02.2022, s. 11.
- http://edukacyjne.dyskursy.univ.szczecin.pl/aktywnosc1.htm (dostęp 12.12.2022)
- http://piloty.eu/programowanie.html, https://maxelektro.pl/poradniki/jak-zaprogramowac-pilot-uniwersalny-do-telewizora-,529.html, dostęp (22.10.2022)
- https://bulldogjob.pl/readme/historia-jezykow-programowania-od-asemblera-do-swifta, (dostęp. 23.10.2022)
- https://pl.alegsaonline.com/art/79376, dostęp (22.10.2022)
- https://vidabytes.com/pl/historia-de-los-lenguajes-de-programacion/#Anos_50_y_60_siglo_XX_Comienzo_de_la_historia_de_los_lenguajes_de_programacion, (dostęp. 23.10.2022)
- https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/program (dostęp. 11.12.2022)
- https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/programming (dostęp 11.12.2022)
- https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/kreatywnoscinnowacjaprogramowanie, (dostęp 11.10.2022)
- https://www.gov.pl/web/koduj/kodowanie--programowanie, dostęp (22.10.2022)

- https://www.profilaktycy.pl/images/zasoby_pliki/panel06/drKoodziejczyk_panel_grudzien.pdf (dostęp 13.12.2022)
- https://www.volvocars.com/pl/support/manuals/xc90/2019w46/uruchamianie-silnika-i-jazda/homelink/programowanie-sterownika-homelink-r, dostęp (22.10.2022)
- J. Zawiła-Niedźwiecki, Informatyka gospodarcza, Warszawa 2010, s. 15.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia, s. 2.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia, s. 350.
- Słownik Terminów Inżynierii Wymagań RE@Agile Wersja 1.0. (2020) w: https://sjsi.org/download/7943/, dostęp (03.05.2022)
- Sterna D., Trzy podejścia do zadania edukacyjnego, w: https://osswiata.pl/sterna/2017/07/27/trzy-etapy-podejscia-do-zadania-edukacyjnego/ (dostęp: 22.05.2023)
- Sysło M. M., Technologia informacyjna w edukacji, w: https://mmsyslo.pl/nowe-technologie-w-edukacji/
- Wirtualna encyklopedia zarządzania, w: https://mfiles.pl/pl/index.php/Samoocena, (dostęp. 10.07.2021 r.

# Aneks

**ANKIETA**

Drodzy uczniowie poniższa ankieta jest anonimowa i skierowana do młodzieży szkół średnich województwa lubelskiego. Wyniki ankiety posłużą do pracy naukowej.
W większości pytań odpowiedź należy zaznaczyć znakiem X, jednak są też pytania, w których proszę Was o napisanie odpowiedzi pisemnej. Każda odpowiedź jest bardzo cenna i ważna.
Dziękuję za poświęcony czas i szczerość odpowiedzi.

Maciej Celiński

**a) Płeć** *(właściwą odpowiedź należy zaznaczyć w kratce znakiem x)*

a) mężczyzna ☐

b) kobieta ☐

**b) Jesteś uczniem** (*właściwą odpowiedź należy zaznaczyć w kratce znakiem x oraz wpisać klasę i jej profil)*

a) liceum ogólnokształcącego o profilu……

b) technikum o profilu……

**c) Podaj swój wiek ……. lat**

**d) Twoje stałe miejsce zamieszkania** *(właściwą odpowiedź należy zaznaczyć w kratce znakiem x)*

a) wieś ☐

b) miasto do 5 tys. mieszkańców ☐

c) miasto od 5 tys. do 10 tys. mieszkańców ☐

d) miasto ponad 10 tys. mieszkańców ☐

1. Według ciebie aktywność własna w zakresie programowania to *(opisz w kliku zdaniach)*

   …..……..……

   ……..……..……

   ……..…….

2. Czy podejmujesz aktywność własną w zakresie programowania?
   a. Tak
   b. Nie

3. Jeśli nie podejmujesz aktywności własnej w zakresie programowania, odpowiedz, dlaczego jej nie podejmujesz? ***(Podkreśl maksymalnie 3 odpowiedzi)***
    a. nie interesuje mnie programowanie
    b. nie posiadam kompetencji
    c. nie mam czasu
    d. nie lubię programować
    e. posiadam zbyt duże zaległości, żeby tworzyć programy
    f. nie znam dobrze języków programowania
    g. inne ……
4. Ile czasu tygodniowo poświęcasz na aktywność własną w zakresie programowania? *(zaznacz w kratce właściwą odpowiedź znakiem x)*
    a. 1 godzinę
    b. 2-3 godziny
    c. 4-5 godzin
    d. 6 i więcej
5. Czy aktywność w zakresie programowania, podejmujesz
    a. wyłącznie w procesie lekcyjnym różnych przedmiotów – edukacji szkolnej
    b. wyłącznie poza procesem edukacji szkolnej
    c. zarówno w procesie edukacji szkolnej jak również poza procesem edukacji szkolnej.

6. Jeśli podejmujesz aktywność własną w zakresie programowania w procesie nauczania przedmiotów – edukacji szkolnej, jakie główne cele Ci przyświecają? ***(podkreśl wybrane maksymalnie 3 cele)***
    a. Posiadanie wysokich ocen
    b. Poprawienie ocen
    c. Zdobycie umiejętności z programowania
    d. Nabycie umiejętności logicznego myślenia
    e. Rozwijanie pasji
    f. Planowanie przyszłości w zwodzie programisty
    g. Inne (jakie?)…….

7. W których przedmiotach szkolnych najczęściej podejmujesz rozwiązywanie zadań w zakresie programowania? (wymień trzy główne przedmioty)

    ……..

8. W jakim stopniu, Twoim zdaniem, umiejętności programistyczne zdobyte na zajęciach informatycznych są użyteczne na innych zajęciach szkolnych? ***(zaznacz wstawiając X)***

    Bardzo wysokim☐ Wysokim☐ Średnim☐ Niskim☐ Nie Potrzebne ☐

9. Określ stopień przydatności umiejętności programistycznych, które przyczyniają się do zdobywania osiągnięć szkolnych. ***(zaznacz wstawiając x)***

| Obszar decyzji / stopień | bardzo wysokim | wysokim | średnim | niskim | nie przyczynia się |
|---|---|---|---|---|---|
| wiedzy | | | | | |
| umiejętności | | | | | |
| postaw | | | | | |
| zachowań | | | | | |
| wartości | | | | | |

10. Wskaż przedmioty szkolne, podczas których najczęściej wykorzystujesz programowanie? (zaznacz wpisując X)

| **Przedmiot szkolny** | |
|---|---|
| Informatyka | |
| Matematyka | |
| Fizyka | |
| Chemia | |
| Podstawy przedsiębiorczości | |
| Biologia | |
| WOS | |
| J. polski | |
| J. obcy | |
| Historia | |
| Geografia | |
| HiS | |
| Wychowanie fizyczne | |
| Religia/Etyka | |
| Inne (jakie?) | |
| Inne (jakie?) | |
| Inne (jakie?) | |

11. Czy bierzesz udział w zajęciach pozalekcyjnych?
    Tak
    Nie

12. Wymień, na jakich zajęciach pozalekcyjnych najczęściej wykorzystujesz doświadczenie i umiejętności programistyczne?
    *1.*
    *2.*
    *3.*
    *4. nie wykorzystuje*

13. Jakiego rodzaju zadania w zakresie programowania najczęściej rozwiązujesz podczas zajęć szkolnych w poszczególnych przedmiotach? ***(zaznacz wpisując X)***

| przedmioty szkolne/ rodzaje zadań programistycznych | zadania problemowe | zadania sytuacyjne | zadania algorytmiczne | zadania projektowe | Inne jakie? | nie rozwiązuje zadań w zakresie programowania na tym przedmiocie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| informatyka | | | | | | |
| matematyka | | | | | | |
| fizyka | | | | | | |
| chemia | | | | | | |
| podstawy przedsiębiorczości | | | | | | |
| biologia | | | | | | |
| wos | | | | | | |
| j. polski | | | | | | |
| j. angielski | | | | | | |
| Drugi j. obcy | | | | | | |
| historia | | | | | | |
| geografia | | | | | | |
| His | | | | | | |
| HiT | | | | | | |
| Edukacja dla bezpieczeństwa | | | | | | |
| religia/etyka | | | | | | |
| Wychowanie fizyczne | | | | | | |
| inne przedmioty …… …… …… | | | | | | |

14. Które czynniki programowania mają wpływ na podejmowaną przez Ciebie aktywność własna w zakresie programowania? ***(odpowiedź zaznacz znakiem X w kolumnie po pawiej stronie. Możesz zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź) – maksymalnie 3 odpowiedzi***

| **Stwierdzenie na temat programowania** | **X** |
|---|---|
| Praca w zawodzie programisty jest bardzo atrakcyjna | |
| Szerokie możliwości rozwoju | |
| Wysokie zarobki programisty | |
| Możliwość programowania w wielu technologiach | |
| Tworzenie oprogramowania, które ktoś będzie wykorzystywał w swojej pracy | |
| Współpraca z innymi ludźmi | |
| Praca zawodzie programisty stwarza możliwość poznania wielu ciekawych ludzi | |
| Praca programisty daje możliwość pracy na całym świecie | |
| Inne (jakie?) ……. | |

15. Jaka jest tematyka Twoich autorskich programów? ***(możesz wybrać więcej niż jedną odpowiedź) – maksymalnie trzy odpowiedzi***
    a. Programy matematyczne
    b. Programowanie układów cyfrowych, robotów
    c. Programy pozyskujące informacji z sieci Internet
    d. Programy/strony internetowe podobne do już istniejących
    e. Inne (wskaż, jakie) ……
    f. Nie mam autorskich programów

16. Czy udostępniasz swoje autorskie programy komputerowe innym osobom?
    **a. Tak**
    **b. Nie**

17. Jeśli udostępniasz swoje autorskie programy komputerowe innym osobom napisz w jaki sposób je udostępniasz? ***(możesz wybrać więcej niż jedną odpowiedź)***
    a. Zamieszczam swoje prace na forach internetowych
    b. Zamieszczam swoje prace w serwisach społecznościowych
    c. Zamieszczam swoje prace na grupach klasowych
    d. Prowadzę swój blog/fanpage, stronę internetową
    e. Inne (jakie?)……

18. W pierwszej kolumnie zapisane zostały wybrane umiejętności z informatyki w zakresie programowania. Na jakim poziomie są twoje umiejętności? ***(odpowiedź zaznacz znakiem X)***

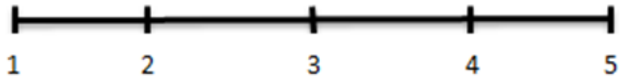
| **Osiągniecia edukacyjne** | **Poziom umiejętności** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Wysoki** | **średni** | **niski** | **Nie posiadam takiej umiejętności** |
| Wczytywanie i wyświetlanie liczb za pomocą instrukcji wejścia wyjścia | | | | |
| kalkulator (zwracanie wartości liczby rzeczywistej, odporność na błąd dzielenia przez zero) | | | | |
| zamiana reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi | | | | |
| Sortowanie liczb | | | | |
| Obliczanie silni, sumy, potęgi, pierwiastka | | | | |
| wydawanie reszty najmniejszą liczbą nominałów | | | | |
| Obliczenie NWW i NWD | | | | |
| Obliczanie elementów ciągu Fibonacciego | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| metodą iteracyjną i rekurencyjną | | | | |
| Wczytanie liczb z pliku txt do tablicy jednowymiarowej | | | | |
| generowanie liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa | | | | |
| sortowanie ciągu liczb przez scalanie | | | | |
| obliczanie przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego | | | | |
| obliczanie wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera | | | | |
| rekurencyjne tworzenie fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha | | | | |
| obliczanie przybliżonej wartości liczby π, symulacją ruchów Browna | | | | |
| Tworzenie struktur dynamicznych: stosów, kolejek, list (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego), | | | | |

19. Jakie jest Twoje największe osiągnięcie edukacyjne w zakresie programowania? ***(zaznacz maksymalnie trzy odpowiedzi)***
    a. Potrafię rozwiązać wszystkie problemowy prezentowane/omawiane na lekcji
    b. Potrafię rozwiązać większość problemów stawianych na lekcji
    c. Potrafię rozwiązać tylko częściowo sytuacje problemowe stawianych na lekcji
    d. Potrafię rozwiązać tylko elementy problemów stawianych na lekcji
    e. Jestem uczestnikiem Olimpiady Informatycznej
    f. Jestem Laureatem Olimpiady Informatycznej
    g. Udzielam korepetycji innym uczniom w zakresie programowania
    h. Jestem aktywny podczas dyskusji na temat sytuacji problemowych na lekcji
    i. Posiadam ocenę celującą z przedmiotu informatyka
    j. Posiadam ocenę bardzo dobrą z przedmiotu informatyka
    k. Inne osiągnięcia (jakie?)
    ……..

20. Podaj swoją średnią ocen z poprzedniego semestru…….

21. W jakim stopniu Twoim zdaniem programowanie/tworzenie programów komputerowych oddziałuje na Twoje osiągniecia edukacyjne? **(*na osi zaznacz znakiem X)***
    1) Nie oddziałuje na mnie 2) W niskim stopniu 3) W średnim stopniu
    4) W wysokim stopniu 5) W bardzo wysokim stopniu




22. W jaki sposób poszerzasz swoje kompetencje w zakresie programowania? **(*podkreśl maksymalnie 3 główne aktywności)***
    a. Tylko na zajęciach szkolnych
    b. Korepetycje
    c. Samodzielna nauka z kursami online
    d. Samodzielna nauka poprzez powtarzania zadań z zajęć szkolnych
    e. Samodzielna praca poprzez wyznaczania sobie własnych zadań i celów
    f. Współpraca z uczniami, którzy posiadają wysokie umiejętności
    g. Współpraca z uczniami o podobnych umiejętnościach co moje
    h. Udział w kołach/kole zainteresowań
    i. Inne (wymień jakie): …….

23. Z jakich źródeł wiedzy najczęściej korzystasz podczas aktywności własnej w zakresie programowania? ***(możesz wybrać więcej niż jedną odpowiedź)***
    a. Internet
    b. Książki i podręczniki
    c. Notatki z zajęć szkolnych
    d. Kursy i ich materiały
    e. Webinaria
    f. Fora internetowe
    g. Opracowania uniwersyteckie np. wykłady, laboratoria, ćwiczenia
    h. Poradniki na YouTube
    i. Koło zainteresowań
    j. Dokumentacja języka programowania
    k. Inne (wymień jakie): ……

24. Jeśli uczestniczyłeś/aś w konkursach przedmiotowych i olimpiadach, to jakie wyniki osiągnąłeś/aś? ***(możesz wybrać więcej niż jedną odpowiedź)***
    a. Zostałem laureatem
    b. Zostałem finalistą
    c. Przeszedłem do wyższego etapu
    d. Wygrałem konkurs szkolny
    e. Nie miałem znaczących osiągnieć
    f. Zająłem miejsce…….
    g. Nie brałem udziału w konkursach i olimpiadach

25. W jakim stopniu, według Ciebie, podejmowanie aktywności własnej w zakresie programowania ma wpływ na Twoje decyzje w codziennym życiu? **(*zaznacz wstawiając X w każdym wierszu)***

| Obszar / Stopień | bardzo wysokim | wysokim | średnim | niskim | nie ma wpływu |
|---|---|---|---|---|---|
| w rodzinie | | | | | |
| w klasie szkolnej | | | | | |
| w grupie koleżeńskiej | | | | | |
| w środowisku lokalnym | | | | | |
| życiu osobistym (prywatnym) | | | | | |

26. W jakim stopniu poniższe fakty i zjawiska mają wpływ na podejmowanie przez Ciebie aktywności własnej w zakresie programowania? ***(zaznacz wstawiając X w każdym wierszu)***

| Częstotliwość / Fakty i zjawiska | wysokim | średnim | niskim | Nie przyczynia się |
|---|---|---|---|---|
| Moja budowa ciała | | | | |
| Mój charakter | | | | |
| Mój temperament | | | | |
| Moje zdolności | | | | |
| Mój system nerwowy | | | | |
| Moje zainteresowania | | | | |
| Mój system hormonalny | | | | |
| Moje możliwości umysłowe | | | | |
| Moi znajomi | | | | |
| Moi sąsiedzi | | | | |
| Moi nauczyciele | | | | |
| Moi wychowawcy | | | | |
| Moi rodzice | | | | |
| Idole | | | | |
| Organizacje, do których należę | | | | |
| Struktury, do których należę | | | | |
| Zwyczaje | | | | |
| Obyczaje | | | | |
| Styl życia mojej rodziny | | | | |
| Role społeczne, jakie pełnie | | | | |
| Moja hierarchia wartości | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Moja dojrzałość osobowościowa | | | | |
| Przypadkowe sytuacje | | | | |

27. W jakim stopniu aktywność własna w zakresie programowania ma wpływ na Twoje cechy osobowości? **(*zaznacz wstawiając X w każdym wierszu)***

| Częstotliwość / Fakty i zjawiska | wysokim | średnim | niskim | nie ma wpływu |
|---|---|---|---|---|
| Twojego rozwoju biologicznego | | | | |
| Twojego zdrowia | | | | |
| Rozwijania Twoich zdolności | | | | |
| Rozwijania Twoich talentów | | | | |
| Eliminowania Twoich ograniczeń natury biologicznej | | | | |
| Przezwyciężania przez Ciebie kłopotów i trudności moralnych | | | | |
| Eliminowania Twojego egoizmu | | | | |
| Opanowania przez Ciebie pragnień | | | | |
| Rozwijania krytycznego myślenia | | | | |
| Rozwijania Twojej koncentracji uwagi | | | | |
| Rozwijania Twojej ciekawości poznawczej | | | | |
| Rozwijania Twojej samodzielności | | | | |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed samym sobą | | | | |
| Rozwijania Twojej odpowiedzialności przed innym człowiekiem | | | | |
| Rozwijania Twojej predyspozycji do pracy nad sobą | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Rozwijania Twoich kontaktów międzyludzkich (kompetencji interpersonalnych) | | | | |
| Kształtowanie Twojego pozytywnego obrazu siebie | | | | |
| Pełnienia przez Ciebie prawidłowo ról społecznych | | | | |
| Podejmowania twórczości własnej | | | | |
| Kształtowanie dojrzałości osobowej | | | | |
| Rozwijania koncepcji życia | | | | |
| Tworzenie przez Ciebie nowych rzeczy | | | | |
| Podążania przez Ciebie za wzorem osobowym godnym naśladowania | | | | |
| Wybieranie/określanie celu życiowego | | | | |
| Ukazania sensu pracy nad sobą | | | | |
| Ukształtowanie Twojego światopoglądu | | | | |
| Wyboru własnej hierarchii wartości | | | | |

28. Jakie zauważasz u siebie pozytywne skutki aktywności własnej w zakresie programowania? ***(możesz wybrać więcej niż jedną odpowiedź)***
    a. Posiadam wyższe oceny szkolne
    b. Jestem bardziej aktywny/a w społeczności klasowej
    c. Jestem bardziej aktywny/a wśród rówieśników
    d. Jestem bardziej świadomy/a swoich możliwości
    e. Jestem bardziej spostrzegawczy/a
    f. Poznaje dużo nowych ludzi
    g. Nabywam nowe umiejętności technologicznych
    h. Pomagam innym osobom
    i. Łatwiej/lepiej funkcjonuję w społeczeństwie
    j. Poprzez aktywność własną w zakresie programowania jestem bardziej twórczy/a
    k. Współpracuje/zadaje się z osobami o podobnym systemie wartości, światopoglądzie itp.
    l. Stałem/lam się bardziej dojrzały/a osobowościowo
    m. Odnalazłem/lam sens własnego istnienia
    n. Odnalazłem/lam wartości, które stały się podstawą mojego życia
    o. Inne (jakie?) ……

29. W jaki sposób pozytywne skutki twojej aktywności własnej w zakresie programowania wpłynęły na twoje życie? ***(możesz wybrać więcej niż jedną odpowiedź)***
    a. Jestem bardziej komunikatywny
    b. Mam więcej znajomych
    c. Ukierunkowuje się do nauki na studiach
    d. Ukierunkowuje się do podjęcia pracy po ukończeniu szkoły
    e. Czuje się bezpieczniejszy w sieci
    f. Inne (jakie?) ……

30. Czy angażujesz się w działania społeczne, niosące korzyści dla innych osób, w których wykorzystujesz zdobyte umiejętności podczas nauki programowania? ***(proszę wybrać tylko jedną odpowiedź)***
    a. Zdecydowanie tak
    b. Raczej tak
    c. Zdecydowanie nie
    d. Raczej nie
    e. Trudno powiedzieć

## KARTA SWOBODNEJ WYPOWIEDZI

31. **Napisz krótką wypowiedź (min. 3 zdania) na temat:** *Moja aktywność własna w zakresie programowania wyraża się……*