



INFORMATYKA  
DLA UCZNIĄ

SYLWIA  
MACIUK

## Program nauczania informatyki dla szkoły ponadpodstawowej (LO, Technikum). Poziom rozszerzony

opracowany w ramach projektu

**„Tworzenie programów nauczania oraz scenariuszy lekcji i zajęć wchodzących w skład zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces kształcenia ogólnego w zakresie kompetencji kluczowych uczniów niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”**

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

Warszawa 2019

Strona redakcyjna

Redakcja merytoryczna – Anna Kasperska-Gochna

Recenzja merytoryczna – dr Anna Rybak  
dr inż. Wiesław Półjanowicz  
dr Beata Rola  
Agnieszka Ratajczak-Mucharska

Redakcja językowa i korekta – Altix

Projekt graficzny i projekt okładki – Altix

Skład i redakcja techniczna – Altix

Warszawa 2019

Ośrodek Rozwoju Edukacji  
Aleje Ujazdowskie 28  
00-478 Warszawa  
[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons –  
Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl>

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	4
2. Konstrukcja programu nauczania .....	7
3. Organizacja warunków i sposób realizacji kształcenia .....	21
4. Metody, techniki i formy pracy .....	25
5. Ocenianie osiągnięć uczniów .....	36
6. Nowatorski charakter programu .....	39
7. Ewaluacja programu .....	41
8. Funkcjonalność programu.....	43
9. Przydatność programu .....	44
10. Bibliografia .....	45

## 1. WSTĘP

Przedstawiona koncepcja dotyczy programu nauczania do informatyki dla III etapu edukacyjnego szkoły ponadpodstawowej na poziomie rozszerzonym.

Biorąc pod uwagę, iż jednym z priorytetowych celów nauczyciela jest budowanie procesu kształcenia, opartego na odpowiednio dobranych podstawach teoretycznych, któremu równolegle towarzyszyć powinna krytyczna refleksja, praca konkursowa zakłada opracowanie programu nauczania w oparciu o założenia dydaktyki konstruktywistycznej, koncepcji kształcenia wielostronnego Wincentego Okonia oraz model zaproponowany przez M. M. Sysło, którego fundamentem jest mobilna technologia. Dobór wskazanych założeń teoretycznych jest podyktowany dynamicznym rozwojem otaczających uczniów technologii oraz zakresem ich wykorzystania.

Elementy dydaktyki konstruktywistycznej stanowiąc będą fundament programu nauczania, zachęcając nauczycieli do projektowania lekcji w oparciu o potrzeby i możliwości ucznia w jego procesie uczenia się. Szczególnie zaakcentowane zostaną odniesienia do uczniów, związane z ich indywidualnymi możliwościami oraz zainteresowaniami. Rozbudzanie aktywności i zaangażowania uczniów będą wspierać metody i techniki nauczania, a dobór treści sprzyjać będzie samodzielnemu konstruowaniu wiedzy, jej doświadczaniu oraz wykorzystaniu, zarówno w sytuacjach zainicjowanych przez nauczyciela, jak i w sytuacjach zaproponowanych przez uczniów.

Stworzenie optymalnych warunków nabywania, rozwijania i doskonalenia kompetencji kluczowych wymaga aktywności po stronie ucznia, stąd koncepcja wielostronnego kształcenia, taktująca osobowość, jest stopniowo harmonizującą się całością, której podstawowymi funkcjami są: poznawanie świata i siebie, przeżywanie świata i nagromadzonych w nim wartości oraz zmienianie świata na miarę swoich możliwości psychofizycznych.

Wincenty Okoń zauważa, że szkoła w dążeniu do zapewniania wychowankom harmonijnego rozwoju natrafia na różne przeszkody i w efekcie doznaje niepowodzeń. Za najważniejszą przyczynę tego stanu rzeczy autor (Okoń, 2003, 196) uznaje zachwianie równowagi we wszelkiej edukacji, w obecnych czasach zdecydowanie ukierunkowywanej na rozwój intelektualny, przy wyraźnym lekceważeniu kultury uczuć i kultury pracy, co skutkuje stwarzaniem skutecznych barier między oddziaływaniem szkoły na umysły młodzieży oraz na jej uczucia, wolę i charakter. Treści nauczania na lekcjach informatyki bardzo często sprzyjają takiemu holistycznemu podejściu, stąd propozycja włączenia koncepcji wielostronnego kształcenia do podstaw teoretycznych przygotowywanego programu nauczania

informatyki, który dzięki temu zyska swój niepowtarzalny charakter i jednocześnie otwartość na potrzeby i zainteresowania każdego ucznia, w tym w szczególności ucznia ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Model mobilnego kształcenia (Sysło, 2014, 3) zwraca uwagę na edukacyjny rozwój ucznia, który następuje nie tylko w warunkach systemu klasowo-lekcyjnego, a sam uczeń może korzystać z wszelkich udogodnień, by kształcenie mogło przebiegać w dowolnym czasie i w dowolnym miejscu, jeśli tylko takie są jego potrzeby, zainteresowanie i wola. Model mobilnego kształcenia charakteryzują następujące postulaty:

1. Następuje przeniesienie nacisku z nauczania (teaching) na uczenie się (learning);
2. Dokonuje się przejście od modelu teacher centered do learner centered, czyli uczeń staje się głównym podmiotem edukacji;
3. Umożliwia daleko idącą personalizację, przejawiającą się możliwością tworzenia indywidualnych środowisk i ścieżek kształcenia;
4. Uczący się gromadzi swoje indywidualne zasoby w osobistym archiwum i może stworzyć na ich podstawie e-portfolia, będące materiałem do refleksji nad własnym kształceniem i rozwojem oraz współczesną wersją wizytówki uczącego się, ilustrującą jego rozwój i możliwości, suplementem certyfikatów;
5. Przyczynia się do realizacji idei learning anytime i anywhere, czyli uczenia się w dowolnym czasie i w dowolnym miejscu, co wymaga jednak świadomego zaangażowania ucznia;
6. Proces kształcenia może mieć charakter asynchroniczny (nie wszyscy uczą się jednocześnie i tego samego) i rozproszony (przebiega w różnych miejscach i w różnym czasie);
7. System kształcenia jest oparty na ideach konstruktywistycznych, czyli konstruowania wiedzy przez uczniów w rzeczywistym środowisku ich przebywania i rozwoju.

Idea edukacji włączającej, w duchu której przygotowany został program, zakłada, że wszyscy uczniowie, w tym w szczególności ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w procesie nauczania-uczenia się informatyki, powinni odnieść korzyści związane z nauką szkolną, umocnić w sobie poczucie własnej wartości, nauczyć się poszanowania różnorodności swej wspólnoty, lepiej rozumieć idee sprawiedliwości społecznej i równości oraz wykształcić w sobie bardziej opiekuńczą postawę (Mitchell, 2016, 352).

Przesłanki, które argumentują wybór wskazanych podstaw teoretycznych, są wynikiem refleksji nad budową takiego programu nauczania, który nadać będzie za rozwojem cywilizacyjnym nie tylko w sferze zapewnienia dostępu do najnowszych technologii, czy też tworzenia nawyków zdobywania wiedzy, jej kreatywnego

przetwarzania i wykorzystywania do celów decyzyjnych, ale przede wszystkim w sferze kształtowania kultury informacyjnej społeczeństwa, pozwalającej na realizację zasady zrównoważenia celów technologicznych i kulturowych. Cel, jaki przyświecać powinien nauczycielom realizującym powstały program nauczania informatyki, to stwarzanie optymalnych warunków, wspierania uczniów w organizowaniu i ocenianiu własnego uczenia się, przyjmowaniu coraz większej odpowiedzialności za własną naukę, kształtowaniu umiejętności poszukiwania, porządkowania i wykorzystania informacji z różnych źródeł, promowania odpowiedzialności w użytkowaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych i stymulowania rozwoju umiejętności posługiwania się technologią cyfrową i cyfrowymi zasobami we własnym kształceniu się i rozwoju. Nauczyciele, na równi z uczniami, powinni rozwijać swoje kompetencje w zakresie nowoczesnych technologii, gdyż to od nauczycieli właśnie oczekuje się integracji technologii z różnymi dziedzinami kształcenia oraz jej efektywnego wykorzystania w celach edukacyjnych, nie tylko na zajęciach w klasie.

## 2. KONSTRUKCJA PROGRAMU NAUCZANIA

Celem zmian w edukacji informatycznej jest przekazanie uczniom wartości ponadczasowych, jakie niesie technologia – wyływających z informatyki jako nauki i jej uzasadnionych zastosowań w innych dziedzinach, przedmiotach. Realizacja tego wyzwania wiąże się z nowym podejściem metodycznym, zakładającym wykorzystanie technologii tylko w uzasadnionych przypadkach, gdy jej obecność niesie ze sobą wzmocnienie lub podniesienie efektów kształcenia oraz zwięźczenie rozpatrywania różnorodnych problemów w postaci zaprogramowania ich rozwiązania. Przy tym zaprogramowanie rozwiązania nie wiąże się jedynie z napisaniem programu, ale może mieć dowolną formę, prowadzącą do uzyskania rozwiązania z pomocą technologii i dostępnych aplikacji. Z jednej strony zatem, informatyka i programowanie ma szansę przybliżyć uczniom bogactwo tej dziedziny oraz jej zastosowań w innych przedmiotach i obszarach oraz wzbudzić nią zainteresowanie i umotywić wybór dalszej drogi kształcenia czy przyszłej kariery zawodowej w tym kierunku, (Rada ds. Informatyzacji Edukacji przy Ministrze Edukacji Narodowej, 2015, 1), z drugiej zaś problemy funkcjonowania człowieka w środowisku przesycenym nadmiarem informacji, a zarazem zdominowanym przez technologie informacyjno-komunikacyjne zagrażające jego autonomii, akcentują konieczność zapobiegania niebezpieczeństwom generowanym przez społeczeństwo informacyjne. Profilaktykę w tym zakresie łączy konieczność rozwoju świadomości informacyjnej, wychowania informacyjnego, doskonalenia umiejętności informacyjnych i kształtowania kultury informacyjnej ludzi. Żyjemy bowiem w czasach, gdy informacja przestała być rozumiana w kontekście komunikatu, a jest postrzegana jako narzędzie, w tym również służące do manipulacji postawami i zachowaniami ludzi.

Konstrukcja programu uwzględniać będzie rozwój umiejętności myślenia komputacyjnego, skupionego na kreatywnym rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin, ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi, wywodzących się z informatyki, w tym programowania. Takie podejście stanowi kontynuowanie założeń podstawy programowej w odniesieniu do przedmiotu informatyka w szkole podstawowej. W liceum ogólnokształcącym i technikum podstawa programowa dla zakresu podstawowego obowiązuje wszystkich uczniów. Zaproponowane zagadnienia algorytmiczne wiązać się będą z problemami z innych przedmiotów, na przykład z matematyki, geografii, biologii czy chemii, jak i dotyczyć problemów związanych z funkcjonowaniem człowieka w społeczeństwie cyfrowym.

W procesie rozwiązywania problemów wskazana będzie praca z aplikacjami użytkowymi czy też urządzeniami cyfrowymi, sieciami oraz systemami operacyjnymi, zarządzającymi ich pracą, m.in. w zespołowej pracy nad rozbudowaną dokumentacją

i prezentacją z użyciem aplikacji w chmurze, czy przy prowadzeniu obliczeń w arkuszu kalkulacyjnym, wzbogaconym programami wytworzonymi w wbudowanym języku programowania.

W kształceniu informatycznym w zakresie rozszerzonym treści nauczania wykraczać będą poza zakres podstawy programowej.

Zarówno w zakresie podstawowym, jak i rozszerzonym, program nauczania będzie wskazywał na realizowanie treści informatycznych w formie projektów, tematycznie uwzględniających różnorodne zainteresowania uczniów, także z innych przedmiotów, pracę na platformie oraz pracę w środowisku wirtualnej chmury.

Analiza podstawy programowej dla szkoły ponadpodstawowej na poziomie rozszerzonym wskazuje, że cele edukacji informatycznej posiadają przejrzystą strukturę, która zostanie zachowana w projektowanym programie nauczania informatyki. Jako cele ogólne przyjęto:

- I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów na bazie logicznego i abstrakcyjnego myślenia, myślenia algorytmicznego i sposobów reprezentowania informacji.
- II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.
- III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi, w tym: znajomość zasad działania urządzeń cyfrowych i sieci komputerowych oraz wykonywanie obliczeń i programów.
- IV. Rozwijanie kompetencji społecznych, takich jak: komunikacja i współpraca w grupie, w tym w środowiskach wirtualnych, udział w projektach zespołowych oraz zarządzanie projektami.
- V. 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.

Zakres przedstawionych celów uwzględnia fakt, iż komputery wywierają coraz większy wpływ na zmiany zachodzące w funkcjonowaniu społeczeństw: w gospodarce, administracji, bankowości, handlu, komunikacji, nauce i edukacji czy życiu osobistym obywateli. Informatyka jako dziedzina wiedzy wraz z technologiami, które wspiera, integruje się z niemal wszystkimi innymi dziedzinami i staje się ich nieodłącznym elementem.



Cele szczegółowe zostaną opracowane w oparciu o taksonomie celów kształcenia, B. Blooma (Bloom, 1956, 5-7) oraz B. Niemierko (Niemierko, 2007, 110), których zadaniem jest zwrócenie uwagi na wyższe procesy psychiczne uczniów-wychowanków w poszczególnych dziedzinach celów: emocjonalno-motywacyjnej, światopoglądowej, praktycznej i poznawczej.

Cele kształcenia opisane językiem taksonomii B. Blooma:

#### **dziedzina poznawcza (cognitive domain)**

- Wiedza (knowledge);
- Rozumienie (comprehension);
- Zastosowanie (application);
- Analiza (analysis);
- Synteza (synthesis);
- Ocenianie (evaluation).

#### **dziedzina psychoruchowa (psychomotor domain)**

- Postrzeganie (perception);
- Przygotowanie (set);
- Odtwarzanie (guided response);
- Wykonywanie (mechanism);
- Biegłość w sytuacjach typowych (complete overt response);
- Działanie w sytuacjach nietypowych (adaptation);
- Tworzenie nowych wzorców (organization).

#### **dziedzina emocjonalna (affective domain)**

- Odbieranie (receiving);
- Reagowanie (responding);
- Wartościowanie (valuing);
- Systematyzacja wartości (organization);
- Internalizacja (internalizing).

Cztery dziedzinowe taksonomie celów kształcenia B. Niemierko:

#### **Dziedzina poznawcza**

Poziom wiadomości:

Kategorie

- A. Zapamiętywanie wiadomości
- B. Zrozumienie wiadomości

Poziom umiejętności:

Kategorie

- C. Stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych
- D. Stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych

### **Dziedzina światopoglądowa**

Poziom wiadomości:

Kategorie

- A. Przekonanie o prawdziwości wiedzy
- B. Przekonanie o wartości wiedzy

Poziom postaw:

Kategorie

- C. Nastawienie na zastosowanie wiedzy
- D. System zastosowań wiedzy

### **Dziedzina emocjonalno-motywacyjna**

Poziom działania:

Kategorie

- A. Uczestnictwo w działaniu
- B. Podejmowanie działania

Poziom postaw:

Kategorie

- C. Nastawienie na działanie
- D. System działań

### **Dziedzina praktyczna**

Poziom działania:

Kategorie

- A. Naśladowanie działania
- B. Odtwarzanie działania

Poziom umiejętności:

Kategorie

- C. Sprawność działania w stałych warunkach
- D. Sprawność działania w zmiennych warunkach.

Pamiętając, iż nauczyciel informatyki jest także wychowawcą, nie sposób nie zaakcentować celów wychowawczych w procesie kształcenia informatyki.

Wprowadzając pojęcie wychowania informacyjnego warto zaakcentować działania pedagogiczne, zmierzające do wyposażenia człowieka w sprawności niezbędne do twórczego przystosowania środowiska do zmieniających się potrzeb ludzi oraz kształtowanie przekonania o wielkości człowieka, wymiarach jego godności, wolności i odpowiedzialności. Uwzględnić należy, iż przedmiotem zainteresowań wychowania przez informatykę są zjawiska związane z doskonaleniem świata przez człowieka, które w sposób bezpośredni wiążą się z przygotowaniem społeczeństwa

polskiego do przemian technicznych, społecznych i gospodarczych w utworzonym społeczeństwie informacyjnym poprzez realizację następujących celów wychowania informatycznego (Furmanek, 2004, 151-153):

- poznanie, zrozumienie i zaakceptowanie przez młodzież własnej osoby;
- poznanie i zrozumienie oraz umiejętność wartościowania podstawowych zjawisk współczesnego życia człowieka w świecie ciągle rozwijającej się cywilizacji;
- wspomaganie młodych ludzi w ich dążeniu do usprawniania intelektualnego, moralnego i praktycznego;
- wzbogacanie młodzieży o system umiejętności związanych z realizacją różnych form działań informacyjnych;
- umiejętność oceny moralnych skutków wykorzystania danych środków;
- umiejętność ograniczania ujemnych skutków działań związanych z wykorzystaniem technologii informacyjnych, wartościowania zagrożeń;
- poznawanie, rozumienie i stosowanie systemu wartości ogólnoludzkich, występujących i funkcjonujących w życiu współczesnego człowieka;
- poznawanie i rozumienie roli pracy wykorzystującej informatykę w doskonaleniu jakości życia człowieka, doskonaleniu człowieka i świata .

Tak zaprojektowane cele kształcenia stanowiąc będą podstawę doboru i układu treści kształcenia, metod, form i środków dydaktycznych, a ich operacjonalizacja ułatwi planowanie i organizację działań uczestników procesu nauczania-uczenia się, jak również ocenę jego efektywności.

### **Treści nauczania**

Wczesny kontakt w szkole z informatyką powinien przybliżyć uczniom możliwości zastosowań tej dziedziny oraz wzbudzić zainteresowanie informatyką. Oczekuje się, że wkraczający w zawodowe i dorosłe życie uczniowie będą przygotowani do podjęcia obowiązków i wyzwań, jakie stawia przed nimi kolejny wiek. Powinni zatem poznać podstawowe metody informatyki, aby w przyszłości stosować je w praktycznych sytuacjach w różnych dziedzinach.

Oczekiwane obecnie kompetencje obywateli w zakresie technologii cyfrowej wykraczają poza tradycyjnie rozumianą alfabetyzację komputerową i biegłość w zakresie korzystania z technologii. Te umiejętności są nadal potrzebne, ale nie są już wystarczające w czasach, gdy informatyka staje się powszechnym językiem niemal każdej dziedziny i wyposaża je w nowe narzędzia.

Elementem powszechnego kształcenia stała się umiejętność programowania, która określa proces informatycznego podejścia 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. Tak rozumiane programowanie jest częścią zajęć informatycznych od najmłodszych lat, oddziałuje 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.

Przy doborze treści kształcenia warto zwrócić uwagę, by miały one charakter interdyscyplinarny. W szczególności, w przypadku kształcenia informatycznego, które odnosi się do treści bezpośrednio związanych z technologią informacyjno-komunikacyjną, jak również z jej wykorzystaniem w szerszym zakresie rzeczywistości edukacyjnej, mamy do czynienia z wielokierunkową współpracą pomiędzy nauczycielami reprezentującymi różne dziedziny wiedzy oraz pomiędzy nauczycielem i uczniem, który niejednokrotnie posiada już znaczne umiejętności. Wybór treści uwzględniający ich korelację, wywołuje otwartość na dialog pomiędzy nauczycielami oraz nauczycielem i uczniem, powoduje gotowość na wzajemne zrozumienie, zbliżenie się i współdziałanie.

### **Treści nauczania w zakresie rozszerzonym z uwzględnieniem zakresu podstawowego**

#### **Treści nauczania w zakresie podstawowym dla klasy I (86 godz.):**

##### **Zakres podstawowy.**

1. Budowa i możliwości wykorzystania nowoczesnych narzędzi i środków TIK (2 godz.);
2. Budowa i usługi sieci Internet (2 godz.);
3. Rozwijanie myślenia komputacyjnego poprzez rozwiązywanie problemów (3 godz.);
4. Algorytmy w procesie rozwiązywania problemów. Działania na liczbach, własności liczb, systemy liczbowe NWD i NWW (3 godz.);
5. Konstruowanie algorytmów dla problemów wieloetapowych. Metoda połowienia, podejście zachłanne i rekurencja (3 godz.);
6. Analiza gotowych implementacji algorytmów. Porównywanie działania różnych algorytmów. (3 godz.);

7. Grafika rastrowa i wektorowa, edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, bazy danych, prezentacje multimedialne oraz strony internetowe w procesie projektowania i programowania rozwiązywania problemów z różnych dziedzin (4 godz.);
8. Wykorzystywane myślenia krytycznego w pracy na zasobach lokalnych i w sieci (4 godz.);
9. Projekty informatyczne sposobem na rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin (4 godz.);
10. Technologie informacyjne i komunikacyjne w rozwoju osobistym i zawodowym. Wybrane e–usługi (2 godz.);
11. Kompetencje cyfrowe standardem nowoczesnego społeczeństwa (1 godz.);
12. Rozwój informatyki i technologii na przestrzeni wieków (1 godz.);
13. Platformy edukacyjne sprzyjające uczeniu się (1 godz.);
14. Zasady netykiety oraz ochrona danych osobowych. Prawa autorskie i własność intelektualna (1 godz.);
15. Zasady bezpieczeństwa i ochrony informacji wrażliwych oraz danych (1 godz.).

#### **Zakres rozszerzony.**

16. Specjalista TIK. Projektowanie zestawu komputerowego do potrzeb osobistych i zawodowych (4 godz.);  
**Przykładowe cele:** rozwijanie umiejętności projektowania rozbudowy posiadanego zestawu komputerowego z uwzględnieniem funkcji, jakie ma pełnić np. związanej z działalnością zawodową informatyka (grafik komputerowy, programista, administrator sieci), rozbudzanie świadomości w zakresie wyzwań zawodowych oraz własnych kompetencji, służących wyborowi przyszłej ścieżki zawodowej;
17. Zapisywanie i implementacja algorytmów: algorytm Euklidesa, wyszukiwania elementu w zbiorze, sito Erastotenesa (8 godz.);  
**Przykładowe cele:** doskonalenie umiejętności projektowania algorytmów i ich analizy, rozwijanie postawy twórczej, kreatywności oraz pracy zespołowej nad problemem;
18. Rozwiązywanie i programowanie rozwiązań z wykorzystaniem algorytmów: rozkładu liczby na czynniki pierwsze, wykonywania działań na liczbach w innych systemach liczbowych (10 godz.);  
**Przykładowe cele:** pogłębienie rozumienia sposobów zapisu danych w komputerze, doskonalenie umiejętności tworzenia zaawansowanych prezentacji, rozwijanie umiejętności przygotowania otwartych zasobów;
19. Porównywanie działania i implementacji algorytmów: wyszukiwania elementów w zbiorze, przybliżonego rozwiązywania równań, dzielenia i zwyciężaj (7 godz.);  
**Przykładowe cele:** doskonalenie umiejętności oceny efektywności zaproponowanych rozwiązań, analizowanie, porównywanie i weryfikowanie

założonych kryteriów, jakim mają sprostać zaprojektowane algorytmy, rozwijanie zainteresowań w zakresie wykorzystania algorytmów do poszukiwania rozwiązań problemów w różnych obszarach;

20. Pogłębiona analiza w procesie rozwiązywania problemów: metoda wstępująca lub zstępująca, techniki algorytmiczne i struktury danych, optymalizacja poznanych algorytmów (8 godz.);

**Przykładowe cele:** pogłębienie rozumienia wykorzystania modelowania matematycznego do rozwiązywania problemów z różnych dziedzin, rozwijanie zdolności wnioskowania i analizowania poprawności działania algorytmu;

21. Programowanie jako element procesu rozwiązywania problemów: tworzenie programów, dobieranie algorytmów i bibliotek struktury danych. Współtworzenie otwartych zasobów i ich publikowanie (6 godz.);

**Przykładowe cele:** doskonalenie umiejętności konstruowania algorytmów i ich programowanie, rozwijanie umiejętności pracy nad projektem programistycznym, kształtowanie postawy poszukującego odkrywcy i twórcy zasobów;

22. Tworzenie zespołów projektowych. Środowiska przeznaczone do współpracy i realizacji projektów zespołowych (5 godz.);

**Przykładowe cele:** pogłębienie rozumienia wykorzystania środowisk programistycznych do rozwiązania problemów z różnych dziedzin, rozwijanie zdolności i zainteresowań uczniów podczas wspólnej pracy nad realizacją projektu.

23. Pojęcia informatyczne w ujęciu historycznym (1 godz.);

**Przykładowe cele:** usystematyzowanie zakresu posiadanych pojęć informatycznych oraz ich aktualizacja, rozwijanie umiejętności wnioskowania i zachęcanie do projektowania kreatywnych rozwiązań w zakresie rozwoju informatyki;

24. Bezpieczeństwo jako podstawowa potrzeba każdego człowieka. Rola i wyzwania stojące przed informatyką (2 godz.);

**Przykładowe cele:** rozwijanie zdolności i zainteresowań uczniów podczas wspólnej pracy nad projektem z wykorzystaniem metody webquest, doskonalenie umiejętności projektowania i prezentowania webquestów, kształtowanie umiejętności efektywnej współpracy w grupie.

Treści wykraczające poza podstawę programową oraz wskazujące na korelację międzyprzedmiotową:

25. Mikroskop stereoskopowy, jego budowa i możliwości wykorzystania (przestrzenne widzenie obrazu powiększanego, trójwymiarowego). Treści mogą być realizowane we współpracy z nauczycielem biologii i fizyki, nawet jeżeli szkoła nie dysponuje takim mikroskopem warto wykorzystać opisy i schematy

budowy dostępne w Internecie. W przypadku możliwości wykorzystania takiego mikroskopu warto podjąć analizę na temat oprogramowania i obróbki otrzymanego obrazu.

26. PESEL – opowieść numeryczna. Wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego do analizy danych. Lekcja, podczas której uczniowie zapoznają się i samodzielnie sprawdzają informacje zakodowane w numerze PESEL. Może stanowić przykład korelacji treści z zakresu wiedzy o społeczeństwie poprzez analizę możliwości wykorzystania numeru PESEL w bazach danych obywateli.
27. Czy liczby palindromiczne w systemie dziesiętkowym są palindromiczne w systemie dwójkowym? Jaką odpowiedź wskażą nam algorytmy? Treści realizowane podczas lekcji wykorzystują umiejętności matematyczne uczniów oraz pozwalają im na wykorzystanie narzędzi TIK do weryfikacji hipotez w zakresie własności liczb. Uczniowie doskonalą umiejętności w zakresie przeliczania liczb z systemu dziesiętkowego na dwójkowy i odwrotnie, testują hipotezy z wykorzystaniem narzędzi algorytmicznych oraz oceniają efektywność zastosowanych rozwiązań.

### Treści nauczania w zakresie podstawowym dla klasy II (86 godz.):

#### Zakres podstawowy.

1. Funkcje środków i narzędzi TIK w procesie rozwiązywania problemów (2 godz.);
2. Topologia sieci, zasady jej działania (2 godz.);
3. Rozwijanie myślenia komputacyjnego poprzez rozwiązywanie problemów (6 godz.);
4. Algorytmy w procesie rozwiązywania problemów. Porównywanie tekstów, wyszukiwanie wzorca, szyfrowanie tekstu, porządkowanie zbioru liczb (4 godz.);
5. Konstruowanie algorytmów dla problemów wieloetapowych. Metoda połowienia, podejście zachłanne i rekurencja (3 godz.);
6. Analiza implementacji algorytmów w aspekcie wybranego problemu (2 godz.);
7. Grafika rastrowa i wektorowa, edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, bazy danych, prezentacje multimedialne oraz strony internetowe w procesie projektowania i programowania rozwiązywania problemów z różnych dziedzin (3 godz.);
8. Wykorzystywane myślenia krytycznego w pracy na zasobach lokalnych i w sieci (4 godz.);
9. Projekty informatyczne sposobem na rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin (4 godz.);
10. Technologie informacyjne i komunikacyjne w rozwoju osobistym i zawodowym. Wybrane e-usługi (1 godz.);
11. Wybrane aspekty historii informatyki oraz ich znaczenie (1 godz.);
12. Wykorzystanie zasobów platform edukacyjnych w procesie uczenia się (1 godz.);

13. Regulacje prawne i zwyczajowe, które chronią twórcę zasobów (1 godz.);
14. Sposoby szyfrowania informacji w celu ich ochrony (1 godz.).

**Zakres rozszerzony.**

15. Grafik komputerowy. Zapisywanie informacji, wykorzystanie kompresji tekstów, obrazów, dźwięków filmów (5 godz.);  
**Przykładowe cele:** rozwijanie kompetencji związanych z realizacją zadań zawodowych grafika komputerowego, doskonalenie umiejętności wykorzystywania środków i narzędzi IT do kompresji plików, ich przygotowania według założonych kryteriów i przeznaczenia;
16. Zapisywanie i implementacja algorytmów: algorytm sortowania liczb przez scalanie, wyznaczanie miejsc zerowych funkcji, obliczanie przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego, schemat Hornera, potęgowanie liczb. (10 godz.);  
**Przykładowe cele:** doskonalenie umiejętności konstruowania algorytmów i ich programowanie, rozwijanie umiejętności pracy nad projektem programistycznym;
17. Rozwiązywanie i programowanie rozwiązań z wykorzystaniem algorytmów: znajdowanie podciągów, zmiany wyrażenia na postać w odwrotnej notacji polskiej (6 godz.);  
**Przykładowe cele:** rozwijanie umiejętności wykorzystania modelowania matematycznego do rozwiązywania problemów z różnych dziedzin, doskonalenie umiejętności rozwiązywania maturalnych zadań tekstowych;
18. Porównywanie działania i implementacji algorytmów: podejście zachłanne, programowanie dynamiczne (4 godz.);
19. Pogłębiona analiza w procesie rozwiązywania problemów: pojęcia, obiekty i operacje matematyczne, sposoby reprezentowania danych w komputerze, optymalizacja poznanych algorytmów (8 godz.);
20. Programowanie jako element procesu rozwiązywania problemów: programowanie strukturalne i obiektowe. Współtworzenie otwartych zasobów i ich publikowanie (9 godz.);
21. Programistyczne projekty zespołowe z wykorzystaniem środowisk współpracy (6 godz.);  
**Przykładowe cele:** doskonalenie umiejętności budowania i współpracy zespołów interdyscyplinarnych w realizacji założeń projektów programistycznych,
22. Metody informatyczne na przestrzeni rozwoju informatyki (2 godz.);  
**Przykładowe cele:** usystematyzowanie i uporządkowanie wiedzy z zakresu metod informatycznych, stosowanych w różnych okresach rozwoju informatyki, rozwijanie postawy refleksyjnego użytkownika zasobów internetowych,
23. Bezpieczeństwo informatyczne i informacyjne. Sposoby i rodzaje zabezpieczeń (1 godz.);



**Przykładowe cele:** doskonalenie umiejętności wykorzystania sposobów i rodzajów zabezpieczeń, rozwijanie wrażliwości w zakresie korzyści i zagrożeń wynikających z rozwoju i wszechstronnego zastosowania informatyki.

Treści wykraczające poza podstawę programową oraz wskazujące na korelację międzyprzedmiotową:

24. Odkrycia programistyczne, które Twoim zdaniem mają znaczenie w rozwoju informatyki. Wskazany temat lekcji może posłużyć nauczycielowi informatyki do zainicjowania aktywności uczniów, nie tylko pasjonatów informatyki. Wyszukiwanie zasobów i źródeł, przygotowanie prezentacji uzasadnień w formie np. plakatów to jednocześnie rozwijanie umiejętności uczniów w pracy nad projektem informatycznym.

### Treści nauczania w zakresie podstawowym dla klasy III (86 godz.):

#### Zakres podstawowy.

1. Rodzaje i możliwości wykorzystania dostępnych systemów operacyjnych (2 godz.);
2. Funkcjonowanie różnych typów sieci. Sposoby identyfikowania komputerów w sieci (2 godz.);
3. Rozwijanie myślenia komputacyjnego poprzez rozwiązywanie problemów (2 godz.);
4. Algorytmy w procesie rozwiązywania problemów. Problem reszty, wyrazy ciągu z wykorzystaniem wzoru ogólnego i rekurencyjnego, ciąg Fibonacciego (4 godz.);
5. Konstruowanie algorytmów dla problemów wieloetapowych (3 godz.);
6. Weryfikacja poprawności działania algorytmów oraz ich optymalizacja (2 godz.);
7. Grafika rastrowa i wektorowa, edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, bazy danych, prezentacje multimedialne oraz strony internetowe w procesie projektowania i programowania rozwiązywania problemów z różnych dziedzin (3 godz.);
8. Wykorzystywane myślenia krytycznego w pracy na zasobach lokalnych i w sieci (4 godz.);
9. Projekty informatyczne sposobem na rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin (6 godz.);
10. Technologie informacyjne i komunikacyjne w rozwoju osobistym i zawodowym. Wybrane e-usługi (2 godz.);
11. Korzenie historyczne oraz przyszłość dzisiejszej technologii (1 godz.);
12. Uczeń twórcą zasobów udostępnianych na platformach edukacyjnych (2 godz.);

13. Przetwarzanie informacji i zasobów zgodnie z prawem autorskim. Ochrona danych oraz ochrona własności intelektualnej (1 godz.);
14. Odpowiedzialność i bezpieczeństwo podczas korzystania z zasobów lokalnych oraz w sieci (1 godz.).

#### **Zakres rozszerzony.**

15. Administrator sieci. Wielowarstwowa budowa sieci. Konfigurowanie i zarządzanie siecią. Bezprzewodowy dostęp do sieci Internet (6 godz.);
16. Zapisywanie i implementacja algorytmów: algorytm badania położenia punktu względem prostej i przynależności punktu do odcinka (4 godz.);
17. Rozwiązywanie i programowanie rozwiązań z wykorzystaniem algorytmów: badania przecinania się odcinków, przynależności punktu do trójkąta (6 godz.);
18. Porównywanie działania i implementacji algorytmów: szyfrowanie kluczem publicznym i podpis elektroniczny, metoda haszowania, grafy (10 godz.);
19. Pogłębiona analiza w procesie rozwiązywania problemów: wykonywanie operacji logicznych i działań arytmetycznych przez komputer, źródła i rodzaje błędów (8 godz.);

**Przykładowe cele:** rozwijanie umiejętności testowania hipotez z wykorzystaniem narzędzi algorytmicznych, ocena efektywności zastosowanych rozwiązań, doskonalenie umiejętności wykorzystywania algorytmów do rozwiązania postawionego problemu.

20. Programowanie jako element procesu rozwiązywania problemów: zintegrowane środowiska programistyczne. Współtworzenie otwartych zasobów i ich publikowanie (10 godz.);
21. Interdyscyplinarne zespoły projektowe. Praca nad produktem jako efektem procesu. (4 godz.);
22. Trendy w rozwoju informatyki i ich oddziaływanie na rozwój społeczeństw (1 godz.);
23. Bezpieczeństwo w projektowaniu e-usług oraz projektów programistycznych (2 godz.).

Treści wykraczające poza podstawę programową oraz wskazujące na korelację międzyprzedmiotową:

24. Projektowanie okładki książki przy użyciu programu Inkscape. To przykład lekcji, podczas której uczniowie wykorzystują narzędzia grafiki wektorowej do stworzenia okładki książki, przygotowują projekt, wykorzystując parametry drukarskie oraz własne twórcze pomysły na zilustrowanie zawartości książki.

## Treści nauczania w zakresie podstawowym dla klasy IV (30 godz.):

### Zakres rozszerzony.

1. Programista. Realizacja zespołowych projektów programistycznych. Środowiska programistyczne. Współtworzenie i udostępnianie zasobów (3 godz.);
2. Zapisywanie i implementacja algorytmów: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha (4 godz.);
3. Rozwiązywanie i programowanie rozwiązań z wykorzystaniem algorytmów do obliczania przybliżonej wartości pola obszarów zamkniętych (3 godz.);
4. Porównywanie działania i implementacji algorytmów: metoda Monte Carlo, struktury dynamiczne, modele sytuacji problemowych w formie grafów (4 godz.);
5. Myślenie komutacyjne w procesie rozwiązywania problemów: abstrakcja, reprezentacja danych, dekompozycja problemu, redukcja, myślenie rekurencyjne, podejście heurystyczne (6 godz.);
6. Programowanie jako element procesu rozwiązywania problemów. Opracowywanie rozwiązań złożonych problemów z wykorzystaniem plików graficznych, zaawansowanych funkcji arkusza kalkulacyjnego, relacyjnych baz danych, strony internetowej. Przygotowanie dokumentacji projektu zespołowego (6 godz.);
7. Wirtualne środowiska współpracy. Praca zdalna, e-praca (2 godz.);
8. Rozwiązywanie problemów teoretycznych i praktycznych na przestrzeni rozwoju informatyki w jej historycznym ujęciu (1 godz.);
9. Podpis elektroniczny i co dalej z bezpieczeństwem użytkowników i twórców w sieci (1 godz.).

Treści wykraczające poza podstawę programową oraz wskazujące na korelację międzyprzedmiotową:

10. Eksperymentowanie jako praktyczny sposób oceniania prawdopodobieństwa. Stanisław Ulam i metoda Monte Carlo. Treści lekcji wykorzystują korelację z matematyką oraz zachęcają uczniów do zapoznania się z sylwetką matematyka Stanisława Ulama, mogą stać się inspiracją dla nauczycieli języka polskiego do obejrzenia filmu „Geniusze” w reżyserii Thorstena Kleina. Uczniowie podczas lekcji rozwijają swoje umiejętności w zakresie wykorzystania modelowania matematycznego do rozwiązywania problemów oraz pracy nad projektem programistycznym. Mogą również doskonalić postawę poszukującego odkrywcy, zapoznając się z pracami Stanisława Ulama.

Zakres treści nauczania ma charakter spiralny (przyrostowy) – na każdym etapie edukacyjnym wymaga się od uczniów umiejętności zdobytych na wcześniejszych etapach edukacyjnych i rozszerza się je o umiejętności nowe.

Uwzględniając różnorodny poziom umiejętności informatycznych oraz z zakresu metodyki informatyki nauczycieli, w programie zaprojektowano różne scenariusze. Takie, które szczegółowo opisują procedury, pojęcia i metody informatyczne oraz takie, w których nauczyciel może zbudować swój metodyczny warsztat na podstawie opisanych metod, technik i środków dydaktycznych, wykorzystywanych w procesie efektywnego uczenia się informatyki przez uczniów.

### 3. ORGANIZACJA WARUNKÓW I SPOSÓB REALIZACJI KSZTAŁCENIA

Organizacja procesu nauczania-uczenia się informatyki będzie zachęcać do ciągłego doskonalenia się, konstruowania własnej wiedzy, tworzenia modeli, projektowania eksperymentów, systematyzowania wiadomości według określonych zasad, doboru adekwatnego działania i świadomości własnych emocji. Proces ten wykorzystywać będzie całe spektrum praw i zasad związanych z mechanizmami uczenia się, oddziaływaniem czynników zewnętrznych i efektów wynikających ze stosowania zróżnicowanych metod i form kształcenia. Nie bez znaczenia będą też wykorzystywane przez nauczycieli modele motywacyjne czy metody oceniania wspierającego, sprzyjające zdobywaniu przez uczniów pożądanych osiągnięć edukacyjnych.

Realizacja procesu nauczania-uczenia się pod kierunkiem nauczyciela lub samodzielnie, obejmować będzie zróżnicowane sposoby i środki uczenia się przez przyswajanie wiedzy czerpanej z różnych źródeł, odkrywanie nowych wiadomości poprzez rozwiązywanie problemów, przeżywanie różnorodnych wartości oraz indywidualną, grupową i zbiorową działalność praktyczną w oparciu o cztery drogi nauczania-uczenia się opisane w koncepcji wielostronnego kształcenia.

W procesie realizacji kształcenia z zakresu informatyki w sposób holistyczny będą kształtowane kompetencje kluczowe (Zalecenie Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie), których wszyscy potrzebują do samorealizacji i rozwoju osobistego, zatrudnienia, włączenia społecznego, zrównoważonego stylu życia, udanego życia w pokojowych społeczeństwach, kierowania życiem w sposób prozdrowotny i aktywnego obywatelstwa. Kompetencje te rozwija się w perspektywie uczenia się przez całe życie, począwszy od wczesnego dzieciństwa przez całe dorosłe życie, za pomocą uczenia się formalnego, pozaformalnego i nieformalnego, we wszystkich kontekstach, w tym w rodzinie, szkole, miejscu pracy, sąsiedztwie i innych społecznościach. Wszystkie one są jednakowo ważne, a każda z nich przyczynia się do udanego życia w społeczeństwie, mogą być stosowane w wielu różnych kontekstach i rozmaitych kombinacjach. Ich zakresy się pokrywają i są ze sobą powiązane, aspekty niezbędne w jednej dziedzinie wspierają kompetencje w innej.

Takie umiejętności jak krytyczne myślenie, rozwiązywanie problemów, praca zespołowa, umiejętności komunikacyjne i negocjacyjne, umiejętności analityczne, kreatywność i umiejętności międzykulturowe są elementem wszystkich kompetencji

kluczowych (Zalecenie Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie Dz. U. UE C z dnia 4 czerwca 2018 r.).

W ramach odniesienia ustanowiono osiem kompetencji kluczowych:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje w zakresie wielojęzyczności,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się,
- kompetencje obywatelskie,
- kompetencje w zakresie przedsiębiorczości,
- kompetencje w zakresie świadomości i ekspresji kulturalnej.

Edukacja włączająca wymaga od nauczyciela pracy zespołowej ze specjalistami i rodzicami/opiekunami ucznia na rzecz wspierania jego rozwoju poprzez budowanie strategii umożliwiających jego uczenie się. Na szczególną uwagę zasługuje budowanie przestrzeni do współpracy koleżeńskiej, wzajemnego wspierania się w nauce, kształtowania klimatu i atmosfery szacunku, sprzyjających podejmowaniu wyzwań przez uczniów ze SPE.

Elementem wspomagającym proces nauczania – uczenia się jest aranżacja przestrzeni dydaktycznej. Lekcje prowadzone z informatyki głównie powinny obejmować pracownię komputerową. Jednakże w ramach realizacji niniejszego programu założono realizację zajęć w otoczeniu okołoszkolnym, domowym oraz innych salach szkolnych z dostępem do Internetu. Zgodnie z założeniami Podstawy programowej oraz podniesieniu efektywności nauki, pracownia komputerowa powinna umożliwiać dostęp do komputera z podłączeniem do Internetu dla każdego ucznia wraz z niezbędnym oprogramowaniem (system operacyjny; oprogramowanie narzędziowe: antywirusowe, antyspamowe, podział na partycje; oprogramowanie użytkowe: edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, edytor grafiki). Komputery w pracowniach powinny być sprawne, a ich parametry techniczne powinny umożliwiać komfort pracy ucznia oraz spełniać co najmniej minimalne wymagania aplikacji, na których zamierzamy pracować. Aplikacje te również powinny być ogólnodostępne oraz darmowe tak, aby uczniowie mogli pracować na aktualnych wersjach oprogramowania, a zarazem aby zapewnić im bezpieczeństwo (np. przeglądarki internetowe, antywirusy) oraz powinny uwzględniać trendy obecnie wykorzystywane na rynku, w firmach, podążając za trendami rozwoju. Na wyposażeniu pracowni powinien znaleźć się również projektor multimedialny oraz ekran (który ewentualnie można zastąpić białą ścianą lub monitorem interaktywnym). Zestaw ten będzie stanowił

wsparcie dla nauczyciela na etapie prezentowania i wprowadzania do obecnie realizowanych tematów, jak również do prezentacji prac indywidualnych uczniów. Planując rozmieszczenie sprzętu komputerowego oraz projektora multimedialnego należy uwzględnić położenie okien i ilość światła, która może utrudniać czytelność prezentowanych danych na ekranie (ewentualnie montaż rolet rozbijających/ tłumiących światło w oknach).

Propagując wykorzystanie narzędzi TIK oraz planując zastosowanie różnych technik pracy warto również, aby taka pracownia była wyposażona w roboty edukacyjne. Za ich pomocą uczniowie metodami STEM równomiernie będą mogli rozwijać kilka umiejętności i w sposób bardziej praktyczny, a nawet doświadczalny, pracować na zajęciach. Kolejnym proponowanym, nie obowiązkowym, wyposażeniem pracowni są tablety, które obecnie coraz częściej wykorzystywane są do sterowania robotami oraz do tworzenia aplikacji mobilnych (najlepiej z systemem Android). Jeśli nie dysponujemy możliwościami zakupu do pracowni omówionego sprzętu, zawsze możemy poprosić podopiecznych o przyniesienie własnych urządzeń lub zaproponować wykorzystanie smartfonów uczniów na zajęciach (Bring Your Own Device).

Zgodnie z założeniami programu pracownia komputerowa może zostać przygotowana na dowolnym systemie operacyjnym z wykorzystaniem bezpłatnych rozwiązań narzędziowych, wspartych darmowymi portalami internetowymi.

Poniżej przygotowano przykładowe propozycje programów oraz stron internetowych do realizacji omówionych treści nauczania:

- edytor tekstu: LibreOffice Writer, *OpenOffice.org* Writer, Dokumenty Google,
- arkusz kalkulacyjny: LibreOffice Calc, *OpenOffice.org* Calc, Arkusze Google,
- prezentacje multimedialne: LibreOffice Impress, *OpenOffice.org* Impress, Prezentacje Google, Canva, Prezi,
- edytor grafiki: LibreOffice Draw, *OpenOffice.org* Draw, Gimp, Canva, Inkscape,
- bazy danych: LibreOffice Base, *OpenOffice.org* Base, Xampp(MySQL),
- środowiska programistyczne:
  - strony internetowe: Notepad++, *brackets.io*,
  - język programowania C++: <http://www.codeblocks.org>, Dev-C++,
  - język programowania Python: [cocalc.com/doc/python.html](http://cocalc.com/doc/python.html), PyCharm,
  - portale internetowe wspierające naukę programowania: [www.codecademy.com](http://www.codecademy.com), [mistrzowiekodowania.samsung.pl](http://mistrzowiekodowania.samsung.pl), [appinventor.mit.edu](http://appinventor.mit.edu), [toxiccode.fr](http://toxiccode.fr), [codecombat.com](http://codecombat.com), <http://icse.us.edu.pl/icse4school/>, Dokumentacja języka c++, <https://python101.readthedocs.io/pl/latest/>, Dokumentacja języka Python, <https://www.w3schools.com/>, <http://cpp0x.pl/kursy/Kurs-C++/1>,

*<https://flexboxfroggy.com/>, <https://flukeout.github.io/>, [github.com](https://github.com), <https://stackoverflow.com>, <https://eduinf.waw.pl/inf/index.php>,*

- przykładowe portale internetowe: *[trello.com](https://trello.com), [pl.padlet.com](https://pl.padlet.com), [en.linoit.com](https://en.linoit.com), [answergarden.ch](https://answergarden.ch), [kahoot.com](https://kahoot.com), [learningapps.org](https://learningapps.org), [quizlet.com/pl](https://quizlet.com/pl), [www.netlimiter.com](https://www.netlimiter.com), [whireshark](https://whireshark.com)*



#### 4. METODY, TECHNIKI I FORMY PRACY

Wybór teorii wielostronnego kształcenia Wincentego Okonia, stanowiącej jedną z podstaw teoretycznych opracowanego programu, determinuje organizację procesu nauczania-uczenia się informatyki w oparciu o wyzwianie aktywności poznawczej, praktycznej i emocjonalnej uczniów. Czterem drogami: poznawania, odkrywania, stosowania i przeżywania w procesie nauczania-uczenia się przypisane są kategorie metod nauczania:

- 1) metody podające (uczenie się przez przyswajanie) opowiadanie, opis, anegdota, odczyt, objaśnienie lub wyjaśnienie;
- 2) metody problemowe (uczenie się przez odkrywanie) klasyczna metoda problemowa, metoda przypadków, metoda sytuacyjna, PBL (problem based learning), IBSE (inquiry based science education), inscenizacja, gry dydaktyczne, dyskusja dydaktyczna, dyskusja okrągłego stołu, dyskusja wielokrotna, burza mózgów czyli sesja odroczonego wartościowania lub giełda pomysłów, dyskusja panelowa, metaplan;
- 3) metody waloryzujące (uczenie się przez przeżywanie) pokaz łączony z przeżyciem, film, sztuka teatralna, ekspozycja, design thinking;
- 4) metody praktyczne (uczenie się przez działanie) pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktażem, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, CL (collaborative learning), stacje zadaniowe, narzędzia TOC.

Projektując proces poprzez dobór metod, technik i form oraz środków dydaktycznych, nauczyciel informatyki powinien stosować strategie oparte na współdziałaniu, stąd w programie nauczania informatyki znajdują się zasady pracy, uwzględniające potrzeby i możliwości każdego ucznia, a zatem:

1. Zasada gruntownej znajomości potrzeb i możliwości ucznia oraz przychodzenia mu z indywidualnym wsparciem;
2. Zasada dostosowania poczynań pedagogicznych do możliwości i potrzeb uczniów oraz warunków środowiskowych;
3. Zasada aktywnego i świadomego udziału uczniów w procesie nauczania – uczenia się;
4. Zasada wszechstronnej pogłębioności i przykładu;
5. Zasada zintegrowanego oddziaływania;
6. Zasada trwałości osiągnięć, umiejętności korzystania z nich i dalszego ich doskonalenia.

Zwracając uwagę na indywidualne potrzeby dzisiejszych uczniów, program nauczania zakłada wykorzystanie strategii nauczania-uczenia się, które będą sprzyjały procesowi

włączającej edukacji. Wykorzystanie aktywizujących i innowacyjnych metod pracy z uczniem służyć będzie rozwijaniu pasji i uzdolnień uczniów, nie tylko tych informatycznych, ale także tych, które wykorzystują narzędzia informatyki.

Autorka proponuje między innymi nauczanie kooperatywne (uczenie się we współpracy) polegające na aranżowaniu wspólnej pracy uczniów w małych zespołach, opartej na wzajemnej pomocy podczas wykonywania zadań. Strategia, której istotą jest współpraca uczniów, nosi nazwę uczenie się we współdziałaniu (collaborative learning) i jest oparta na czterech filarach:

1. współpracy w procesie rozwiązywania problemów;
2. współodpowiedzialności za realizację zadania;
3. podejmowaniu decyzji we współpracy;
4. pracy współzależnie od innych.

Collaborative learning jest strategią, która w Polsce określana jest jako proces kooperatywnego uczenia się, wymagający dokonania pewnej rekonstrukcji myślowej, umożliwiającej uczniom znalezienie rozwiązania, uzyskanie odpowiedzi w procesie swoistej wymiany informacji, związanej z wyobrażeniami tego samego fragmentu rzeczywistości. Metody kooperatywnego uczenia się zakładają wykształcenie się w przyszłości refleksyjnej postawy odbioru rzeczywistości, ale także wykorzystanie dotychczasowych jej ocen. Uczenie się kooperatywne przeprowadzane jest poprzez poszerzoną refleksję osoby uczącej się i dyskusję z pozostałymi uczniami. Nauczyciel jest w tym procesie uczestnikiem, doradcą, który wyszukuje i kształtuje aktywne środowisko nauczania. Styl uczenia się jest otwarty i oparty na sieciowym powiązaniu między uczestnikami interakcji. Przedstawiona strategia stanowi również odniesienie do współdziałania nauczyciela przedmiotu oraz nauczyciela wspierającego, których współpraca opiera się właśnie na collaborative learning.

Kształcenie kooperatywne może przyjąć formę kształcenia wyprzedzającego, którego istotą jest zaktywizowanie uczniów przed lekcją poprzez proces samodzielnego zbierania informacji i odniesień do własnej dotychczasowej wiedzy. Uczniowie używają swojej przedwiedzy w formie doświadczeń, przypuszczeń, związków emocjonalno-poznawczych oraz wiedzy potocznej, aby zrozumieć nowy materiał i nadać mu osobistego znaczenia. Tak przygotowany uczeń uczestniczy następnie w lekcji, przedstawiając swoją skonstruowaną wiedzę, a zadaniem nauczyciela jest inspirowanie go zadaniami do systematyzacji i utrwalenia opanowanych wiadomości. (Dylak, 2013, 9) Strategia kształcenia wyprzedzającego składa się z czterech etapów:

1. aktywacja uczniów poprzez weryfikację tego, co uczniowie już wiedzą, jakie znają pojęcia, jak wyglądają ich spostrzeżenia i wyobrażenia w zakresie poznawanych pojęć;

2. przetwarzanie, rozwiązywanie zadań dydaktycznych, zaaranżowanych przez nauczyciela, ale bez jego bezpośredniej obecności i kontroli, tworzenie materiałów, prezentowanie osiągnięć (strony www, e-portfolio, prezentacje multimedialne, filmy czy animacje);
3. systematyzacja, realizowana na lekcji (lekcjach), podczas której nauczyciel nie pełni roli wykładowcy, ale jedynie uzupełnia, interpretuje, systematyzuje, odpowiada na pytania, tak, aby uczniowie mogli dokonać korekty w swoich dotychczasowych notatkach w portfolio i na opracowanych przez siebie materiałach oraz stronach www;
4. ocena i ewaluacja, podczas której uczniowie oceniają swoją pracę i osiągnięcia, a zadaniem nauczyciela jest ocena pracy uczniów w oparciu o kryteria opracowane w porozumieniu z uczniami.

Sednem strategii wyprzedzającej jest zmiana: zmienia się rola nauczyciela, który nie tyle naucza, co wspomaga w uczeniu, wyjaśnia i tłumaczy. Zmienia się także rola ucznia z biernego odbiorcy na aktywnego twórcę – konstruktora własnej wiedzy. Lekcja przestaje być jednostką, na której uczeń zostaje zapoznany z nowym materiałem. Celem lekcji staje się ugruntowanie wiadomości, korekta rozumienia, doskonalenie określonych umiejętności czy wreszcie rozwiązanie ewentualnych problemów.

Design Thinking to kolejna metoda, której wykorzystanie w procesie nauczania-uczenia się informatyki sprzyja aktywności uczniów podczas tworzenia innowacyjnych produktów i usług w oparciu o głębokie zrozumienie problemów i potrzeb użytkowników. Praca tą metodą przygotowuje uczniów do myślenia w kategorii odbiorcy usług informatycznych oraz pozwala budować doświadczenia związane z rozwojem osobistym (świadomy konsument) i zawodowym (projektant aplikacji, tester usług informatycznych, grafik komputerowy).

Założenia metody Design Thinking to koncentracja na użytkowniku poprzez badanie i zrozumienie jego uświadomionych i nieświadomych potrzeb, praca w interdyscyplinarnym zespole, umożliwiająca spojrzenie na problem z wielu perspektyw, eksperymentowanie i częste testowanie założeń poprzez budowanie prototypów i zbieranie feedbacku od potencjalnych użytkowników. Efektem pracy metodą Design Thinking są rozwiązania, które spełniają oczekiwania odbiorców, są możliwe do wykonania w aspekcie technologicznym oraz mają swoje ekonomiczne uzasadnienie. Ponadto, Design Thinking to usystematyzowane podejście do procesu innowacji.

Kluczem w realizacji metody jest zbudowanie zespołu, co w klasie szkolnej odzwierciedla zespół uczniów o różnych zainteresowaniach, pasjach i możliwościach

poznawczych. Ta różnorodność pozwala spojrzeć na problem z różnych perspektyw oraz przygotowuje uczniów do przyszłej pracy w interdyscyplinarnych zespołach: inżynierowie, technolodzy, specjaliści od marketingu, projektowania, socjolodzy itp. Celem pracy zespołu jest wygenerowanie oryginalnego rozwiązania problemów wymagających zintegrowanego podejścia oraz poddanie weryfikacji jego działania na etapie prototypowania.

Przykładowe wyzwania do pracy z uczniami metodą Design Thinking:

Jak ułatwić dzieciom naukę języków?

Jak udoskonalić funkcje komputera?

Jak monitorować funkcje życiowe w ekstremalnych warunkach?

Jak odnaleźć zagubione zwierzę? Itp.

Przykładowy schemat: Stanford Design Thinking Model

- empatyzacja, czyli głębokie zrozumienie potrzeb i problemów użytkownika, które mają wpływ na ludzkie wybory i zachowania;
- definiowanie problemu, synteza informacji zebranych podczas fazy empatii w celu zdefiniowania i uszczegółowienia problemu;
- generowanie pomysłów, czyli jak największej ilości możliwych, nowych, nieszablonowych rozwiązań dla zdefiniowanego problemu;
- budowanie prototypów, na tym etapie powstaje fizyczny prototyp, ale celem nie jest tworzenie skomplikowanych modeli o cechach zbliżonych do produktu końcowego, ale jedynie wizualne zaprezentowanie pomysłu użytkownikom i szybkie zebranie opinii na temat rozwiązania (do budowania szybkich prototypów można użyć kartonu, drewna, styropianu, słownego opisu, diagramu, szkicu itp.);
- testowanie w środowisku użytkownika, w celu dookreślenia parametrów koniecznych do spełnienia przez produkt oraz sprawdzenie jego gotowości poprzez implementację w warunkach środowiska docelowego.

Jeszcze inną metodą ukierunkowaną na nauczanie poprzez rozwiązywanie problemów jest Problem Based Learning (PBL). Metoda ta jest skoncentrowana na uczniach, którzy pracują w małych grupach. Nauczyciel pełni rolę facylitatora, wspomagając proces komunikacji wewnątrz grupy, rozbudzając motywację uczniów nad rozwiązaniem zadań praktycznych.

Proces nauczania-uczenia się według filozofii PBL jest ściśle związany z obecnością problemu i zadania, które należy rozwiązać poprzez poszukiwanie informacji i jej przetwarzanie, refleksję, krytyczną ocenę i wartościowanie zdobytych informacji pod kątem ich efektywności i przydatności do rozwiązania problemu.

Formułowanie zadań wykorzystujących wiedzę międzyprzedmiotową stymuluje zainteresowania innymi obszarami nauki oraz pozwala dostrzec praktyczny wymiar zagadnień teoretycznych realizowanych w szkole. Praca metodą PBL rozwija umiejętności efektywnej współpracy w grupie i empatycznej komunikacji. Pozwala zmierzyć się z konfliktami, stosować strategie negocjacyjne, doświadcza w podejmowaniu przemyślanych decyzji i służy budowaniu zdrowej rywalizacji w grupie. Uczniowie, pracując nad projektem, rozwijają kreatywność i uczą się odpowiedzialności. Nauczyciel występuje w roli opiekuna, pomaga w podejmowaniu decyzji, pilnuje terminów, pracuje nad starannym doбором tematów zadań i stopniem ich trudności. Pełni rolę przewodnika, organizującego w początkowej fazie prace nad projektem, a następnie moderatora wspomagającego, nie podającego gotowych rozwiązań. Efekty pracy zespołów projektowych są prezentowane, a ich ocena jest dyskutowana wspólnie przez wszystkich uczniów i nauczyciela.

Uczenie (się) przez odkrywanie, czyli Inquiry Based Learning (IBL), to również metoda problemowa o charakterze metody badawczej, oparta na pytaniach stawianych przez uczniów i na ich dotychczasowych doświadczeniach. Wykorzystując potencjał każdego ucznia, praca nad rozwiązaniem problemu przy wykorzystaniu metody IBL nabiera charakteru interdyscyplinarnego, odpowiadającego na potrzeby uczniów. Kolejne kroki realizacji procesu uczenia się z wykorzystaniem tej metody to:

- uszczegółowienie problemu do rozwiązania;
- stawianie pytań badawczych;
- konstruowanie hipotez;
- weryfikacja hipotez poprzez próby rozwiązania problemu;
- stawianie kolejnych pogłębiających hipotez;
- wnioski i ewentualnie kolejne pytania badawcze.

IBSE (Inquiry Based Science Education), jest ukierunkowaniem metody IBL na nauczanie i uczenie się przedmiotów przyrodniczych, w szczególności kształtujące postawy badawcze ucznia przez odkrywanie/dociekanie naukowe oraz wspieranie samodzielności i współpracy w grupie. Towarzyszące stosowaniu tej metody rozbudzanie aktywności intelektualnej i kreatywności uczniów stwarza szansę osiągnięcia wysokich efektów nauczania i powstrzymania spadku zainteresowania naukami przyrodniczymi. IBSE wprowadza do dydaktyki szkolnej elementy właściwe dla badań naukowych, oparte na schemacie działania: pytanie badawcze – hipoteza – doświadczenia – wnioski. W jakim celu metodę IBSE stosować na informatyce? Wystarczy zdać sobie sprawę z faktu, że „odkrywanie” jest naturalnym sposobem poznawania świata przez dzieci i młodzież podczas obserwacji otaczającego świata. To właśnie wtedy uczniowie wyciągają wnioski i samodzielnie generalizują swoje doświadczenia życiowe i to zachowuje naturalną ludzką ciekawość.

Krótką definicją IBSE mówi (Linn, Davis, Bell, 2004): dociekanie naukowe to intencjonalny proces, polegający na diagnozowaniu problemów, dokonywaniu krytycznej analizy eksperymentów i znajdowaniu alternatywnych rozwiązań, planowaniu badań, sprawdzaniu hipotez, poszukiwaniu informacji, konstruowaniu modeli, dyskusji z kolegami oraz formułowaniu spójnych argumentów.

Dotychczasowe doświadczenia w wykorzystaniu IBSE w projektach edukacyjnych wskazują, że inquiry-based (odkrywania przez rozumowanie) prowadzi do głębszego zrozumienia pojęć naukowych poprzez szczegółowe analizy istoty podejmowanych problemów. Praca z wykorzystaniem IBSE rozwija kulturę opartą na stawianiu problemów/zagadnień/pytań, sprzyja uczeniu się na błędach oraz konstruowaniu powiązań myślowo-poznawczych pomiędzy elementami wiedzy nabytej z różnych źródeł.

Webquest jest metodą projektów wykorzystującą narzędzia cyfrowe do jego zaprezentowania oraz zasoby internetowe do podjęcia się rozwiązania postawionego problemu (zadania). Projektantem webquestu może być nauczyciel bądź sami uczniowie. W przypadku autorstwa nauczyciela zadaniem uczniów jest podjęcie rozwiązania problemów przedstawianych w webqueście. Kiedy to uczniowie projektują, metoda ta wykorzystuje założenia konstruktywizmu, stawiając ucznia w roli projektanta, który indywidualnie bądź w grupie, pełniąc określoną rolę, konstruuje zadania dla swoich rówieśników. Obszar tematyczny podejmowany przez uczniów może odnosić się do konkretnej dziedziny czy też szkolnego przedmiotu bądź stanowić interdyscyplinarne, międzyprzedmiotowe ujęcie podjętej tematyki. Webquesty mają swoją charakterystyczną budowę, na którą składają się:

1. Temat inspirujący do podjęcia aktywności w zakresie pracy z webquestem;
2. Wprowadzenie przygotowanego dla uczestników opisu celów i spodziewanych efektów pracy z webquestem, wskazanie umiejętności, jakie powinni posiadać przed przystąpieniem do realizacji zadań, krótki opis przedsięwzięcia, przedstawiający realne korzyści dla uczestników;
3. Zadanie stanowiące najważniejszą częścią webquestu, angażujące aktywne myślenie i twórcze działanie uczestników, możliwe do wykonania, ciekawe i zajmujące, zachęcające do myślenia, wyrażania opinii;
4. Proces – opis przebiegu, organizacji procesu realizacji webquestu, kroki, jakie uczestnik powinien wykonać, aby zrealizować zadania, wskazania w zakresie spodziewanych efektów realizacji zadań (np. doświadczenie publicznej prezentacji, moderowanie dyskusji, aktorstwo, plakat, raport, eksponat, opowiadanie itp.), miejsce realizacji projektu, okres jego realizacji (ile dni / tygodni), zakres przedmiotowy, treściowy (jeden przedmiot, kilka – jakich,

interdyscyplinarny), w przypadku pracy grupowej opis zasady podziału/przydziału do grupy, wskazania najczęściej popełnianych błędów i sugestie dotyczące metod ich unikania, sposób przygotowania i zrealizowania prezentacji;

5. Źródła i zasoby konieczne/potrzebne/przydatne takie, jak: strony internetowe, internetowe bazy danych, internetowe metody komunikacji interaktywnej np. z ekspertami, świadkami wydarzeń itp., takie jak fora, e-mail, systemy konferencyjne itp., źródła i zasoby informatyczne offline (filmy, wideo, bazy danych), źródła multimedialne (zalecane filmy, materiały wideo i dźwiękowe), źródła książkowe inne źródła (np. osobowe – wywiad, ankieta itp.), zasoby ludzkie (nauczyciel – opiekun, inne osoby wspierające, partnerzy – muzeum, nadleśnictwo, park krajobrazowy, itp.);
6. Ewaluacja – kryteria oceny i poziomy ich spełnienia, dostosowane do specyfiki zadań webquestu, powinny uwzględnić i przewidywane produkty, i różne elementy całego procesu, służyć zarówno autorom do oceny realizacji webquestu, jak i uczestnikom do samooceny prowadzonych działań i efektu końcowego, jeżeli ma dotyczyć oceniania szkolnego należy również zawrzeć opis wskazań w tym zakresie;
7. Podsumowanie, tekst dla uczestników wieńczący pracę nad webquestem, podsumowujący to, czego uczestnicy doświadczyli, nauczyli się, osiągnęli, zachęcający do refleksji, do dalszych działań, przedsięwzięć, rozszerzania i pogłębiania wiedzy, stawiający dalsze pytania, obok podsumowania zdobytych doświadczeń zawiera refleksje na temat procedury i sugestie do dyskusji;
8. Autorzy – to miejsce na autorstwo wykorzystanych materiałów, prezentacji/ publikacji, słowo od autora do odbiorcy, ewentualnie możliwość kontaktu z autorami w celu uzyskania informacji zwrotnej, informacje o zasadach używania materiałów, prawach udzielonych czytelnikowi, licencjach itp.;
9. Przewodnik dla nauczyciela w przypadku, gdy webquest tworzy nauczyciel, udziela on wskazań dla innych nauczycieli, którzy chcieliby wykorzystać webquest, takie jak: informacje o grupie docelowej (wiek, klasa), dziedzinę (przedmiot(y) szkolne, zakres tematyczny treści), przyjęte standardy realizacji, warunki realizacji, refleksje nauczyciela po realizacji, przykładowe efekty pracy uczestników.

Typy zadań odpowiednie dla webquestów:

- Zadania opowiadania – raporty, eseje, studia przypadków (format i treść musi odbiegać od treści dostępnych źródeł, uczestnicy muszą mieć swobodę wyboru tematu i sposobu opracowania informacji, wymagania stawiane uczestnikom obejmują refleksję, podsumowywanie, opracowywanie);
- Zadania kompilacyjne, zbierające informacje z różnych źródeł i pozwalające na wyciągnięcie wniosków poprzez analizę i syntezę zgromadzonych informacji;
- Zadania detektywistyczne (odkrywanie tajemnicy);

- Zadania dziennikarskie (angażujące zbieranie informacji dotyczących aktualnych wydarzeń, żywych osób – np. przeprowadzania wywiadów etc.);
- Zadania projektowe (wymagające zaprojektowania konkretnego obiektu, przedmiotu, działania etc.);
- Zadania wytwórcze (wymagające wytworzenia konkretnego obiektu, przedmiotu, modelu etc. na podstawie własnego planu);
- Zadania budowania porozumienia, konsensusu;
- Zadania perswazji;
- Zadania samopoznania, poznawania siebie;
- Zadania analityczne;
- Zadania osądu;
- Zadania naukowe (prac badawczych).

Webquesty wykorzystują teorię konstruktywizmu, stawiają przed uczniami zadania, które pozwalają im wykorzystać wyobraźnię oraz zastosować umiejętność rozwiązywania problemów. Odpowiedzi nie są z góry założone i dlatego muszą zostać odkryte lub stworzone.

Za pomocą webquestów uczniowie ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi mogą mieć przydzieloną ważną rolę, która sprawi, iż poczują się częścią grupy. Natomiast uczniowie szczególnie zdolni mogą przeprowadzać bardziej zaawansowane badania i wykonywać zadania ponad wymagany poziom.

Warto jeszcze wskazać eksperyment jako metodę poznawania, budowania uzasadnionego teoretycznego opisu jakiejś rzeczywistości. Eksperyment ma przypisane cztery zasadnicze etapy:

1. gromadzenie informacji i wiedzy na dany temat oraz językowe ujęcie trudności poznawczej czy luki w wiedzy, innymi słowy sformułowanie problemu do rozwiązania;
2. sformułowanie najbardziej prawdopodobnych rozwiązań, czyli hipotez, na podstawie zgromadzonych informacji i wiedzy, które wyznaczają szczegółowy przedmiot i sposób postępowania badawczego;
3. realizacja założeń eksperymentalnych, ze szczególnym udziałem zmiennych;
4. opis wyników, wnioskowanie oraz prezentacja wyników, a także ich interpretacja w kontekście posiadanej wiedzy.

W poznaniu naukowym odpowiedź na jedno pytanie rodzi kolejne pytania. Tak jest również w procesie nauczania-uczenia się: najpierw uczeń gromadzi wiedzę, dotyczącą fragmentu rzeczywistości, a następnie bada ten fragment eksperymentalnie. Przeprowadzanie eksperymentu z uczniami oraz przez samych



uczniów sprzyja kształtowaniu kultury krytycznego myślenia oraz logicznego pragmatycznego posługiwania się wiedzą, myślenia i działania, przechodzenia od teorii do praktyki i odwrotnie.

Praca z uczniem w realizacji treści kształcenia na poziomie rozszerzonym ma za zadanie inspirowanie do własnej twórczości jako działalności, której efektem są wytwory (dzieła sztuki, wynalazki, sposoby postrzegania świata, metody działania, programy, aplikacje, informatyczne rozwiązania itd.), cechujące się nowością i posiadające pewną wartość. Cztery aspekty twórczości, na jakie warto zwrócić uwagę w procesie nauczania-uczenia się informatyki to: wytwór, proces, cechy osoby oraz czynniki warunkujące. Warto również zachęcać uczniów do kreatywności i innowacyjności. Kreatywności rozumianej jako stała tendencja do generowania wartościowej nowości, tworzenia nowych rozwiązań w procesie nauki i późniejszej pracy zawodowej oraz innowacyjności, czyli działań wprowadzających kreatywne rozwiązania do praktyki. Warto również zwrócić uwagę na różnicę w procesie twórczego nauczania i nauczania do twórczości.

Twórcze nauczanie (teaching creatively) to podejście dydaktyczne, które czyni z procesu uczenia się działanie bardzo interesujące i zajmujące oraz efektywniejsze niż tradycyjne. To również rozwijanie i modyfikowanie materiałów oraz sposobów nauczania, które rozbudzają zainteresowania uczniów i ich motywacje do uczenia się.

Nauczanie do twórczości (teaching for creativity) to nauczanie ukierunkowane na rozwijanie indywidualnych zdolności uczniów do twórczego myślenia i działania.

Nauczanie do twórczości to:

1. Ośmielenie do twórczości (ENCOURAGING) – motywacja, poczucie niezależności od ocen innych osób, chęć do podejmowania ryzyka i działań przedsiębiorczych, wytrwałość i elastyczność w chwilach niepowodzeń i w obliczu przeciwności;
2. Pomoc uczniom w rozpoznawaniu własnych zdolności twórczych (IDENTIFYING) – poszukiwanie własnych mocnych stron;
3. Wspieranie twórczości uczniów (FOSTERING) – ukierunkowana na cel aktywność eksperymentalna, indywidualna ekspresja, świadomość różnorodnych kontekstów, wyobraźnia, ciekawość stawiania pytań, swobodne myślenie.

Przykładowe techniki i sposoby wykorzystywane w pracy z uczniem w procesie nauczania do twórczości to na przykład testy myślenia dywergencyjnego:

1. test Szkiców – narysowanie rozpoznawalnych rysunków dowolnych przedmiotów, biorąc pod uwagę kilkanaście kół lub kwadratów;
2. test Niezwykłych zastosowań – wymyślanie jak największej ilości funkcji zwyczajnych przedmiotów;

3. test Odległych Konsekwencji – podawanie jak największej ilości skutków różnych fantastycznych sytuacji (Co by było, gdyby ludzie mogli sterować sprzętem za pomocą umysłu?);
5. test Wytwarzania symboli – zastępowanie wyrazów dowolnymi prostymi symbolami (Gdybyś miał zastąpić znane słowo np.: nuda, różnorodność, proces, jakimś znakiem graficznym co to byłby za znak?);
6. test Dostrzegania problemów – wymienić jak najwięcej trafnych i odkrywczych problemów związanych z używaniem powszechnie znanych przedmiotów.

Jako ćwiczenia można zaproponować uczniom:

- tworzenie analogii:
 

niezawodny jak ...	system operacyjny, zegar, algorytm
szybki jak ...	procesor, kliknięcie myszką,
- budowanie trypletów:
 

komputer – telefon – sprzęt gospodarstwa domowego	<i>mają system operacyjny</i>
algorytm – rozwiązanie – wynik	<i>wdrożenie, implementacja</i>

Osiągnięcia uczniów ocenia się wtedy w kategoriach :

- płynności myślenia, czyli łatwości generowania pomysłów (liczba trafnych pomysłów);
- giętkości myślenia, czyli łatwości zmiany kierunku poszukiwań, mierzonej liczbą kategorii do których można zaliczyć pomysły;
- oryginalności myślenia czy zdolności do wytwarzania pomysłów niezwykłych i jednocześnie sensownych (pomiar poprzez ilość wystąpienia pomysłu w grupie).

Nauczyciel informatyki rozwija u uczniów odpowiedzialność za własny proces uczenia się, stąd warto podczas lekcji informatyki zachęcać również uczniów do pracy z wykorzystaniem metod i technik rozwijających samoświadomość i wiedzę na temat własnych możliwości, posiadanych kompetencji oraz sposobów, które służą uczeniu się uczniów, w tym szczególnie uczniów o indywidualnych potrzebach edukacyjnych. Mogą posłużyć do tego np. metoda kuli śnieżnej czy technika pole siłowe. Metoda kuli śnieżnej polega zachęcaniu uczniów do generowania rozwiązań pomysłów podczas pracy najpierw w parach, następnie w czwórkach, w ósemkach, w szesnastkach i w całym zespole klasowym. Za każdym razem uczniowie wymieniają się już zaproponowanymi pomysłami i dyskutują w grupie, przedstawiając swoje wnioski jako efekty pracy zespołowej. Zagadnienia, jakie można wykorzystać do pracy z uczniami za pomocą śnieżnej kuli mogą obejmować zakres treści ściśle informatyczny bądź też przyszłości zawodowej informatyka, kompetencji zawodowych czy też własnego zaangażowania w doskonalenie umiejętności informatycznych. Do dyskusji grupowej można również wykorzystać metaplan, w którym uczniowie przedstawiają swoje przemyślenia w zakresie np. własnego uczenia się informatyki:

1. Jak jest?
2. Jak ma być?
3. Dlaczego tak jest?
4. Co zrobić, żeby było tak, jak ma być?

Problem, nad jakim mogą dyskutować uczniowie i tworzyć własne wnioski z wykorzystaniem techniki pola siłowego, to np. odpowiedź na pytanie: Co mnie motywuje, demotywuje w procesie nauczania-uczenia się informatyki?

co motywuje: .....

co demotywuje: .....

Do badania zaangażowania uczniów w poszczególne etapy trwania lekcji informatyki może posłużyć technika linii czasu, czyli wykres zaangażowania uczniów w poszczególne aktywności proponowane przez nauczyciela w trakcie zajęć.

Wskazane sposoby pracy z uczniem mogą stanowić również dla nauczyciela informację zwrotną na temat czego potrzebuje uczeń, by uczyć się efektywnie informatyki, jakie są jego uzdolnienia, zainteresowania i pasje, jakie działania nauczyciela motywują go do podejmowania własnej aktywności, w tym rozwijania swoich uzdolnień w obszarze informatyki.

Przytoczone metody mają charakter adaptacyjny, mogą być realizowane w każdej szkole i z każdą grupą uczniów. Ich poziom zaawansowania zależy od nauczyciela, warunków środowiska szkolnego i jego otoczenia oraz w istocie od uczniów, ich zdolności, potencjału, motywacji i wieku. Do realizacji opisanych metod można wykorzystać zainteresowania uczniów, a ich indywidualne potrzeby stanowią mogą walec, szczególnie przy projektach skierowanych do szerokiej społeczności, której częścią są osoby o specjalnych potrzebach edukacyjnych.

## 5. OCENIANIE OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW

Kluczowym elementem oceniania jest diagnoza funkcjonowania ucznia i wpływu różnorodnych czynników na jego rozwój. Warto zaprojektować bądź wykorzystywać dostępne narzędzia, nakierowane na poznanie tego, co niekorzystnie wpływa na przyrost wiedzy i umiejętności ucznia oraz określić jego mocne strony, mające bezpośredni związek z uczeniem się informatyki oraz poziomem opanowania poszczególnych umiejętności informatycznych. Wybrane podstawy teoretyczne, charakteryzując poszczególne drogi uczenia się, stanowią również odniesienie do kontroli osiągnięć edukacyjnych uczniów w aspekcie poznawczym, działania praktycznego i motywacyjnego, które ogólnie można podzielić na osiągnięcia emocjonalne, stanowiące wewnętrzne wdrożenie do określonego rodzaju działania i osiągnięcia poznawcze, stanowiące znajomość dziedzin i sposobów działania. Sprawdzeniu podlegają jednak tylko osiągnięcia poznawcze, gdyż kontrola emocji i motywacji uczniów może negatywnie wpływać na ich rozwój emocjonalny. Nie ogranicza to możliwości weryfikacji postaw uczniów poprzez opis ich własnych zachowań i przeżyć. Przez szacunek do sfery osobistej uczniów nie powinna ona podlegać kontroli z zewnątrz.

W procesie oceniania informatycznych osiągnięć edukacyjnych warto wykorzystywać metodę próby pracy, która jest zadaniem zawodowym zawierającym kryteria oceny i schemat punktowania, można ją zastosować do sprawdzenia posługiwania się urządzeniami multimedialnymi, pracy w sieci, korzystania z pomocy komputerowej, tworzenia dokumentu czy też bazy danych. Próba pracy trwa zwykle pojedyncze zajęcia. Kolejnym sposobem jest praca projektowa, polegająca na rozwiązywaniu problemów praktycznych indywidualnie lub grupowo. Trwa zwykle parę tygodni, podczas których uczniowie koncentrują się na problemie, a nauczyciel czuwa nad kształceniem, zarówno w aspekcie poznawczym, jak i emocjonalnym.

Wykonywanie zadań praktycznych to metoda oceny polegająca na symulacji czynności ucznia, stanowiących elementy działania zawodowego, jak na przykład stosowanie usług systemu operacyjnego i programów, projektowanie algorytmów itp. W przypadku zadań praktycznych nauczyciel sporządza schemat punktowania wyników zadania, poprzez zestawienie określonych właściwości procesu, wyniku rozwiązania zadania oraz skali ocen. Suma punktów jest miarą osiągnięcia ucznia.

Wypracowanie, jako metoda sprawdzania informatycznych osiągnięć edukacyjnych uczniów, dotyczy samodzielnej pisemnej pracy ucznia i oceniane jest jako całość pod względem rzeczowym (dobór, wykorzystanie i wytwarzanie informacji), kompozycyjnym (układ treści, struktura logiczna) i językowym (gramatyka i stylistyka). Można jednak wykorzystać elementy metody wypracowania do sprawdzenia

informatycznych osiągnięć w zakresie tworzenia i publikacji informacji bądź zasobów, przy czym istotne jest przedstawienie uczniom kryteriów otrzymania punktów czy bezpośrednio ocen, gdyż ich zaangażowanie może być ukierunkowane na ilość zgromadzonego materiału, a nie na jego jakość i poprawność.

„Kartkówka”, która jest najbardziej powszechną metodą sprawdzania osiągnięć, jest zbiorem kilku, rzadziej kilkunastu pytań sprawdzających szczegółowe informacje lub umiejętności ucznia. W przeważającej części zbudowana z krótkich pytań otwartych i zamkniętych z ukierunkowaniem na poprawność odpowiedzi, a nie na ich jakość językową. Stosowana przez nauczyciela, który chce uzyskać informację o opanowaniu przez ucznia wybranych szczegółowych czynności i na tej podstawie wnioskować o przebiegu uczenia się.

Odpytywanie, jako metoda sprawdzania informatycznych osiągnięć edukacyjnych uczniów, stanowi serię pytań nauczyciela, reprezentujących pewien zakres treści kształcenia oraz ustnych, bezpośrednich, odpowiedzi ucznia. Odpytywanie ma charakter pogadanki aktywizującej uczniów, w której struktura treści jest dziełem nauczyciela, za którą podąża uczeń, bez możliwości własnego ujęcia tematu.

Zaprezentowane powyżej metody mogą stanowić narzędzia weryfikacji informatycznych osiągnięć edukacyjnych uczniów w oparciu o ich możliwości i predyspozycje oraz organizację i realizację procesu dydaktyczno-wychowawczego samego nauczyciela i mają charakter podsumowujący. Wsparciem do oceniania podsumowującego jest ocenianie wspierające, wykorzystujące strategie pytań kluczowych, oceny koleżeńskiej czy samooceny, których zadaniem jest udzielanie informacji zwrotnej uczniom w zakresie ich własnego procesu uczenia się informatyki.

Na uwagę zasługuje fakt, że ocena jest narzędziem służącym realizacji celów edukacyjnych, wspierającym uczenie się i ukierunkującym nauczanie, dlatego tak ważne jest, aby ocenę traktować jako ocenę pracy ucznia oraz ocenę dla ucznia, informującą o tym, co uczeń już wie, potrafi i czego doświadczył. W tym celu należy obserwować uczniów i zapewnić im jednoznaczne informacje dostosowane do poziomu ich rozumienia oraz zadbać, aby ich szkolni koledzy również używali zrozumiałego języka podczas pracy w grupie (Mitchell, 2016, 358). Formatywnym celem oceniania jest nie tylko identyfikacja umiejętności, których uczeń jeszcze nie opanował, ale namysł nad tym, co stanowi przyczynę takiego stanu rzeczy, co ogranicza bądź utrudnia uczniowi osiągnięcie poziomu, jaki byłby dla niego zadowalający, a w przypadku uczniów ze SPE zgodny z indywidualnym planem rozwoju. Ważne, aby uczniowie byli odpowiedzialni za swoje efekty edukacyjne, by uwierzyli, że potrafią się uczyć i mogą sobie poradzić z wymogami programowymi, swoją odpowiednią postawą i dzięki wysiłkowi, kładąc nacisk na własną kontrolę

i ewaluację osiągnięć. Należy pomagać uczniom budować wiarę we własne możliwości, poczucie, że mogą podjąć się realizacji danego działania, bez względu na osiągnięte rezultaty, a „porażka” stanowić będzie informację zwrotną, w jakim kierunku należy zwiększyć wysiłki, bądź co należy zrobić inaczej aby osiągnąć sukces.

Specyfika treści i zadań stawianych uczniom w procesie nauczania-uczenia się informatyki sprawia, że nauczyciele poszukują różnorodnych narzędzi do oceny pracy i zaangażowania uczniów. Ponadto poziom rozszerzony zawiera elementy twórczości własnej uczniów, chociażby w procesie przygotowania i implementacji czy testowania programów komputerowych. Do ich oceny można zastosować kryteria ewaluacji zaproponowane przez psychologów twórczości:

- oryginalność, czyli na ile pomysł ucznia jest niecodzienny, zaskakujący, niestandardowy, unikalny;
- użyteczność (przydatność) czy i na ile stworzony program (wytwór) zaspokaja konkretną potrzebę społeczną, spełnia pozytywną funkcję;
- elegancja (prostota), na ile program jest napisany w oparciu o obowiązujące zasady środowiska programistycznego, ale jednocześnie jego kod jest zrozumiały i wolny od niepotrzebnych poleceń;
- owocność (zastosowanie), czyli na ile program może stanowić źródło inspiracji dla innych twórców, jest zalążkiem nowej twórczości, pobudza nowe pomysły;
- elaboracja (dokładność), czy program jest napisany w sposób przemyślany, dopracowany, dokładny i szczegółowy;
- realizowalność, program jest prosty w realizacji, nie wymaga skomplikowanego środowiska programistycznego, jest możliwy do adaptacji; (Szmidt, 2016, 229).

W praktyce mogą posłużyć do tego tabele z kryteriami oceny na podstawie checklist bądź skali 1-5.

Warto również pamiętać, iż ocena zawiera tzw. aktualną dyspozycję ucznia do zaprezentowania posiadanej wiedzy i umiejętności, na którą oddziałują jego emocje i dotychczasowe doświadczenia. Stąd na uwagę zasługuje dobrze skonstruowana informacja zwrotna, która nie stygmatyzuje ucznia oraz wskazuje, iż to właśnie dziś i w zaistniałych okolicznościach uczeń otrzymuje następującą ocenę, co nie wyklucza, że jutro bądź w innym czasie ocena cząstkowa ucznia będzie inna i adekwatna do zaprezentowanych przez niego kompetencji.

## 6. NOWATORSKI CHARAKTER PROGRAMU

W procesie nauczania informatyki w oparciu o cztery drogi, sposoby nauczania-uczenia się uczniów, nauczyciel ma świadomość potrzeby organizowania doświadczeń uczniów, które pozwolą jednostce skutecznie komunikować się, wchodzić we właściwe relacje z innymi, podejmować działania kooperacyjne, a także tworzyć swój własny wizerunek i tym samym doskonalić umiejętność funkcjonowania w strukturze społecznej w połączeniu ze świadomością interpersonalną.

Ważne jest, aby wszelkim, podejmowanym przez ucznia formom aktywności intelektualnej i praktycznej, w relacjach z innymi osobami i ze światem materialnym, towarzyszyła aktywność emocjonalna. Takie osobiste zaangażowanie pobudza naturalną chęć poznania, pozwala lepiej zinterpretować doświadczenia i organizować własne rozumienie świata, motywuje do podjęcia kolejnych działań. Pozytywne asocjacje korzystnie wpływają na nastawienie ucznia do otaczającej rzeczywistości i umożliwiają mu przyjęcie otwartej, aktywnej postawy w zetknięciu z konkretnym wyzwaniem edukacyjnym.

Doświadczenia obciążone negatywnym ładunkiem emocjonalnym wywołują lęk, obawę przed porażką, postawę zamknięcia lub wycofania.

Wspierająca rola nauczyciela, w procesie nauczania-uczenia się informatyki wyraża się w traktowaniu każdego ucznia jako indywidualności, posiadającej swoją określoną tożsamość, a to oznacza dla nauczyciela konieczność samoakceptacji, prawdziwości i naturalności w kontaktach z uczniem, odejście od wydawania ocen, sądów, przejście z pozycji eksperta na pozycję partnera, obdarzenie ucznia zaufaniem i zapewnienie mu przestrzeni wolności do podjęcia własnej aktywności

Nauczyciel oddziałuje swoją postawą, wspiera procesy, które w jednostce się już dokonują, jak również wyzwala nowe, dotychczas nie występujące spontaniczne zachowania. Zaufanie, wzajemna akceptacja, podejście niedyrektywne, uwzględniające pełną podmiotowość uczestników procesu dydaktycznego, tworzą odpowiedni klimat pedagogiczny do rozwoju w pełni całego potencjału osobowościowego, drzemącego w młodym człowieku.

Personalizując kształcenie w zakresie informatyki, najlepsze efekty osiąga się wtedy, gdy nauczyciel wykonuje zadania wraz z uczniami, zachęca ich do działania i pozwala im działać, pozostawiając sobie rolę doradcy, mentora, tutora czy facylitatora.

Personalizacja kształcenia wymaga od nauczyciela, by:

- znał swoich uczniów, ich zainteresowania, sposoby i style uczenia się;

- dostosowywał swój styl nauczania do indywidualnych potrzeb i możliwości uczniów;
- organizował lekcje w postaci sytuacji edukacyjnych z wykorzystaniem różnych sposobów uczenia się przez uczniów, stosowanych jednocześnie w klasie, jak również w wirtualnym środowisku kształcenia;
- korzystał z wielu przykładów dobrej praktyki, odpowiednich do sytuacji, w których się znajduje w klasie i poza nią.

Proponowany program nauczania informatyki w szkole ponadpodstawowej na poziomie rozszerzonym ma na celu również podnoszenie u uczniów ich poczucia skuteczności poprzez wykorzystanie następujących strategii:

1. Modelowanie poznawcze – werbalizowanie realizowanej strategii przez nauczyciela;
2. Bezpośrednie nauczanie strategii potrzebnych do pracy nad danym zadaniem;
3. Informacja zwrotna wykonawcza – korygowanie czynności;
4. Informacja zwrotna atrybucyjna – wskazanie na sukces;
5. Stanowienie celów (ambitne, ale osiągalne, wskazujące na szybkie doraźne rezultaty);
6. Nagradzanie za rzeczywiste, jednak nawet najmniejsze osiągnięcia, nie za fakt podjęcia zadania.

Nowatorski charakter programu nauczania, który powstanie na bazie opracowanej koncepcji będzie odnosił się do projektowania procesu nauczania-uczenia się informatyki w oparciu o cztery drogi oraz rozbudzanie samodzielnej aktywności uczniów sprzyjającej ich samodzielnemu konstruowaniu wiedzy o świecie i otaczającej rzeczywistości. W sposób szczególny zostaną zaakcentowane elementy odnoszące się do zaleceń MEN w zakresie edukacji włączającej.



## 7. EWALUACJA PROGRAMU

Ewaluacja programu jest badaniem, które przebiega równoległe przez proces edukacji, aż do jej zakończenia, podsumowania. Niektóre elementy, efekty założone w szczegółowych pytaniach badawczych, związane z wdrażaniem programu nauczania do praktyki szkolnej, są zauważalne dopiero w dłuższej perspektywie, stąd niektóre wnioski związane z ewaluacją mogą zostać poddane weryfikacji w dłuższym okresie. Dlatego też ewaluację możemy podzielić na kształtującą, czyli taką, która wskazuje prawidłowość i skuteczność realizowanych działań oraz umożliwia ich bieżącą modyfikację oraz ewaluację sumującą, która to ilustruje, jak wdrażane działania wpłynęły na trwałość projektowanych zmian.

W trakcie realizacji programu nauczania warto prowadzić oba rodzaje ewaluacji. Ewaluację formatywną podjętych działań i założeń, pozwalającą na dokonanie zmian w trakcie ich realizacji i w zakresie wybranych aspektów programu, wzbogacenia, udoskonalenia form i metod pracy nauczyciela, itp., jak również ewaluację sumującą, która odpowie na pytania, co udało nam się osiągnąć, na jakim etapie jesteśmy teraz, co jeszcze przed nami, itp.

W proces ewaluacji powinni być zaangażowani nauczyciele realizujący program oraz uczniowie, którzy zostali nim objęci oraz ich rodzice i interesariusze zewnętrzni zaangażowania w proces nauczania-uczenia się informatyki. Uczestnicy winni być zapoznani z celem ewaluacji i jej znaczeniem dla podnoszenia jakości programu.

Warunkiem refleksyjnego charakteru badań jest monitorowanie wiedzy i umiejętności uczniów, budowanie otwartej przestrzeni komunikowania, umożliwiającej wymianę doświadczeń, interpretacji i uwarunkowań, a także (re)konstruowanie przyjętych zakresów pojęć, wynikiem których staje się sformalizowany opis i rekomendacje.

Refleksja badawcza, towarzysząca podejmowanym działaniom, obejmuje jednoczesną weryfikację opracowanych założeń oraz ich modyfikację, opartą na wnioskach i rekomendacjach. Podejmowanie badania w działaniu ma na celu nie tylko wprowadzenie zmian, lecz także analizę zidentyfikowanych, towarzyszących mu czynników – uwarunkowań, wynikających z doświadczeń wszystkich uczestników procesu realizacji programu nauczania.

W zależności od charakteru i celu ewaluacji należy dokonać doboru metod i narzędzi wykorzystanych w tym procesie. Odpowiadając na pytania badawcze, dotyczące analizy ilościowej i jakościowej, można wykorzystać testy poziomu umiejętności uczniów bądź testy przyrostu oparte na wynikach pre- i post- testów,

arkusze obserwacji, arkusze wywiadu skierowane zarówno do uczniów, nauczycieli, pracowników szkoły, jak i rodziców czy interesariuszy zewnętrznych, raporty, sprawozdania i opinie (Komorowska, 1999, 93).

## 8. FUNKCJONALNOŚĆ PROGRAMU

Program nauczania będzie uwzględniał koncepcję projektowania uniwersalnego, co umożliwi jego implementację w dowolnym środowisku edukacyjnym. Powstały program będzie opierał się w pełni na wskazaniach zawartych w podstawie programowej oraz uwzględniał możliwość indywidualizacji pracy z uczniem. Rolą nauczyciela realizującego program nauczania informatyki będzie wspieranie wysiłku intelektualnego i działań eksploracyjnych uczniów związanych z samodzielnym stawianiem pytań i poszukiwaniem na nie odpowiedzi. To uczeń ma być aktywnym poszukującym, kreatorem i partnerem nauczyciela, który, przy silnej motywacji wewnętrznej, przyjmuje odpowiedzialność za własne uczenie się, stając się niejako współautorem zindywidualizowanego programu nauczania, na miarę swoich możliwości i potrzeb. Wrażliwość nauczyciela na wielowymiarowość celów kształcenia w odniesieniu ich nie tyle do treści nauczania, co do osoby ucznia, sprawi, że stają się one swoistym komunikatem kierowanym do uczniów jak i przez uczniów, ukierunkowującym przebieg całego procesu uczenia się zgodnie z rzeczywistymi potrzebami i zainteresowaniami wychowanków. Wykorzystanie oceniania wspierającego i informacji zwrotnej pozwoli uczniom sprawować kontrolę nad własną nauką i rozwojem osobowościowym. Funkcją nauczyciela będzie więc wspieranie aktywności wewnętrznej i zewnętrznej ucznia, w procesie jego samodzielnych poszukiwań oraz uważność i gotowość do podjęcia działań w sytuacjach trudnych. Uczeń występować powinien w roli odkrywcy i naukowca, który obserwuje i doświadcza, a następnie konstruuje, interpretuje, przetwarza reprezentacje rzeczywistości na swój indywidualny, niepowtarzalny sposób. Czyni to w dialogu z nauczycielem i rówieśnikami, co pozwala mu skonfrontować własne rozumienie świata z interpretacją innych. Nauczyciel, dzięki głębokiej znajomości indywidualności każdego ze swoich uczniów i wiedzy na temat ich specyficznych zainteresowań, stara się dostarczać materiały, które nie tylko odpowiadają na zasygnalizowane wprost potrzeby uczniów, ale sprzyjają dalszemu rozwojowi ich zainteresowań.

## 9. PRZYDATNOŚĆ PROGRAMU

Przedstawiona koncepcja programu nauczania informatyki w szkole ponadpodstawowej uwzględnia stan zdrowia, potencjalne możliwości rozwojowe oraz stopień i charakter trudności edukacyjnych uczniów realizujących tę samą podstawę programową. W grupie tej znajdują się uczniowie:

- z niepełnosprawnością, posiadający orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego. Są to uczniowie niesłyszący, słabosłyszący, niewidzący, słabowidzący, niepełnosprawni ruchowo, w tym z afazją, niepełnosprawni intelektualnie w stopniu lekkim, z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera, z niepełnosprawnościami sprzężonymi;
- posiadający orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego, wydane z powodu niedostosowania społecznego lub zagrożenia niedostosowaniem społecznym;
- posiadający opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się;
- posiadający opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej w sprawie dostosowania wymagań edukacyjnych do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych;
- posiadający opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej w sprawie udzielenia zezwolenia na indywidualny program lub tok nauki.
- z trudnościami w uczeniu się informatyki, przy czym trudności okresowe, będące naturalnym zjawiskiem w trakcie procesu uczenia się w szkole, pogłębiające się, będące efektem długotrwałego doświadczania braku sukcesu, trudności specyficzne, występujące u uczniów prawidłowo rozwijających się intelektualnie, którzy jednak nie potrafią sobie poradzić z rozwiązywaniem nawet łatwych zadań;

Treści programu powstałego na bazie koncepcji oraz zaproponowane sposoby jego realizacji będą wrażliwe na potrzeby i zainteresowania uczniów, a sam program nauczania będzie mógł zostać zaadaptowany do każdej szkoły. Program nauczania będzie pozbawiony wszelkich barier uniemożliwiających jego adaptację w dowolnej placówce.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- Bloom B. S. (1971) *Taxonomy of Educational Objectives* New York;
- Dylak S. (red) (2013) *Strategia kształcenia wyprzedzającego*. Poznań, Ogólnopolska Fundacja Edukacji Komputerowej;
- Dylak S., Ubermanowicz S. (red.) (2014) *Strategia nauczania-uczenia się infotechniki – tom I* Poznań, Fundacja Wolnego i Otwartego Oprogramowania;
- Furmanek W. (2004) *Dydaktyka informatyki jako subdyscyplina pedagogiki współczesnej* [w:] *Dydaktyka informatyki. Problemy teorii* (red.) Furmanek W., Piecuch A., Rzeszów, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego;
- Furmanek W. (2004) *Wybrane problemy teleologii edukacji informatycznej* [w:] *Dydaktyka informatyki. Problemy teorii* (red.) Furmanek W., Piecuch A., Rzeszów, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego;
- Furmanek W., Piecuch A. (red.) (2004) *Dydaktyka informatyki. Problemy teorii*. Rzeszów, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego;
- Juszczak S. (red.) (2002) *Metodyka nauczania informatyki w szkole*. Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek;
- Juszczak S. (2004) *Koncepcje nauczania informatyki i technologii informacyjnej* w: S. Juszczak, J. Janczyk, D. Morańska, M. Musioł, *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej*. Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek;
- Juszczak S. (2004) *Koncepcje nauczania informatyki i technologii informacyjnej* [w:] Juszczak S., Janczyk J., Morańska D., Musioł M., *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej*. Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek;
- Kennedy D., Hyland Á., Ryan N. (1956) *Writing and Using Learning Outcomes: a Practical Guide* na podstawie: B. S. Bloom (red.), *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook 1, the Cognitive Domain.*, New York, David McKay Company;
- Komorowska H. (1999) *O programach prawie wszystko*. Warszawa, WSiP;
- Kruszewski K. (red.) (2009) *Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela*. Warszawa, PWN;
- Kruszewski K. (2009) *Metody nauczania* [w:] *Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela. podręcznik akademicki* (red.) K. Kruszewski, Warszawa, PWN;
- Linn M. C., Davis E.A., Bell P. (2004). *Internet Environments for Science Education*. Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates;
- Mitchell D. (2016) *Sprawdzone metody w edukacji specjalnej i włączającej. Strategie nauczania poparte badaniami*. Gdańsk, Grupa Wydawnicza HARMONIA;
- Niemierko B. (2009) *Cele kształcenia* [w:] *Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela*. red. Kruszewski K. Warszawa, PWN;
- Niemierko B. (1997) *Między oceną szkolną a dydaktyką. Bliżej dydaktyki*. Warszawa, WSiP;
- Niemierko B. (1999) *Pomiar wyników kształcenia*. Warszawa, WSiP;
- Niemierko B. (2007) *Kształcenie szkolne. Podręcznik skutecznej dydaktyki*. Warszawa, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne;

- Okoń W. (2003) Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej. Warszawa, Wydawnictwo Akademickie „Żak”;
- Okoń W. (2009) Wszystko o wychowaniu. Warszawa, Wydawnictwo Akademickie „Żak”;
- Petty G. (2010) Nowoczesne nauczanie. Praktyczne wskazówki i techniki dla nauczycieli, wykładowców i szkoleniowców. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Sopot;
- Piecuch A. (red.) (2006) Dydaktyka informatyki. Problemy uczenia się i nauczania informatyki i technologii informacyjnych. Rzeszów, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego;
- Sysło M. M. (2004) Informatyka i technologia informacyjna w szkole. Wybór artykułów z materiałów Konferencji Informatyka w szkole. Wrocław;
- Sysło M. M. (2014) Myślenie komputacyjne. Nowe spojrzenie na kompetencje informatyczne [w:] Informatyka w Edukacji t. XI, UMK, Toruń;
- Sysło M. M. (2005) Rozwój technologii informacyjnej a edukacja – stan, kierunki, wyzwania. XI Konferencja Diagnostyki edukacyjnej, Gdańsk;
- Sysło M. M. (2014) Kierunki rozwoju edukacji wspieranej technologią. Nowe technologie w edukacji. Propozycja strategii i planu działania na lata 2014-2020. Dokument przyjęty przez Radę ds. Informatyzacji Edukacji przy Ministrze Edukacji Narodowej, Warszawa;
- Szmidt K. J. (2016) Sesje twórczej pomysłowości dla pedagogów, psychologów i trenerów grupowych. wyd. Helion, Gliwice;
- Szmidt K. J. (2013) Trening kreatywności. Podręcznik dla pedagogów, psychologów i trenerów grupowych. wyd. Helion, Gliwice;
- Taraszkiewicz M., Redlisiak G., Bednarkowa W., Taraszkiewicz Z. (2009) Metody wspierania rozwoju ucznia. Niezbędnik Dyrektora. Wolters Kluwer, Warszawa-Kraków;

### **Rozporządzenia:**

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;

Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych.

Sylwia Maciuk magister matematyki o specjalizacji informatycznej absolwentka Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego. od 2015 r. wykładowca akademicki Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Chełmie, specjalizujący się w dydaktyce informatyki i technologii informacyjnej, nauki wczesnego programowania, metodyk wykorzystania TIK; koordynatorka licznych projektów UE związanych z edukacją dzieci i młodzieży, w szczególności o tematyce edukacji informatycznej, nauki programowania w oparciu o założenia dydaktyki konstruktywistycznej. Autorka materiałów szkoleniowych dla przyszłych nauczycieli z zakresu metodyki prowadzenia zajęć komputerowych w edukacji wczesnoszkolnej. Współautorka materiałów szkoleniowych dla nauczycieli z wykorzystania tablicy interaktywnej oraz publikacji *Nauczyciel informatyki konstruktorem zadań dydaktycznych sprzyjających holistycznemu rozwojowi uczniów*.