

# Podstawa programowa kształcenia ogólnego

z komentarzem

Szkoła ponadpodstawowa:  
liceum ogólnokształcące, technikum  
oraz branżowa szkoła I i II stopnia

**Informatyka**



MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



# **Podstawa programowa kształcenia ogólnego**

**z komentarzem**

**Szkoła ponadpodstawowa:  
4-letnie liceum  
5-letnie technikum**

**Informatyka**



## Spis treści

Preambuła podstawy programowej kształcenia ogólnego, III etap edukacyjny: 4-letnie liceum ogólnokształcące oraz 5-letnie technikum .....	7
Podstawa programowa przedmiotu informatyka .....	14
Zakres podstawowy i rozszerzony .....	14
Cele kształcenia – wymagania ogólne .....	14
Treści nauczania – wymagania szczegółowe .....	14
Warunki i sposób realizacji .....	20
Komentarz do podstawy programowej liceum i technikum, <i>Anna Beata Kwiatkowska</i> .....	24
Preambuła podstawy programowej kształcenia ogólnego, III etap edukacyjny: branżowa szkoła I stopnia .....	41
Podstawa programowa przedmiotu informatyka .....	47
Cele kształcenia – wymagania ogólne .....	47
Treści nauczania – wymagania szczegółowe .....	47
Warunki i sposób realizacji .....	49
Preambuła podstawy programowej kształcenia ogólnego, III etap edukacyjny: branżowa szkoła II stopnia .....	53
Podstawa programowa przedmiotu informatyka .....	59
Cele kształcenia – wymagania ogólne .....	59
Treści nauczania – wymagania szczegółowe .....	59
Warunki i sposób realizacji .....	61
Komentarz do podstawy programowej branżowej szkoły, <i>Anna Beata Kwiatkowska</i> .....	63



## Preambuła podstawy programowej kształcenia ogólnego

### *III etap edukacyjny: 4-letnie liceum ogólnokształcące oraz 5-letnie technikum*

Kształcenie ogólne w szkole ponadpodstawowej tworzy programowo spójną całość i stanowi fundament wykształcenia, umożliwiając zdobycie zróżnicowanych kwalifikacji zawodowych, a następnie ich doskonalenie lub modyfikowanie, otwierając proces uczenia się przez całe życie.

Celem kształcenia ogólnego w liceum ogólnokształcącym i technikum jest:

- 1) traktowanie uporządkowanej, systematycznej wiedzy jako podstawy kształtowania umiejętności;
- 2) doskonalenie umiejętności myślowo-językowych, takich jak: czytanie ze zrozumieniem, pisanie twórcze, formułowanie pytań i problemów, posługiwanie się kryteriami, uzasadnianie, wyjaśnianie, klasyfikowanie, wnioskowanie, definiowanie, posługiwanie się przykładami itp.;
- 3) rozwijanie osobistych zainteresowań ucznia i integrowanie wiedzy przedmiotowej z różnych dyscyplin;
- 4) zdobywanie umiejętności formułowania samodzielnych i przemyślanych sądów, uzasadniania własnych i cudzych sądów w procesie dialogu we wspólnocie dociekającej;
- 5) łączenie zdolności krytycznego i logicznego myślenia z umiejętnościami wyobrażeniowo-twórczymi;
- 6) rozwijanie wrażliwości społecznej, moralnej i estetycznej;
- 7) rozwijanie narzędzi myślowych umożliwiających uczniom obcowanie z kulturą i jej rozumienie;
- 8) rozwijanie u uczniów szacunku dla wiedzy, wyrabianie pasji poznawania świata i zachęcanie do praktycznego zastosowania zdobytych wiadomości.

Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego w liceum ogólnokształcącym i technikum należą:

- 1) myślenie – rozumiane jako złożony proces umysłowy, polegający na tworzeniu nowych reprezentacji za pomocą transformacji dostępnych informacji, obejmującej interakcję wielu operacji umysłowych: wnioskowanie, abstrahowanie, rozumowanie, wyobrażanie sobie, sądzenie, rozwiązywanie problemów, twórczość. Dzięki temu, że uczniowie szkoły ponadpodstawowej uczą się równocześnie różnych przedmiotów, możliwe jest rozwijanie następujących typów myślenia: analitycznego, syntetycznego, logicznego, komputacyjnego, przyczynowo-skutkowego, kreatywnego, abstrakcyjnego; zachowanie ciągłości kształcenia ogólnego rozwija zarówno myślenie percepcyjne, jak i myślenie pojęciowe. Synteza obu typów myślenia stanowi podstawę wszechstronnego rozwoju ucznia;
- 2) czytanie – umiejętność łącząca zarówno rozumienie sensów, jak i znaczeń symbolicznych wypowiedzi; kluczowa umiejętność lingwistyczna i psychologiczna prowadząca do

- rozwoju osobowego, aktywnego uczestnictwa we wspólnocie, przekazywania doświadczeń między pokoleniami;
- 3) umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych, zarówno w mowie, jak i w piśmie, to podstawowa umiejętność społeczna, której podstawą jest znajomość norm językowych oraz tworzenie podstaw porozumienia się w różnych sytuacjach komunikacyjnych;
  - 4) kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie;
  - 5) umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym dbałość o poszanowanie praw autorskich i bezpieczne poruszanie się w cyberprzestrzeni;
  - 6) umiejętność samodzielnego docierania do informacji, dokonywania ich selekcji, syntezy oraz wartościowania, rzetelnego korzystania ze źródeł;
  - 7) nabywanie nawyków systematycznego uczenia się, porządkowania zdobytej wiedzy i jej pogłębiania;
  - 8) umiejętność współpracy w grupie i podejmowania działań indywidualnych.

Jednym z najważniejszych zadań liceum ogólnokształcącego i technikum jest rozwijanie kompetencji językowej i kompetencji komunikacyjnej stanowiących kluczowe narzędzie poznawcze we wszystkich dyscyplinach wiedzy. Istotne w tym zakresie jest łączenie teorii i praktyki językowej. Bogacenie słownictwa, w tym poznawanie terminologii właściwej dla każdego z przedmiotów, służy rozwojowi intelektualnemu ucznia, a wspomaganie i dbałość o ten rozwój należy do obowiązków każdego nauczyciela.

Ważnym zadaniem szkoły jest przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym. Nauczyciele wszystkich przedmiotów powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł oraz dokumentowania swojej pracy, z uwzględnieniem prawidłowej kompozycji tekstu i zasad jego organizacji, z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Realizację powyższych celów powinna wspomagać dobrze wyposażona biblioteka szkolna, dysponująca aktualnymi zbiorami, zarówno w postaci księgozbioru, jak i w postaci zasobów multimedialnych. Nauczyciele wszystkich przedmiotów powinni odwoływać się do zasobów biblioteki szkolnej i współpracować z nauczycielami bibliotekarzami w celu wszechstronnego przygotowania uczniów do samokształcenia i świadomego wyszukiwania, selekcjonowania i wykorzystywania informacji.

Ponieważ środki społecznego przekazu odgrywają coraz większą rolę, zarówno w życiu społecznym, jak i indywidualnym, każdy nauczyciel powinien poświęcić dużo uwagi edukacji medialnej, czyli wychowaniu uczniów do właściwego odbioru i wykorzystania mediów.



Ważnym celem działalności szkoły jest skuteczne nauczanie języków obcych. Bardzo ważne jest dostosowanie zajęć do poziomu przygotowania ucznia, które uzyskał na wcześniejszych etapach edukacyjnych.

Ważnym zadaniem szkoły jest także edukacja zdrowotna, której celem jest rozwijanie u uczniów postawy dbałości o zdrowie własne i innych ludzi oraz umiejętności tworzenia środowiska sprzyjającego zdrowiu.

W procesie kształcenia ogólnego szkoła kształtuje u uczniów postawy sprzyjające ich dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu, takie jak: uczciwość, wiarygodność, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych ludzi, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość, kultura osobista, gotowość do uczestnictwa w kulturze, podejmowania inicjatyw oraz do pracy zespołowej. W rozwoju społecznym bardzo ważne jest kształtowanie postawy obywatelskiej, postawy poszanowania tradycji i kultury własnego narodu, a także postawy poszanowania dla innych kultur i tradycji.

Kształcenie i wychowanie w liceum ogólnokształcącym i technikum sprzyja rozwijaniu postaw obywatelskich, patriotycznych i społecznych uczniów. Zadaniem szkoły jest wzmacnianie poczucia tożsamości narodowej, etnicznej i regionalnej, przywiązania do historii i tradycji narodowych, przygotowanie i zachęcanie do podejmowania działań na rzecz środowiska szkolnego i lokalnego, w tym do angażowania się w wolontariat. Szkoła dba o wychowanie młodzieży w duchu akceptacji i szacunku dla drugiego człowieka, kształtuje postawę szacunku dla środowiska przyrodniczego, motywuje do działań na rzecz ochrony środowiska oraz rozwija zainteresowanie ekologią.

Duże znaczenie dla rozwoju młodego człowieka oraz jego sukcesów w dorosłym życiu ma nabywanie kompetencji społecznych, takich jak: komunikacja i współpraca w grupie, w tym w środowiskach wirtualnych, udział w projektach zespołowych lub indywidualnych oraz organizacja i zarządzanie projektami.

Strategia uczenia się przez całe życie wymaga umiejętności podejmowania ważnych decyzji, poczynając od wyboru szkoły ponadpodstawowej, kierunku studiów lub konkretnej specjalizacji zawodowej, poprzez decyzje o wyborze miejsca pracy, sposobie podnoszenia oraz poszerzania swoich kwalifikacji, aż do ewentualnych decyzji o zmianie zawodu. I te umiejętności kształtowane będą w szkole ponadpodstawowej.

Przedmioty w liceum ogólnokształcącym i technikum mogą być nauczane w zakresie podstawowym lub w zakresie rozszerzonym:

- 1) tylko w zakresie podstawowym – przedmioty: muzyka, plastyka, podstawy przedsiębiorczości, wychowanie fizyczne, edukacja dla bezpieczeństwa, wychowanie do życia w rodzinie, etyka;
- 2) w zakresie podstawowym i w zakresie rozszerzonym: język polski, język obcy nowożytny,

matematyka, język mniejszości narodowej lub etnicznej oraz język regionalny – język kaszubski, historia, wiedza o społeczeństwie, geografia, biologia, chemia, filozofia, fizyka, informatyka;

- 3) tylko w zakresie rozszerzonym – przedmioty: historia muzyki, historia sztuki, język łaćski i kultura antyczna.

Szkoła ma stwarzać uczniom warunki do nabywania wiedzy i umiejętności potrzebnych do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod i technik wywodzących się z informatyki, w tym logicznego i algorytmicznego myślenia, programowania, posługiwania się aplikacjami komputerowymi, wyszukiwania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, posługiwania się komputerem i podstawowymi urządzeniami cyfrowymi oraz stosowania tych umiejętności na zajęciach z różnych przedmiotów, m.in. do pracy nad tekstem, wykonywania obliczeń, przetwarzania informacji i jej prezentacji w różnych postaciach.

Każda sala lekcyjna powinna mieć dostęp do internetu, uczniowie i nauczyciele powinni mieć zapewniony dostęp do pracowni stacjonarnej lub mobilnej oraz możliwość korzystania z własnego sprzętu. Wszystkie pracownie powinny być wyposażone w monitor interaktywny (z wbudowanym komputerem i oprogramowaniem) lub zestaw: komputer, projektor i tablica interaktywna lub ekran.

Szkoła ma również przygotowywać uczniów do dokonywania świadomych i odpowiedzialnych wyborów w trakcie korzystania z zasobów dostępnych w internecie, krytycznej analizy informacji, bezpiecznego poruszania się w przestrzeni cyfrowej, w tym nawiązywania i utrzymywania opartych na wzajemnym szacunku relacji z innymi użytkownikami sieci.

Szkoła oraz poszczególni nauczyciele podejmują działania mające na celu zindywidualizowane wspomaganie rozwoju każdego ucznia, stosownie do jego potrzeb i możliwości.

Uczniom z niepełnosprawnościami szkoła zapewnia optymalne warunki pracy. Wybór form indywidualizacji nauczania powinien wynikać z rozpoznania potencjału każdego ucznia. Zatem nauczyciel powinien tak dobierać zadania, aby z jednej strony nie przerastały one możliwości ucznia (uniemożliwiały osiągnięcie sukcesu), a z drugiej nie powodowały obniżenia motywacji do radzenia sobie z wyzwaniami.

Bardzo istotna jest edukacja zdrowotna, która prowadzona konsekwentnie i umiejętnie będzie przyczyniać się do poprawy kondycji zdrowotnej społeczeństwa oraz pomyślności ekonomicznej państwa.

Zastosowanie metody projektu, oprócz wspierania w nabywaniu opisanych wyżej kompetencji, pomaga również rozwijać u uczniów przedsiębiorczość i kreatywność oraz umożliwia stosowanie w procesie kształcenia innowacyjnych rozwiązań programowych, organizacyjnych lub metodycznych.

Opis wiadomości i umiejętności zdobytych przez ucznia w szkole ponadpodstawowej jest przedstawiany w języku efektów uczenia się, zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji<sup>1</sup>.

Działalność edukacyjna szkoły określona jest przez:

- 1) szkolny zestaw programów nauczania;
- 2) program wychowawczo-profilaktyczny szkoły.

Szkolny zestaw programów nauczania oraz program wychowawczo-profilaktyczny szkoły tworzą spójną całość i muszą uwzględniać wszystkie wymagania opisane w podstawie programowej. Ich przygotowanie i realizacja są zadaniem zarówno całej szkoły, jak i każdego nauczyciela.

Obok zadań wychowawczych i profilaktycznych nauczyciele wykonują również działania opiekuńcze odpowiednio do istniejących potrzeb.

Działalność wychowawcza szkoły należy do podstawowych celów polityki oświatowej państwa. Wychowanie młodego pokolenia jest zadaniem rodziny i szkoły, która w swojej działalności musi uwzględniać wolę rodziców, ale także i państwa, do którego obowiązków należy stwarzanie właściwych warunków wychowania. Zadaniem szkoły jest ukierunkowanie procesu wychowawczego na wartości, które wyznaczają cele wychowania i kryteria jego oceny. Wychowanie ukierunkowane na wartości zakłada przede wszystkim podmiotowe traktowanie ucznia, a wartości skłaniają człowieka do podejmowania odpowiednich wyborów czy decyzji. W realizowanym procesie dydaktyczno-wychowawczym szkoła podejmuje działania związane z miejscami ważnymi dla pamięci narodowej, formami upamiętniania postaci i wydarzeń z przeszłości, najważniejszymi świętami narodowymi i symbolami państwowymi.

W czteroletnim liceum ogólnokształcącym i pięcioletnim technikum są realizowane następujące przedmioty:

- 1) język polski;
- 2) język obcy nowożytny;
- 3) filozofia;
- 4) język łaciński i kultura antyczna;
- 5) muzyka;
- 6) historia muzyki;
- 7) plastyka;

---

<sup>1</sup> Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2017 r. poz. 986 i 1475).

- 8) historia sztuki;
- 9) historia;
- 10) wiedza o społeczeństwie;
- 11) geografia;
- 12) podstawy przedsiębiorczości;
- 13) biologia;
- 14) chemia;
- 15) fizyka;
- 16) matematyka;
- 17) informatyka;
- 18) wychowanie fizyczne;
- 19) edukacja dla bezpieczeństwa;
- 20) wychowanie do życia w rodzinie<sup>2)</sup>;
- 21) etyka;
- 22) język mniejszości narodowej lub etnicznej<sup>3)</sup>;
- 23) język regionalny – język kaszubski<sup>3)</sup>.

## Informatyka

Na nową podstawę informatyki w liceum ogólnokształcącym i technikum należy patrzeć w powiązaniu ze zmianami, jakie nastąpiły w nauczaniu informatyki w szkole podstawowej. Wprowadzenie rozwiązywania problemów z pomocą komputerów i programowania od najmłodszych lat znacznie wydłużyło okres poznawania tych zagadnień, a przez to umożliwiło stopniowe i uporządkowane wprowadzanie elementów, które do tej pory uznawane były w informatyce za trudne.

Najważniejszym celem kształcenia informatycznego uczniów jest rozwój umiejętności myślenia komputacyjnego, skupionego na kreatywnym rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin ze świadomym i bezpiecznym wykorzystaniem przy tym metod i narzędzi wywodzących się z informatyki. Takie podejście, rozpoczęte w szkole podstawowej, jest kontynuowane w liceum ogólnokształcącym i technikum zarówno w zakresie podstawowym, jak i rozszerzonym. Przedmiot informatyka jest realizowany przez wszystkich uczniów w każdej klasie, począwszy od klasy I szkoły podstawowej i jest kontynuowany w liceum ogólnokształcącym i technikum.

---

<sup>2</sup> Sposób nauczania przedmiotu wychowanie do życia w rodzinie określają przepisy wydane na podstawie art. 4 ust. 3 ustawy z dnia 7 stycznia 1993 r. o planowaniu rodziny, ochronie płodu ludzkiego i warunkach dopuszczalności przerywania ciąży (Dz. U. poz. 78, z 1995 r. poz. 334, z 1996 r. poz. 646, z 1997 r. poz. 943 i poz. 1040, z 1999 r. poz. 32 oraz z 2001 r. poz. 1792).

<sup>3</sup> Przedmiot język mniejszości narodowej lub etnicznej oraz przedmiot język regionalny – język kaszubski jest realizowany w szkołach (oddziałach) z nauczaniem języka mniejszości narodowych lub etnicznych oraz języka regionalnego – języka kaszubskiego, zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 13 ust. 3 ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2017 r. poz. 2198, 2203 i 2361).

Większość dziedzin korzysta z gotowych algorytmów i rozwiązań informatycznych, istotą informatyki jednak jest twórcze odkrywanie algorytmów, poznawanie metod rozwiązywania problemów i badanie ich efektywności. Takie podejście wpływa na zwiększenie jakości oraz efektywności nie tylko edukacji informatycznej uczniów, ale również przynosi korzyści w nauczaniu innych przedmiotów, wspomaga kształtowanie myślenia matematycznego, uczy naukowego podejścia do rozwiązywania problemów. Umiejętność korzystania z nowych technologii w sposób twórczy i krytyczny jest obecnie podstawową umiejętnością przydatną nie tylko młodym ludziom, ale także osobom dorosłym i starszym. Jest to warunek konieczny do aktywnego i pełnego korzystania z e-usług, a posiadanie tej umiejętności ma na celu zapobieganie ryzyku wykluczenia z życia społecznego. Pomaga ponadto niwelować barierę pokoleniową, usprawnia komunikację pomiędzy nauczycielami i uczniami, a w konsekwencji w całym społeczeństwie.

Wprowadzane zmiany w kształceniu informatycznym lepiej przygotowują uczniów do bezpiecznego życia w społeczeństwie przepętnionym technologią i będą ich zachęcały do wybierania dalszego kształcenia się na kierunkach informatycznych uczelni wyższych.

## Podstawa programowa przedmiotu informatyka

### III etap edukacyjny: 4-letnie liceum ogólnokształcące oraz 5-letnie technikum

#### Zakres podstawowy i rozszerzony

#### Cele kształcenia – wymagania ogólne

- 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 wykonywania 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.

#### Treści nauczania – wymagania szczegółowe

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

- b) na tekstach: porównywania tekstów, wyszukiwania wzorca w tekście metodą naiwną, szyfrowania tekstu metodą Cezara i przestawieniową,
  - c) porządkowania ciągu liczb: przez wstawianie i metodą bąbelkową,
  - d) wydawania reszty najmniejszą liczbą nominałów,
  - e) obliczania wartości elementów ciągu metodą iteracyjną i rekurencyjną, w tym wartości elementów ciągu Fibonacciego.
- 3) wyróżnia w problemie podproblemy i charakteryzuje: metodę połowienia, stosuje podejście zachłanne i rekurencję;
  - 4) porównuje działanie różnych algorytmów dla wybranego problemu, analizuje algorytmy na podstawie ich gotowych implementacji;
  - 5) sprawdza poprawność działania algorytmów dla przykładowych danych.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

- 1) w zależności od problemu rozwiązuje go, stosując metodę wstępującą lub zstępującą;
- 2) do realizacji rozwiązania problemu dobiera odpowiednią metodę lub technikę algorytmiczną i struktury danych;
- 3) objaśnia dobrany algorytm, uzasadnia poprawność rozwiązania na wybranych przykładach danych i ocenia jego efektywność;
- 4) ilustruje i wyjaśnia rolę pojęć, obiektów i operacji matematycznych w projektowaniu rozwiązań problemów informatycznych i z innych dziedzin, posługuje się pojęciem logarytmu;
- 5) przedstawia sposoby reprezentowania w komputerze znaków, liczb, wartości logicznych, obrazów, dźwięków, animacji;
- 6) objaśnia sposoby wykonywania przez komputer działań arytmetycznych i operacji logicznych;
- 7) wyjaśnia, jakie może być źródło błędów pojawiających się w obliczeniach komputerowych: błąd zaokrąglenia, błąd przybliżenia;
- 8) dyskutuje na temat roli myślenia komputacyjnego i jego metod, takich jak: abstrakcja, reprezentacja danych, dekompozycja problemu, redukcja, myślenie rekurencyjne, podejście heurystyczne w rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin.

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

Zakres podstawowy. Uczeń:

- 1) projektuje i programuje rozwiązania problemów z różnych dziedzin, stosuje przy tym: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe, instrukcje iteracyjne, funkcje z parametrami i bez parametrów, testuje poprawność programów dla różnych danych; w szczególności programuje algorytmy z punktu I.2);

- 2) do realizacji rozwiązań problemów prawidłowo dobiera środowiska informatyczne, aplikacje oraz zasoby, wykorzystuje również elementy robotyki;
- 3) przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:
  - a) projektuje modele dwuwymiarowe i trójwymiarowe, tworzy i edytuje projekty w grafice rastrowej i wektorowej, wykorzystuje różne formaty obrazów, przekształca pliki graficzne, uwzględniając wielkość i jakość obrazów,
  - b) opracowuje dokumenty o różnorodnej tematyce, w tym informatycznej, i o rozbudowanej strukturze, posługując się przy tym konspektem dokumentu, dzieli tekst na sekcje i kolumny, tworzy spisy treści, rysunków i tabel, stosuje własne style i szablony, pracuje nad dokumentem w trybie recenzji, definiuje korespondencję seryjną,
  - c) gromadzi dane pochodzące z różnych źródeł w tabeli arkusza kalkulacyjnego, korzysta z różnorodnych funkcji arkusza w zależności od rodzaju danych, filtruje dane według kilku kryteriów, dobiera odpowiednie wykresy do zaprezentowania danych, analizuje dane, korzystając z dodatkowych narzędzi, w tym z tabel i wykresów przestawnych,
  - d) wyszukuje informacje, korzystając z bazy danych opartej na co najmniej dwóch tabelach, definiuje relacje, stosuje filtrowanie, formułuje kwerendy, tworzy i modyfikuje formularze, drukuje raporty,
  - e) tworzy rozbudowane prezentacje, w tym z wykorzystaniem technik multimedialnych, ustala parametry pokazu,
  - f) tworzy stronę internetową zgodnie ze standardami, wzbogaconą tabelami, listami, elementami dynamicznymi, posługuje się arkuszem stylów, korzysta z oprogramowania i serwisów przeznaczonych do tworzenia stron; potrafi opublikować własną stronę w internecie;
- 4) wyszukuje w sieci potrzebne informacje i zasoby, ocenia ich przydatność oraz wykorzystuje w rozwiązywanych problemach.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

- 1) projektuje i tworzy rozbudowane programy w procesie rozwiązywania problemów, wykorzystuje w programach dobrane do algorytmów struktury danych, w tym struktury dynamiczne i korzysta z dostępnych bibliotek dla tych struktur;
- 2) stosuje zasady programowania strukturalnego i obiektowego w rozwiązywaniu problemów;
- 3) sprawnie posługuje się zintegrowanym środowiskiem programistycznym przy pisaniu, uruchamianiu i testowaniu programów;



- 4) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:
  - a) tworzy i edytuje dwuwymiarowe oraz trójwymiarowe wizualizacje i animacje, stosuje właściwe formaty plików graficznych,
  - b) uczestniczy w opracowaniu dokumentacji projektu zespołowego, pracując przy tym w odpowiednim środowisku,
  - c) stosuje zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego w zależności od rodzaju danych, definiuje makropolecenia, zna możliwości wbudowanego języka programowania,
  - d) projektuje i tworzy relacyjną bazę złożoną z wielu tabel oraz siecią aplikację bazodanową dla danych związanych z rozwiązywanym problemem, formułuje kwerendy, tworzy i modyfikuje formularze oraz raporty, stosuje język SQL do wyszukiwania informacji w bazie i do jej modyfikacji, uwzględnia kwestie integralności danych, bezpieczeństwa i ochrony danych w bazie,
  - e) programuje elementy strony internetowej współpracujące z siecią bazą danych;
- 5) współtworzy otwarte zasoby i aktywności oraz umieszcza je w sieci, m.in. na platformie do e-nauczania.

I + II. Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

- 1) zapisuje za pomocą listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu, i implementuje w wybranym języku programowania, algorytmy poznane na wcześniejszych etapach oraz algorytmy:
  - a) algorytm Euklidesa w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej wraz z zastosowaniami,
  - b) znajdowania określonego elementu w zbiorze: lidera, idola, elementu w zbiorze uporządkowanym metodą binarnego wyszukiwania,
  - c) generowania liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa,
  - d) jednoczesnego wyszukiwania elementu najmniejszego i największego,
  - e) sortowania ciągu liczb przez scalanie,
  - f) wyznaczania miejsc zerowych funkcji metodą połowienia,
  - g) obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego,
  - h) obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera,
  - i) szybkiego potęgowania liczb w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej,
  - j) badania położenia punktu względem prostej i przynależności punktu do odcinka,
  - k) rekurencyjnego tworzenia fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha;
- 2) wykorzystuje znane sobie algorytmy przy rozwiązywaniu i programowaniu rozwiązań następujących problemów:

- a) rozkładania liczby na czynniki pierwsze,
  - b) wykonywania działań na liczbach w systemach innych niż dziesiętny,
  - c) znajdowania w ciągu podciągów o różnorodnych własnościach, np. najdłuższego spójnego podciągu niemalejącego, spójnego podciągu o największej sumie,
  - d) zamiany wyrażenia na postać w odwrotnej notacji polskiej i obliczanie jego wartości na podstawie tej postaci,
  - e) badania przecinania się odcinków, przynależności punktu do trójkąta,
  - f) obliczanie przybliżonej wielkości pola obszarów zamkniętych;
- 3) objaśnia, a także porównuje podstawowe metody i techniki algorytmiczne oraz struktury danych, wykorzystując przy tym przykłady problemów i algorytmów, w szczególności:
- a) wyszukiwanie elementów liniowe i przez połowienie (do znajdowania elementów w zbiorze, sortowania przez wstawianie, przybliżonego rozwiązywania równań, sprawdzania przynależności punktu do wielokąta wypukłego),
  - b) rekurencję (do generowania ciągów liczb, potęgowania, sortowania liczb, generowania fraktali),
  - c) metodę dziel i zwyciężaj (jednoczesne znajdowanie minimum i maksimum, sortowanie przez scalanie i szybkie),
  - d) podejście zachłanne (do wydawania reszty, pakowania plecaka, szukania najkrótszej drogi),
  - e) programowanie dynamiczne (do pakowania plecaka, szukania najdłuższego wspólnego podciągu),
  - f) metodę szyfrowania z kluczem publicznym i jej zastosowanie w podpisie elektronicznym,
  - g) metodę haszowania (wyszukiwanie wzorca w tekście),
  - h) metodę Monte Carlo (obliczanie przybliżonej wartości liczby  $\pi$ , symulacja ruchów Browna),
  - i) struktury dynamiczne: stos, kolejka, lista (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego),
  - j) grafy (do przedstawiania abstrakcyjnego modelu sytuacji problemowych).

### III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi.

Zakres podstawowy. Uczeń:

- 1) zapoznaje się z możliwościami nowych urządzeń cyfrowych i towarzyszącego im oprogramowania;
- 2) objaśnia funkcje innych niż komputer urządzeń cyfrowych i korzysta z ich możliwości;
- 3) rozwiązuje problemy korzystając z różnych systemów operacyjnych;

- 4) charakteryzuje sieć internet, jej ogólną budowę i usługi, opisuje podstawowe topologie sieci komputerowej, przedstawia i porównuje zasady działania i funkcjonowania sieci komputerowej typu klient-serwer, peer-to-peer, opisuje sposoby identyfikowania komputerów w sieci.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

- 1) projektuje rozbudowę i zakup nowego zestawu komputerowego oraz oprogramowania;
- 2) dokonuje kompresji informacji, objaśnia różnice między kompresją stratną i bezstratną tekstów, obrazów, dźwięków, filmów;
- 3) opisuje warstwowy model sieci komputerowej oraz model sieci internet, opisuje podstawowe funkcje urządzeń i protokoły stosowane w przepływie informacji i w zarządzaniu siecią;
- 4) konfiguruje przykładową lokalną sieć komputerową oraz bezprzewodowy dostęp do sieci internet;
- 5) wyjaśnia, od czego zależy sprawne funkcjonowanie sieci komputerowej oraz szybki dostęp do jej usług i zasobów (parametry osprzętu sieciowego, szerokość pasma, zabezpieczenia typu ściana ogniowa i programy antywirusowe, możliwości serwera).

#### IV. Rozwijanie kompetencji społecznych.

Zakres podstawowy. Uczeń:

- 1) aktywnie uczestniczy w realizacji projektów informatycznych rozwiązujących problemy z różnych dziedzin, przyjmuje przy tym różne role w zespole realizującym projekt i prezentuje efekty wspólnej pracy;
- 2) podaje przykłady wpływu informatyki i technologii komputerowej na najważniejsze sfery życia osobistego i zawodowego; korzysta z wybranych e-usług; przedstawia wpływ technologii na dobrobyt społeczeństw i komunikację społeczną;
- 3) objaśnia konsekwencje wykluczenia i pozytywne aspekty włączenia cyfrowego; przedstawia korzyści, jakie przynosi informatyka i technologia komputerowa osobom o specjalnych potrzebach;
- 4) bezpiecznie buduje swój wizerunek w przestrzeni medialnej;
- 5) przedstawia trendy w historycznym rozwoju informatyki i technologii oraz ich wpływ na rozwój społeczeństw;
- 6) poszerza i uzupełnia swoją wiedzę korzystając z zasobów udostępnionych na platformach do e-nauczania.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

- 1) przy realizacji zespołowego projektu programistycznego posługuje się środowiskiem przeznaczonym do współpracy i realizacji projektów zespołowych, w tym środowiskiem w chmurze; współtworzy zasoby udostępniane na platformach do e-nauczania;
- 2) analizuje i charakteryzuje wpływ trendów w historycznym rozwoju pojęć, metod informatyki oraz technologii na możliwości rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych;
- 3) przygotowuje się do świadomego wyboru kierunku i zakresu dalszego kształcenia, głównie informatycznego, z myślą o przyszłej karierze zawodowej.

#### V. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa.

Zakres podstawowy. Uczeń:

- 1) postępuje zgodnie z zasadami netykiety oraz regulacjami prawnymi dotyczącymi: ochrony danych osobowych, ochrony informacji oraz prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej w dostępie do informacji; jest świadomy konsekwencji łamania tych zasad;
- 2) respektuje obowiązujące prawo i normy etyczne dotyczące korzystania i rozpowszechniania oprogramowania komputerowego, aplikacji cudzych i własnych oraz dokumentów elektronicznych;
- 3) stosuje dobre praktyki w zakresie ochrony informacji wrażliwych (np. hasła, pin), danych i bezpieczeństwa systemu operacyjnego, objaśnia rolę szyfrowania informacji;
- 4) opisuje szkody, jakie mogą spowodować działania pirackie w sieci, w odniesieniu do indywidualnych osób, wybranych instytucji i całego społeczeństwa.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

- 1) objaśnia rolę technik uwierzytelniania, kryptografii i podpisu elektronicznego w ochronie i dostępie do informacji;
- 2) omawia znaczenie algorytmów szyfrowania i składania podpisu elektronicznego.

#### **Warunki i sposób realizacji**

Cele kształcenia informatycznego – wymagania ogólne – są takie same dla wszystkich etapów edukacyjnych i dla wszystkich typów szkół. Ich interpretacja jest zapisana w postaci wymagań szczegółowych. Treści podstawy programowej z informatyki mają charakter przyrostowy, sugerując w ten sposób spiralny rozwój wiedzy, umiejętności i kompetencji uczniów przez wszystkie lata nauki szkolnej.

Na nową podstawę informatyki w szkole ponadpodstawowej należy patrzeć w powiązaniu ze zmianami, jakie nastąpiły w nauczaniu informatyki w szkole podstawowej. Wprowadzenie rozwiązywania problemów z pomocą komputerów i programowania od najmłodszych lat znacznie wydłużyło okres poznawania tych zagadnień, a przez to umożliwiło stopniowe i uporządkowane kształtowanie myślenia algorytmicznego/komputacyjnego. Wspólne wymagania ogólne i spiralny układ wymagań szczegółowych podstawy na przestrzeni wszystkich etapów edukacyjnych stworzyły możliwość ciągłego utrwalania wcześniej kształtowanych umiejętności i przemyślanego rozszerzania ich o nowe, odpowiednio do naturalnego rozwoju ucznia. Stopniowe wprowadzanie uczniów w świat informatyki i jej zastosowań w różnych przedmiotach i dziedzinach życia kładzie solidne podwaliny pod umiejętności rozwiązywania w szkole ponadpodstawowej zagadnień trudniejszych. Zwiększa to u uczniów zaciekawienie przedmiotem i przygotowanie do rozwiązywania różnorodnych problemów ze świadomym wykorzystaniem metod mających swoje korzenie w informatyce. Wybór przez uczniów dalszej drogi i poziomu kształcenia informatycznego w szkole ponadpodstawowej będzie bardziej świadomy niż do tej pory. Już w szkole podstawowej uczniowie poznają algorytmy szukania minimum, maksimum, elementu w zbiorze uporządkowanym i nieuporządkowanym, proste metody sortowania (zliczanie, wybieranie). Uczą się programować, w tym także sterować robotem. Dzięki temu, zarówno w kształceniu w zakresie podstawowym, jak i rozszerzonym, łatwiej będzie realizować zagadnienia informatyczne do tej pory uznawane za trudne.

Najważniejszym celem kształcenia informatycznego uczniów jest rozwój umiejętności myślenia komputacyjnego, skupionego na kreatywnym rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem przy tym metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowania. Takie podejście jest kontynuowane w liceum ogólnokształcącym i technikum zarówno w zakresie podstawowym, jak i rozszerzonym.

W liceum ogólnokształcącym i technikum podstawa programowa dla zakresu podstawowego obowiązuje wszystkich uczniów. Zagadnienia algorytmiczne wyszczególnione w podstawie są dobrane świadomie, wiążą się bowiem z problemami z innych przedmiotów, na przykład z matematyki, jak i dotyczą problemów związanych z funkcjonowaniem w społeczeństwie cyfrowym. Wiele pojęć i metod matematycznych jest integralną częścią informatyki, związku matematyki z informatyką są naturalne. Rozważane algorytmy nawiązują między innymi do efektywnych poszukiwań w internecie, porządkowania informacji, działań antyplagiatowych oraz zachowania bezpieczeństwa informacji, na przykład przez jej szyfrowanie. Programując rozwiązania problemów, uczeń stosuje odpowiednie metody i nadaje rozwiązaniom wymiar praktyczny, łącząc aspekty programistyczne z elementami sterowania rzeczywistymi obiektami, np. robotami.

Rozwiązywanie problemów leży również u podstaw pracy z aplikacjami użytkowymi. Projektując grafikę, opracowując dokumenty, analizując dane i wyszukując informacje uczeń poznaje możliwości gotowych aplikacji i ich przydatne funkcje. W podstawie pojawia się

projektowanie trójwymiarowe, wspomagające kształcenie wyobraźni przestrzennej, niezbędnej w wielu dziedzinach życia, między innymi w medycynie, budownictwie i projektowaniu różnorodnych elementów.

Uczeń kończący kształcenie informatyczne w zakresie podstawowym powinien sprawnie posługiwać się współczesnymi urządzeniami cyfrowymi, sieciami oraz systemami operacyjnymi zarządzającymi ich pracą. Instalacja nowej wersji systemu czy oprogramowania powinna być wykonywana przez niego świadomie, przy zachowaniu bezpieczeństwa danych i poszanowaniu własności intelektualnej. Podczas korzystania z serwisów społecznościowych, e-usług, platform do e-nauczania, zasobów otwartych i wszelkich zasobów umieszczonych również w chmurze, uczeń powinien przestrzegać ogólnie przyjętych zasad netykiety, jak i bezpieczeństwa w przestrzeni cyfrowej.

W kształceniu informatycznym w zakresie rozszerzonym treści nauczania są znacząco rozszerzane. Poza traktowaniem programowania jako aktywności rozwijającej kreatywność i innowacyjność uczniów w każdej dziedzinie życia, nauka algorytmiki i programowania odgrywa ważną rolę w przygotowaniu do wyboru kariery zawodowej związanej z informatyką. Bazuje ona na solidnych podstawach informatyki, która ma swoje teorie, metody i techniki oraz praktykę.

W dziale II Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych występuje zakres rozszerzony I+II, w którym połączono umiejętności uczniów z działów I i II, obejmujące jednocześnie projektowanie rozwiązań problemów i ich programowanie. W tym dziale wyróżniono trzy punkty. Punkt 1 jest wykazem problemów i algorytmów ich rozwiązywania, które uczeń powinien poznać na zajęciach. W punkcie 2 zawarto problemy, które uczeń powinien umieć rozwiązać, stosując algorytmy z punktu 1 lub ich niewielkie modyfikacje. Rozwiązania problemów z punktów 1 i 2 uczeń powinien umieć zapisać za pomocą schematu blokowego, listy kroków lub pseudokodu oraz zaimplementować w wybranym języku programowania. Punkt 3 jest zwięźczeniem myślenia algorytmicznego i komputacyjnego, dotyczy metod i technik algorytmicznych oraz struktur danych, które w naturalny sposób mogą być wyabstrahowane z metod rozwiązywania problemów i ich komputerowych realizacji, będących przedmiotem w punktach 1 i 2. Wymienione w punkcie 3 trudniejsze, nowe problemy i algorytmy powinny być przynajmniej omówione na zajęciach, a działanie algorytmów zilustrowane na przykładach lub w odpowiednich aplikacjach. Zagadnienia poruszane w tym punkcie stanowią dobry materiał do przygotowania prezentacji i wygłoszenia referatu przez uczniów indywidualnie lub zespołowo. W grupach bardziej zaawansowanych zaleca się zaprogramowanie tych algorytmów.

Umiejętności wykorzystywania aplikacji użytkowych do rozwiązywania problemów są doskonalone 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. Pojawiają się bazy danych osadzone w sieci, a przy tworzeniu stron WWW programowane są elementy strony internetowej połączone z danymi z takiej bazy.

Zarówno w zakresie podstawowym, jak i rozszerzonym zaleca się realizowanie treści informatycznych w formie projektów, tematycznie uwzględniających różnorodne zainteresowania uczniów, także z innych dziedzin. Uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z komputerów w zależności od potrzeb wynikających z charakteru zajęć oraz realizowanych tematów i celów.

Podczas zajęć z informatyki uczeń ma do swojej dyspozycji osobny komputer z dostępem do internetu i aplikacji użytkowych zapewniających realizację zagadnień podstawy programowej. Zaleca się wspomaganie zajęć informatycznych pracą na platformie do e-nauczania, na której nauczyciel może umieszczać swoje materiały elektroniczne do zajęć – uczniowie oraz nauczyciel powinni na tej platformie mieć swoje indywidualne miejsce. Takie podejście sprzyja rozwojowi dodatkowych kompetencji. Uczniowie poznają możliwości platform do e-nauczania, a w ogólności – także do pracy w domu, uczą się sposobów korzystania z ich zasobów, a na poziomie zaawansowanym – sami kreują ich zawartość taką, jak dokumenty, quizy, wiki, fora, zadania. Ponadto uczniowie, którzy z różnych przyczyn nie będą obecni na zajęciach, mogą na podstawie materiałów nauczyciela na bieżąco, samodzielnie przygotowywać się do lekcji i przysyłać zadania domowe. Praca na platformie istotnie porządkuje proces uczenia się: uczy systematyczności i punktualności.

Praca w środowisku wirtualnej chmury może być wykorzystana do polepszenia efektów kształcenia informatycznego oraz zwiększenia zaangażowania uczniów poprzez ich lepsze przygotowanie się do zajęć (kształcenie wyprzedzające) i wykonywanie przez nich zadań poza regularnymi lekcjami i zajęciami w szkole (odwroczone kształcenie).

Pracownie komputerowe powinny być wyposażone w sposób zapewniający możliwość realizacji wymagań określonych w podstawie programowej.

## Komentarz do podstawy programowej przedmiotu informatyka

### *Liceum i technikum*

*dr Anna Beata Kwiatkowska*

#### Koncepcja zmian w kształceniu informatycznym

Zmiany w podstawie programowej informatyki w szkole ponadpodstawowej są kontynuacją zmian, jakie nastąpiły w podstawie programowej informatyki dla szkoły podstawowej i dopełniają nową koncepcję nauczania tego przedmiotu. Koncepcja ta zakłada kształcenie u wszystkich uczniów **myślenia komputacyjnego**, rozumianego jako umiejętność rozwiązywania problemów z różnych dziedzin życia ze świadomym, co do celowości, bezpieczeństwa i zgodności z prawem, wykorzystaniem metod i technik wyływających z informatyki. Bazuje ona głównie na spiralnym wprowadzeniu nauki algorytmiki i programowania dla wszystkich uczniów od najmłodszych lat w szkole, powiązaniu tej nauki z zagadnieniami i problemami wywodzącymi się z innych przedmiotów, wykorzystaniu współczesnych technologii oraz nowoczesnych metod pracy z uczniem. Programowanie jest tu rozumiane jako cały proces rozwiązywania problemu od jego specyfikacji przez zbudowanie modelu sytuacji i zdefiniowanie pojęć aż do znalezienia algorytmu rozwiązującego problem, zapisania go w języku zrozumiałym dla maszyny i testowania. W nowej podstawie programowej informatyki szczególną uwagę zwraca się również na zagadnienia dotyczące aspektów prawnych związanych z ochroną wizerunku i własności intelektualnej oraz bezpieczeństwa informacji, czyli szeroko rozumianego cyberbezpieczeństwa. Rozwijana jest także umiejętność zespołowej pracy przy projektach informatycznych i projektach wywodzących się z innych dziedzin, istotnie wykorzystujących informatykę. Uniwersalność podstawy przejawia się między innymi w pozostawieniu nauczycielowi możliwości wyboru systemu operacyjnego, aplikacji użytkowych i języków programowania, z których będzie korzystał podczas realizacji jej zapisów. W ten sposób otwiera się drogę do oferowania uczniowi coraz bardziej nowoczesnych rozwiązań i współczesnych języków programowania.

Doceniając ogromną rolę informatyki we współczesnym świecie, wraz z nową podstawą programową przedmiot informatyka stał się przedmiotem nauczany w każdej klasie szkoły podstawowej, a w liceum ogólnokształcącym i technikum zwiększono liczbę godzin tego przedmiotu na poziomie podstawowym z jednej do trzech w cyklu kształcenia. Zatem każdy uczeń, który wybierze taką drogę swojej edukacji kształci się informatycznie od pierwszej klasy szkoły podstawowej do trzeciej klasy szkoły ponadpodstawowej. Kształcenie informatyczne na poziomie rozszerzonym jest traktowane łącznie z poziomem podstawowym i ma przypisanych dziewięć godzin w cyklu.



Na wszystkich etapach edukacyjnych w sposób spiralny realizowane są te same cele ogólne:

- 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 wykonywania obliczeń 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.

Z tak zdefiniowanych celów ogólnych jasno wynikają obszary informatyki, które są przedmiotem rozważań na poziomie szkoły podstawowej i ponadpodstawowej. Dobór tych obszarów daje gwarancję przekazania uczniom takiego zasobu podstaw wiedzy i wykształcenia umiejętności informatycznych, które nie tylko pozwolą zrozumieć nowoczesny świat i współczesne mu zagadnienia, jak np. robotyka, sztuczna inteligencja, bezpiecznie się w nim poruszanie, ale również będą stanowiły trampolinę do rozwijania się w każdym z ogromnego wachlarza kierunków bezpośrednio lub pośrednio związanych z informatyką, bądź jej wykorzystaniem we wszystkich dziedzinach nauki i gospodarki.



Rysunek 1. Obszary informatyki, które są przedmiotem rozważań edukacji informatycznej

Przy realizacji zagadnień podstawy programowej dla poszczególnych obszarów informatyki, bardzo ważne jest prawidłowe podejście metodyczne nauczycieli. Powinno ono prowadzić do poznania przez ucznia samej dziedziny, ale również do rozwijania u niego uniwersalnych ponadprzedmiotowych umiejętności informatycznych. Będą one wartością dodatkową, nie tylko wychodzącą naprzeciw zrozumieniu i prawidłowemu wykorzystaniu nowoczesnych rozwiązań technologicznych i metod informatyki, ale również będą skutecznie przeciwdziałać zjawisku wykluczania społecznego i zapewnią poczucie bezpieczeństwa w funkcjonowaniu w wirtualnym świecie. To podejście metodyczne powinno przejawiać się w poszczególnych obszarach w następujący sposób.

### **Obszar I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów**

Uczeń umiejętnie naprowadzany przez nauczyciela pytaniami stara się rozwiązywać problemy, przezwyciężając przeszkody, jakimi często jest brak znajomości podstaw dziedziny, z której problem się wywodzi, czy metod i technik informatycznych. Widzi więc potrzebę poznawania tych zagadnień, kierowany ciekawością sam zadaje pytania, poszukuje potrzebne informacje, eksperymentuje, wizualizuje, wybiera właściwą drogę postępowania. Rozwija umiejętność analizy sytuacji, odrzucania błędnych rozwiązań, spojrzenia na problem z różnych perspektyw, wybiera właściwe drogi postępowania, poszukując rozwiązania przechodzi do abstrakcyjnego modelu. Nauczyciel musi mieć wyczucie stopnia trudności rozważanych problemów, rozpoczynać od najprostszych i od nich płynnie przechodzić do tych trudniejszych, ale na tyle ciekawych, by uczeń chciał podjąć trud ich rozwiązywania. Warto zatrzymać się nad problemami tak długo, aż będą całkowicie zrozumiałe dla uczniów. Zbyt szybkie przechodzenie do skomplikowanych zadań, co jest bardzo łatwe w algorytmice, może zniechęcić uczniów, którzy stracą wtedy zainteresowanie przedmiotem, uznając go za zbyt trudny. Przejście do problemów trudniejszych powinno nastąpić dopiero wtedy, gdy mamy pewność, że uczniowie rozumieją zagadnienia prostsze, bazowe. Lepiej poświęcić tym zagadnieniom dłuższy czas i wykonać więcej ćwiczeń z nimi związanych. Wtedy zagadnienia trudniejsze nie będą sprawiały aż tak wielu problemów. Bardzo ważne jest również to, aby rozważane problemy były ciekawe, miały związek z rzeczywistością i zainteresowaniami uczniów.

### **Obszar II. Programowanie, aplikacje, robotyka**

Programowanie, rozumiane jako cały proces rozwiązywania problemu, ma prowadzić do zapisania rozwiązania w postaci akceptowanej przez maszynę – to może być algorytm zapisany w języku programowania, ale również rozwiązanie z użyciem odpowiedniej aplikacji, a nawet zapis rozwiązania bez użycia komputera, jednak w sposób jednoznaczny, prowadzący od danych do oczekiwanego wyniku. Powinno tu być miejsce na eksperymentowanie ucznia, zapisywanie własnych pomysłów, porównywanie swoich rozwiązań z rozwiązaniami innych uczniów, analizowanie szybkości działania w stosunku do rozwiązań ogólnie znanych, przedstawianych przez nauczyciela. Powinien być tu również czas na własne przemyślenia, analizę poprawności rozwiązania, zanim uczeń usiądzie przy

komputerze i je zaprogramuje. Stosowanie różnorodnych sposobów zapisu algorytmów ostatecznie doprowadzi do prawidłowego zapisywania alternatywnych dróg postępowania, przewidywania wszystkich możliwych czynności do wykonania i wychwytywania błędów, jakie mogą przy ich realizacji wystąpić. Bardzo ważny jest taki dobór danych do testowania, aby wychwycić wszystkie możliwe nieprawidłowości w rozwiązaniu. Uczeń trenuje umiejętność precyzyjnego zapisywania czynności, które chce powtarzać i dokładnego określania warunków granicznych. Podejmowanie trudu sformułowania algorytmu, zrozumienia znaczenia poleceń wydawanych maszynie (semantyka) i zasad ich konstruowania (syntaktyka) pozwolą rozwijać myślenie abstrakcyjne i logiczny tok rozumowania.

Nowe podejście w nauczaniu informatyki całkowicie odrzuca dotychczasowe praktyki polegające na omawianiu przez nauczycieli na lekcjach gotowych aplikacji i ich funkcjonalności bez wcześniejszego postawienia problemu, do którego rozwiązania aplikacja ta może być wykorzystana. Problemy powinny być dobierane przez nauczycieli w ten sposób, aby uczniowie stopniowo, przechodząc przez kolejne etapy, odkrywali coraz bardziej zaawansowane zagadnienia danej dziedziny oraz funkcjonalności i możliwości aplikacji, np. edytora tekstów, arkusza kalkulacyjnego, programu do pracy z bazami danych. Te funkcjonalności są jasno wyspecyfikowane w podstawie programowej dla kolejnych etapów edukacji. Celem działań nauczyciela jest przygotowanie ucznia do optymalnego poruszania się w świecie informacji: komponowania dokumentów czytelnych w treści i formie, sprawnego projektowania obliczeń i kreatywnego wychwytywania własności zbiorów danych bez względu na ich obszerność.

Wprowadzenie w podstawie programowej elementów robotyki to wyjście naprzeciw upowszechnianej automatyzacji działań w różnych dziedzinach życia, w tym również w życiu codziennym i w domu. Tak skonstruowana podstawa informatyki kładzie podwaliny pod dalsze prace społeczeństwa nad rozwojem sztucznej inteligencji, otwarcie na nowe zawody oraz transformacje technologii w kierunku nowocześniejszych rozwiązań. Projektowanie 3D, inteligentny dom, Internet rzeczy, technologia 5G, big data to hasła, które nie powinny być obce zarówno współczesnym uczniom, jak i nauczycielom i rodzicom.

### **Obszar III. Komputery, sieci, urządzenia cyfrowe**

Dynamicznie rozwijające się nowoczesne technologie zaskakują wciąż nowymi rozwiązaniami. Nowa podstawa informatyki ma na celu przygotowanie uczniów do korzystania z ich możliwości, ale również wykształcenie chęci samodzielnego śledzenia nowoczesnych trendów, zapoznawania się z zastosowaniem i funkcjonalnościami nowych urządzeń cyfrowych i towarzyszącego im oprogramowania. Rozwój umiejętności korzystania z różnych urządzeń do tworzenia elektronicznych wersji tekstów, obrazów, dźwięków, filmów i animacji, w tym z urządzeń mobilnych, znajomość współczesnych systemów operacyjnych, możliwości i zasad przekazywania między nimi informacji, korzystanie z materiałów w wirtualnym środowisku (chmurze) i znajomość podstaw funkcjonowania sieci

Internet, powinny być elementami wykształcenia każdego młodego człowieka. Tylko wtedy nowoczesne technologie będą pełniły rolę służebną wobec ludzkości i będą miały pozytywny wpływ na rozwój społeczeństwa, jego działania naukowe, biznesowe, kulturowe.

#### Obszar IV. **Kompetencje społeczne**

Nowoczesne technologie, w tym Internet, stały się dla młodzieży nie tylko źródłem informacji, sposobem na znalezienie tych informacji i potrzebnych materiałów, ale przede wszystkim głównym miejscem nawiązywania relacji społecznych, kontaktu z rówieśnikami. Co więcej, rozszerzyły świat rzeczywisty nie tylko o bieżący dostęp do cennych zasobów (np. światowe zbiory muzealne, biblioteczne), ale również o możliwość nawiązywania kontaktów z osobami do tej pory nieosiągalnymi (np. świat celebrytów), możliwość umieszczania bieżących relacji ze swojego życia, nagrywania – w miejsce pisania wypowiedzi, to chyba najbardziej fascynujące dla młodzieży, zabierające czas czynności i możliwości wzbudzające nowe emocje. Nowa podstawa programowa proponuje wykorzystanie tych emocji oraz możliwości i przełożenie ich na konkretne, wartościowe działania. Jest wśród tych działań aktywne uczestniczenie w zespołowej realizacji projektów z różnych dziedzin, prezentowanie efektów wspólnej pracy, porządkowanie i selekcjonowanie swoich zasobów, korzystanie z e-usług, świadome budowanie swojego wizerunku w przestrzeni medialnej, krytyczne ocenianie informacji i ich źródeł pod względem wiarygodności i rzetelności.

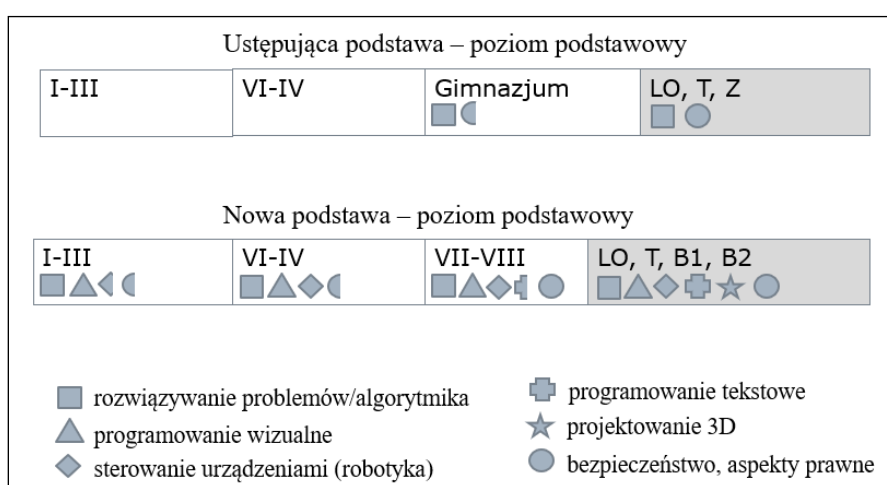
#### Obszar V. **Prawo i bezpieczeństwo**

Nowa podstawa programowa przygotowuje młodzież do przestrzegania zasad cyberbezpieczeństwa, ważnych bez względu na dziedzinę zainteresowań dla każdego człowieka. To z lekcji informatyki uczeń powinien wynieść umiejętność postępowania zgodnie z zasadami netykiety oraz regulacjami prawnymi dotyczącymi ochrony danych osobowych, ochrony informacji, własności intelektualnej, przestrzegania zasad prawa autorskiego. Nauczyciel informatyki powinien nie tylko zapoznawać uczniów ze sposobami szyfrowania informacji, podpisem elektronicznym, możliwościami ochrony danych wrażliwych, ale również sam być wzorem takiego postępowania i stosować w praktyce dostępne rozwiązania.

### **Programowanie i algorytmika przez wszystkie lata nauki w szkole**

W kształceniu na poziomie ogólnym, zgodnie z Podstawą programową z 2012 r., zagadnienia związane z algorytmiką i programowaniem praktycznie nie były realizowane na żadnym z etapów edukacyjnych. Zagadnienia te pozostawiono do realizacji w klasach z rozszerzoną informatyką. Na wcześniejszych etapach edukacyjnych, jedynie w szkole gimnazjalnej śladowo wspomniano o algorytmice, w nielicznych szkołach gimnazjalnych wprowadzano autorskie programy nauczania, które stwarzały warunki do realizowania szerszego zakresu tych zagadnień i możliwości ich zrozumienia.

Sytuacja ta sprawiała, że uczniowie, którzy po gimnazjum wybierali kontynuację nauki w klasie z rozszerzoną informatyką, często dopiero wtedy spotykali się z prawdziwym obliczem tej dziedziny. Dodatkowo, ze względu na szeroki zakres zupełnie nowych, trudnych zagadnień, trudno było im opanować nowe treści i umiejętności przez niecałe trzy lata nauki. Wykształcenie umiejętności algorytmicznego myślenia i intuicji programistycznych wymaga przecież znacznie dłuższego czasu. Efektem tego błędnego podejścia było ugruntowanie u uczniów i rodziców przekonania, że informatyka jest przedmiotem trudnym i w konsekwencji – zaprzestanie kształcenia się w tym kierunku. Konsekwencje tej sytuacji są teraz bardzo mocno odczuwalne na rynku pracy. Niewielka liczba uczniów przystępujących do egzaminu maturalnego z informatyki, niewystarczająca liczba młodych ludzi kończących kierunki informatyczne spowodowała ogromne braki w kadrze informatycznej.



Rysunek 2. Nowa podstawa programowa w zakresie ogólnym versus podstawa ustępująca – nowe podejście

Nowa podstawa programowa z informatyki wydłuża czas przeznaczony na proces poznawania zagadnień algorytmicznych i kształcenie umiejętności programowania na wszystkie etapy edukacji, stwarzając znakomite warunki do spiralnego rozwijania myślenia algorytmicznego i komputacyjnego. W ten sposób wspomagany jest również rozwój myślenia logicznego kształtowanego równoległe na matematyce i innych przedmiotach, rozszerzany jest kontekst jego stosowania i unowocześnia się jego wykorzystanie. Informatyka jako przedmiot staje się w ten sposób obok matematyki bardzo ważnym przedmiotem szkolnym. Prawidłowa i dokładna realizacja zapisów podstawy tego przedmiotu w szkole podstawowej ma ogromny wpływ na powodzenie kształcenia w szkole ponadpodstawowej. Elementy algorytmiki i programowania nie mogą być pomijane lub realizowane w szczątkowej formie.

Nauczanie myślenia algorytmicznego i programowania w szkole stało się długotrwałym procesem:

- na etapie nauczania zintegrowanego kształcone jest u uczniów intuicyjne rozumienie pojęć informatycznych. W tle różnorodnych zabaw i rozwiązywanych zagadek, często

realizowanych bez komputera, leży postępowanie algorytmiczne i przygotowanie do tworzenia prostych programów;

- od klasy IV szkoły podstawowej stopniowo konkretyzowana jest nauka algorytmiki i programowania. Proste algorytmy przedstawiane są za pomocą wizualnego języka programowania i dotyczą zagadnień skorelowanych z wiadomościami i umiejętnościami z pozostałych przedmiotów;
- w klasach VII–VIII realizowane są niektóre prostsze algorytmy, z którymi dawniej uczniowie zapoznawali się dopiero w liceum lub technikum. Dodatkowo wprowadzane są elementy programowania tekstowego (obowiązkowe dopiero dla uczniów, którzy od klasy IV podlegają nowej podstawie programowej), dzięki czemu uczniowie mogą zweryfikować swoje zdolności do abstrakcyjnego zapisu algorytmu w sposób zrozumiały dla urządzenia cyfrowego. Świadomi swoich predyspozycji będą odpowiedzialnie wraz z rodzicami wybierali dalszą drogę kształcenia w klasach z rozszerzoną informatyką w szkole ponadpodstawowej.

### **Nowoczesna wiedza i umiejętności informatyczne absolwentów szkoły podstawowej**

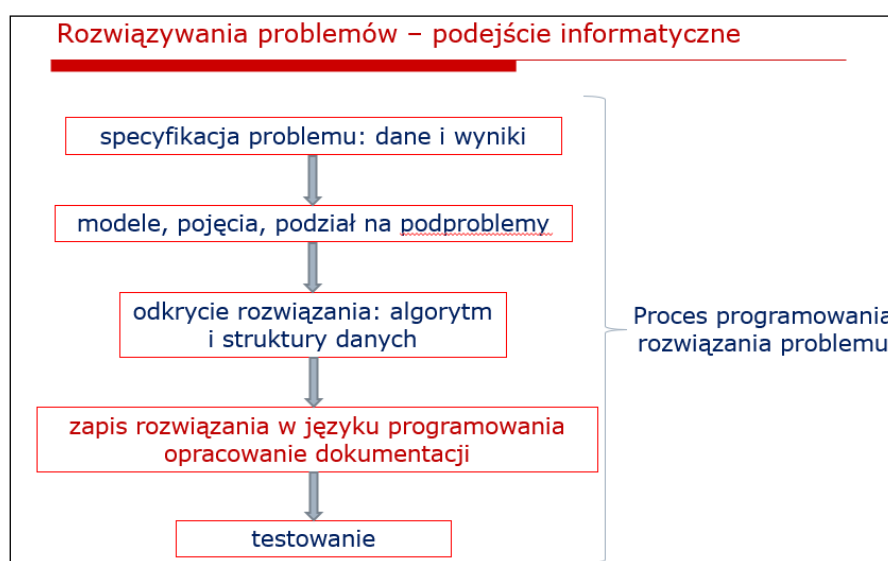
Zgodnie z zasadą spiralności nauczania, nabyta na wcześniejszych etapach wiedza i umiejętności są poszerzane i rozwijane na etapach kolejnych. Absolwenci szkoły podstawowej, będą znali i rozumieli niektóre algorytmy, nie powinno im sprawiać trudności rozważanie różnych dróg postępowania czy powtarzanie czynności. W klasach IV–VI poznają przecież najprostsze algorytmy: obliczanie średniej, pisemne wykonywanie działań arytmetycznych takich jak dodawanie i odejmowanie, szukanie elementu w zbiorze uporządkowanym i nieuporządkowanym oraz elementu najmniejszego i największego. Po tym etapie potrafią również wyróżnić podstawowe kroki w algorytmicznym rozwiązywaniu problemu takie jak: określenie problemu i celu do osiągnięcia, analiza sytuacji problemowej, opracowanie rozwiązania, sprawdzenie rozwiązania problemu dla przykładowych danych, zapisanie rozwiązania w postaci schematu lub programu i przetestowanie jego poprawności na odpowiednio dobranych danych. Również umieją formułować i zapisywać w sposób zrozumiały dla komputera instrukcje sterujące robotem lub innym urządzeniem na ekranie. W klasach VII–VIII uczniowie zostają dalej wprowadzani w świat algorytmów i jednocześnie programują je w wizualnym i tekstowym języku programowania. Potrafią zatem zastosować przy rozwiązywaniu problemów: algorytm Euklidesa w obu wersjach iteracyjnych (z odejmowaniem i z resztą z dzielenia), porządkować elementy w zbiorze metodą przez proste wybieranie i zliczanie, a co najważniejsze, są otwarci na eksperymentowanie z algorytmami i programowaniem. Pobudzona kreatywność pozwala im na coraz szersze stosowanie informatycznego podejścia w rozwiązywaniu problemów z wszystkich przedmiotów.

Przez całą szkołę podstawową uczniowie są przygotowywani do wyboru kierunku kształcenia na następnym etapie. Napotykając na trudniejsze zagadnienia informatyczne, trafnie rozpoznają swoje informatyczne predyspozycje i świadomie wybiorą kształcenie

w rozszerzonym zakresie. Ponadto poznane przez nich w szkole podstawowej zagadnienia i nabyte umiejętności informatyczne będą stanowiły solidną i niezwykle istotną podbudowę do nauki w szkole ponadpodstawowej bez względu na wybrany kierunek.

### Kształcenie informatyczne na poziomie podstawowym w liceum i technikum – nowe podejście

Wszyscy uczniowie, którzy wybiorą inny niż informatyczny dalszy kierunek rozwijania swoich zainteresowań, będą realizowali informatykę w wymiarze trzech godzin, po jednej w pierwszej, drugiej i trzeciej klasie. Liczba godzin informatyki w ogólnym kształceniu informatycznym wzrasta zatem o dwie godziny w cyklu kształcenia w stosunku do ustępującej siatki godzin i jest to bardzo istotna zmiana, która tworzy przestrzeń czasową na realizowanie nowego podejścia do kształcenia informatycznego na poziomie podstawowym. Nowe podejście dotyczy uczniów, którzy mają inne niż informatyczne zainteresowania. Wybrali już inną dziedzinę wiedzy, zatem ich kształcenie informatyczne powinno być odpowiednio na tę dziedzinę ukierunkowane. Większa liczba godzin informatyki nie oznacza realizowania okrojonej w prosty sposób puli zagadnień dla profilu rozszerzonego. Ma tu miejsce zupełnie nowe podejście. Zakłada ono odkrywanie piękna i przydatności informatyki, jej metod, algorytmów i programowania przez realizację z uczniami projektów, głównie zespołowych, najlepiej z dziedziny ich zainteresowań. Zadaniem nauczyciela jest zatem wyszukiwanie problemów, które zainteresują uczniów, a przy okazji realizowania rozwiązania uczniowie nauczą się informatyki – jest to zalecane podejście metodyczne, służące rozwijaniu myślenia komputacyjnego. Jest tu również miejsce na kreatywne działanie ucznia polegające na wyszukiwaniu i opisywaniu problemów, w których przydatne będzie podejście informatyczne.



Rysunek 3. Podejście informatyczne w rozwiązywaniu problemu

Przy realizowaniu projektów i rozwiązywaniu problemów z nimi związanych zaczynamy od sformułowania problemu i przechodzimy przez wszystkie etapy jego rozwiązywania: od specyfikacji problemu przez zdefiniowanie pojęć i modeli, odkrycie rozwiązania, do jego zaprogramowania i testowania. Podczas tych czynności zachęcamy uczniów do poznawania nowych zagadnień i nabywania nowych umiejętności. W rozwiązywanych problemach wyróżniamy podproblemy, a przy ich rozwiązywaniu stosujemy metody informatyczne takie jak: metoda binarna, postępowanie zachłanne oraz rekurencja. Uczniowie praktycznie wykorzystują te metody przy zespołowej realizacji projektów informatycznych rozwiązujących problemy z różnych dziedzin.

Zgodnie z założeniem spirality kształcenia, w szkole ponadpodstawowej lista rozwiązywanych problemów i nabywanych umiejętności jest poszerzona w stosunku do zagadnień przeznaczonych dla szkoły podstawowej. Przy wprowadzaniu kolejnych, nowych zagadnień powinno nawiązywać się do tych, które zostały poznane na wcześniejszym etapie kształcenia i są z nimi związane. Uczniowie zapoznają się z bardziej zaawansowanymi możliwościami aplikacji użytkowych przez wyszukiwanie w nich potrzebnych do rozwiązania problemu funkcjonalności i korzystanie z nich. Podczas swojej pracy uczniowie sięgają po zasoby i środowiska w chmurze oraz udostępnione lub wskazane przez nauczyciela materiały na platformach do e-nauczania. Rozszerzana jest przy tym znajomość zasad postępowania składających się na szeroko rozumiane cyberbezpieczeństwo. Nowością jest wprowadzenie projektowania obiektów trójwymiarowych. Tworzenie tego typu wizualizacji wspomaga kształcenie wyobraźni przestrzennej. Tym samym informatyka wychodzi naprzeciw trudnościom związanym z takim modelowaniem w matematyce (np. stereometria) i w innych dziedzinach.

Analizując listę algorytmów, które w myśl nowej podstawy programowej poznaje każdy uczeń, można się przekonać, że ich dobór nie był przypadkowy. Oprócz poruszania istotnych tematów informatycznych, otwiera się uczniowi możliwości utrwalania wiadomości i rozumienia zagadnień z różnych przedmiotów, stwarzając przestrzeń na realizowanie wspólnych dla przedmiotów projektów zespołowych. Poznawane metody informatyczne związane są ponadto ze sposobami postępowania w codziennym życiu.

Ze względu na silny związek informatyki z matematyką wyróżniona jest grupa algorytmów związanych z zagadnieniami matematycznymi, które są łatwe do zaprogramowania przez ucznia: badanie pierwszości liczb, zmiana reprezentacji liczb między systemami liczbowymi, działania na ułamkach zwykłych z wykorzystaniem NWD i NWW. Omawianie ich jest znakomitą okazją do powtórzenia lub wprowadzenia np. zagadnień dotyczących dzielenia z resztą, potęgowania, obliczania wspólnego mianownika przy działaniach na ułamkach zwykłych i rozwiązywania ciekawszych zadań z matematycznego punktu widzenia.

Na tym etapie omawia się proste, intuicyjne algorytmy na tekstach. Warto uświadomić uczniom, że poznawanie algorytmów wyszukiwania wzorca w tekście i porównywania tekstów ma głębokie uzasadnienie ze względu na rozległe zastosowania: np. przy



wyszukiwaniu informacji w internecie, we wzornictwie (generowanie symetrycznych wzorów, do których może przydać się umiejętność rozpoznawania palindromów), w programach antyplagiatowych, w biologii przy porównywaniu genotypów, itp.

The image shows a BLAST search result interface. The top section displays the query sequence: *Bacillus anthracis* str. A0248, complete genome. The sequence ID is gb|CP001538.1| and the length is 5227419. The number of matches is 1. The alignment range is from 107399 to 107998. The score is 1053 bits (570), with an expected value of 0.0 and 590 identities (98%). The alignment shows a high degree of similarity between the query and the subject sequence.

The bottom section displays the subject sequence: *Streptococcus iniae* SF1, complete genome. The sequence ID is gb|CP005941.1| and the length is 2149844. The number of matches is 1. The alignment range is from 945081 to 945198. The score is 63.9 bits (34), with an expected value of 2e-06 and 91/119 (76%) identities. The alignment shows a high degree of similarity between the query and the subject sequence.

Rysunek 4. Algorytm na tekstach – porównanie sekwencji nukleotydowych DNA w bazie BLAST

Ponadto znajomość podstawowych sposobów szyfrowania tekstów pozwoli zrozumieć, jakie działania mają miejsce podczas naszej pracy z informacją, jak zabezpieczyć ją przed niepożądanymi działaniami osób trzecich, jak te informacje zaszyfrować.

Większość czynności wykonywanych przez system operacyjny podczas pracy przy komputerze wiąże się z porządkiem informacji. Nieustannie otrzymujemy wyniki algorytmów sortowania: w wybranym porządku listę folderów, plików, listę adresów z poszukiwanymi informacjami w zależności od ich popularności, czy listy rankingowe atrakcyjności informacji ze względu np. na liczbę like'ów. Czynności tego rodzaju przybiera, wzrasta też ilość przetwarzanych informacji. Poszukiwania powinny zatem być prowadzone coraz szybciej. Poznawane bądź ponownie analizowane na tym etapie algorytmy porządkowania pozwalają prowadzić z uczniami dyskusję, jak poprawienie algorytmu może wpłynąć na przyspieszenie pracy komputera, jak np. wykonywanie kolejnego etapu sortowania bąbelkowego do ostatniej zamiany w poprzednim etapie przyspiesza działanie programu w zależności od wstępnego posortowania danych. Omawianie algorytmu sortowania przez proste wstawianie jest dobrą okazją do przypomnienia sposobów wyszukiwania miejsca elementu w ciągu uporządkowanym, nawiązania do przeszukiwania binarnego – algorytm ten był omawiany w szkole podstawowej, wprowadzenia intuicyjnego rozumienia logarytmu oraz dyskusji, czy wstawianie binarne opłaca się zastosować w tego rodzaju sortowaniu. Pracując z uczniami bardziej uzdolnionymi, przy okazji omawiania algorytmów sortowania, możemy pokusić się o zilustrowanie równoleglenia działań, czyli wykonywania programu na wielu procesorach jednocześnie. Działania tego typu są obecnie

powszechnie stosowane na dużych zbiorach danych (big data). Tym samym nawiązujemy do szeroko pojętej optymalizacji działań w rozwiązywaniu różnych problemów.

Przejście od iteracji do rekurencji jest dość trudnym dla ucznia procesem. Podejście rekurencyjne: jeśli nadal to możliwe, wyróżnij czynność powtarzaną, wykonaj ją, a z resztą zrób to samo, warto ilustrować najprostszymi czynnościami: od wkładania klocków do pudełka i jedzenia kaszki, rysowania rekurencyjnego aż do generowania wzorów fraktalnych i wykorzystania tej metody w architekturze, muzyce, projektowaniu nowoczesnych technologii. Należy przedyskutować z uczniami w jakich sytuacjach warto stosować rekurencję, a kiedy jest zastosowanie przeszkadza.

Omówione algorytmy uczeń powinien umieć zaprojektować i zaprogramować w wizualnym i tekstowym języku programowania, stosując przy tym: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe, instrukcje iteracyjne, funkcje z parametrami i bez parametrów oraz testować poprawność programów na odpowiednio dobranych danych. Przy projektowaniu należy pozostawić dużą swobodę w zakresie doboru środowiska informatycznego, aplikacji oraz zasobów i wykorzystywanych elementów robotyki. Warto korzystać z współczesnych, nowoczesnych języków programowania, ważne jest też, aby wybrane środowisko programowania dawało możliwość tworzenia ilustracji graficznych.

### **Kształcenie informatyczne na poziomie rozszerzonym w liceum i technikum – nowe podejście**

Kształcenie informatyczne na poziomie rozszerzonym jest realizowane od pierwszej klasy szkoły ponadpodstawowej i przez wszystkie lata w cyklu kształcenia. Treści podstawy programowej na poziomie podstawowym są tu obowiązkowe i choć oddzielnie wyróżnione w podstawie, w trakcie realizacji na lekcjach nie powinny być omawiane odrębnie, lecz stanowić pierwsze kroki pozwalające na realizację kolejnych zapisów dla kształcenia rozszerzonego w sposób zintegrowany.

Zapisy podstawy programowej dla kształcenia rozszerzonego zostały przeorganizowane i unowocześnione. Wykorzystano fakt, że niektóre zagadnienia algorytmiczne są realizowane już na poziomie szkoły podstawowej, ponadto uczeń ma opanowane podstawy programowania w języku wizualnym i tekstowym. Zyskuje się zatem czas na pracę koncepcyjną, kreatywność, rozważania dotyczące trudniejszych zagadnień.

Istotną zmianą jest podzielenie zagadnień algorytmicznych na trzy grupy:

- Pierwszą grupę stanowią starannie dobrane algorytmy leżące u podstaw nauczania informatyki, ilustrujące jednocześnie możliwości optymalizacji działań i podstawowe struktury danych. Uczeń obowiązkowo zna te algorytmy i przedstawia ich implementację w postaci programu. Jest to niezbyt rozbudowany wykaz, ze względu na to, że z częścią algorytmów uczeń zapoznał się już w szkole podstawowej – te powinny być przypomniane.

- Druga grupa algorytmów dotyczy niezbyt trudnych problemów, których rozwiązanie uczeń odkrywa samodzielnie lub poznaje dzięki pracy z nauczycielem. Bazuje przy tym na algorytmach obowiązkowych i poznanych dzięki nim metodach. Może być naprowadzany na rozwiązanie przez nauczyciela, odpowiadając na stawiane pytania. Odkrywanie rozwiązań może być realizowane indywidualnie lub zespołowo. Takie podejście wspiera rozwój kreatywności, samodzielnego i zespołowego myślenia przy szukaniu rozwiązania problemu, a w przyszłości może zaowocować innowacyjnością absolwentów.
- Trzecia grupa to algorytmy, których uczeń nie musi umieć zapisać w języku programowania, jednak potrafi objaśnić ich ideę i zilustrować działanie na przykładach. Choć są trudniejsze niż algorytmy z dwóch pierwszych grup, zostały wybrane ze względu na szerokie zastosowania lub dużą wartość dydaktyczną co do metod lub technik informatycznych. Przesunięto do tej grupy również trudne algorytmy, które w ustępującej podstawie były obowiązkowe. Jest to znakomity materiał do wzbudzenia dyskusji, opracowania przez uczniów różnych form prezentacji multimedialnych, prezentacji zespołowych uczniów. W przypadku, gdy uczniowie mają większe zdolności informatyczne, algorytmy te mogą być również zaprogramowane. W ten sposób uzyskano możliwość indywidualizacji pracy z uczniem w zależności od jego zdolności.

Lista algorytmów omawianych w szkole ponadpodstawowej w kształceniu rozszerzonym nie jest dobrana przypadkowo i każdy algorytm ma swoje uzasadnienie metodyczne co do obecności na niej. Dotyczy ono nie tylko poznania działania danego algorytmu, ale również dodatkowych umiejętności, które kształcimy dzięki uważnemu jego omówieniu, np.:

- algorytm Euklidesa – ma uzasadnienie historyczne, ma szerokie zastosowania w matematyce, ale również przydaje się w wielu innych zagadnieniach, które mogą zainteresować uczniów: przelewania wody między naczyniami w celu uzyskania określonej objętości, obliczanie liczby punktów kratowych na obwodzie wielokąta o wierzchołkach w punktach kratowych itp.;
- algorytm poszukiwania lidera – omówienie go pokazuje, jak dojść do rozwiązania problemu dzięki wcześniejszemu odkryciu własności zbioru danych, którą potrafimy udowodnić. Ponadto algorytm ten ilustruje sprytną metodę poszukiwania liniowego, stosowaną w wielu innych algorytmach, np. poszukiwanie najdłuższego podciągu niemalejącego itp.;
- algorytm jednoczesnego wyszukiwania minimum i maksimum w wersji iteracyjnej – ilustruje, jak można zmniejszać liczbę operacji porównania elementów, wyrabia intuicję w kierunku optymalizacji. W wersji rekurencyjnej jest znakomitym wprowadzeniem do metody dziel i zwyciężaj i świetnym wprowadzeniem do algorytmu sortowania przez scalanie;
- schemat Hornera – jest przykładem algorytmu numerycznego, który dotyczy wielomianów. Dzięki niemu można pokazać, jak przekształcenie matematyczne zmniejsza liczbę operacji. Algorytm ten jest optymalny co do liczby dodawań

i mnożeń, czyli dzięki niemu obliczanie wartości wielomianów wykonywane jest najszybciej. Zrozumienie działania algorytmu przekłada się na zrozumienia obliczeń dotyczących wielomianów wykonywanych na lekcjach matematyki (dzielenie wielomianu przez dwumian) i ma zastosowania wszędzie tam, gdzie pojawiają się wielomiany, np. przy reprezentacji liczb w różnych systemach liczbowych, szybkim podnoszeniu do potęgi, haszowaniu;

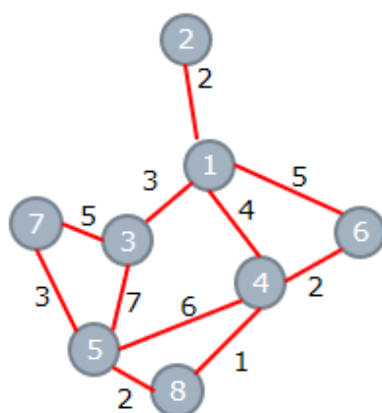
- algorytmy sortowania – są omawiane już od szkoły podstawowej, poczynając od intuicyjnego zliczania i bardzo dobrze pokazującego rozróżnienie pomiędzy indeksem a wartością elementu o danym indeksie, sortowania przez proste wybieranie. W szkole ponadpodstawowej następuje kontynuacja dyskusji nad zagadnieniem sortowania. Pomimo że w nowoczesnych językach programowania dostępne są gotowe funkcje sortujące, rozważanie różnych algorytmów sortowania jest głęboko uzasadnione metodycznie. Przede wszystkim jest to znakomita okazja do porównania szybkości działania algorytmów i wyrobienia intuicji odnośnie szacowania złożoności obliczeniowej algorytmów: liniowej, liniowo-logarytmicznej, kwadratowej, do wyróżniania operacji dominujących – ich liczbę można porównywać w zależności od cech danych. Każdy algorytm sortowania ilustruje inne podejście do rozwiązywania problemu, uświadamiając uczniowi, że jego postępowanie przy rozwiązywaniu problemów może być dobre, pomimo swojej inności, ale niekoniecznie wystarczająco szybkie. Te algorytmy stwarzają ponadto okazję do treningu programowania w danym języku wyższego poziomu przez zapisywanie rozwiązań nieco trudniejszych zagadnień za pomocą zagnieżdżonych pętli i rekurencji.

Współcześnie, w czasie szybkiego przyrostu ilości informacji, bardzo istotna jest umiejętność przechowywania i szybkiego przetwarzania dużych zbiorów danych. Silnie związane z tym zjawiskiem są prężnie rozwijające się dziedziny naukowe: badania operacyjne i analiza danych. Badania operacyjne to dyscyplina naukowa zajmująca się rozwiązywaniem problemów z różnych dziedzin przez podejmowanie optymalnych decyzji. Analiza danych to dyscyplina naukowa zajmująca się przetwarzaniem danych w celu uzyskania na ich podstawie użytecznych informacji i wniosków. Coraz większą popularnością na świecie cieszy się matematyka stosowana, która dostarcza metod matematycznych, statystycznych i informatycznych dla przetwarzania dużych zbiorów danych oraz łączy obydwie dyscypliny: matematykę i informatykę.

W nowej podstawie programowej informatyki na poziomie rozszerzonym do przedstawiania abstrakcyjnego modelu sytuacji problemowych wprowadzono m.in. grafy. W tych strukturach mogą być przechowywane różnorodne, powiązane ze sobą informacje. Odkrywanie własności tych struktur często prowadzi do uzyskania użytecznych informacji oraz wniosków wynikających ze zgromadzonych danych i optymalizacji działań. Wiele problemów grafowych odnosi się np. do relacji, które mogą modelować relacje społeczne. Teoria grafów, która jest dyscypliną naukową dostarcza wielu metod i algorytmów do analizy

informacji. Nawiązanie do grafów w szkole jest wyjściem naprzeciw trendom światowym, rozwija wyobraźnię abstrakcyjną, daje podbudowę dla zrozumienia sztucznej inteligencji.

Zaprogramowanie struktur danych dla grafów oraz algorytmów z nimi związanych może być zbyt trudne dla przeciętnego ucznia nawet w klasie z rozszerzoną informatyką. Dlatego tematyka ta znalazła się w grupie trzeciej algorytmów, dla których nie ma obowiązku pisania programów. Tworzenie modeli sytuacji za pomocą grafów to sugestywnie przemawiająca wizualizacja. Przedstawienie różnych sytuacji problemowych za pomocą grafów, może być ciekawym tematem dla uczniowskich prezentacji, podczas których objaśnią oni, jak własności tych abstrakcyjnych struktur przekładają się na rozwiązywanie rzeczywistych problemów.



Rysunek 5. Przykładowy graf z wagami modelujący np. zagadnienie najkrótszych dróg (szare wierzchołki z numerami to miasta, połączenia wierzchołków to drogi, wartości przy połączeniach to długości dróg)

Można rozważać wiele zagadnień związanych z grafami poczynając od znalezienia liczby i liczności grup znajomych osób, rozwiązania problemu najpopularniejszej osoby w grupie, przez szukanie najkrótszej drogi, budowę dróg między miastami o jak najmniejszym koszcie całkowitym, ustalanie kolejności czynności np. w procesie produkcji, minimalizacji kosztu kamer instalowanych w nowoczesnych osiedlach domów, aż po maksymalizację liczby pakietów informacji przepływających w sieci Internet, kompresję informacji, szyfrowanie i wiele innych ważnych zagadnień z życia codziennego.

W kształceniu rozszerzonym uczeń wykorzystuje, ale również współtworzy zasoby na e-platformie. Przy tworzeniu tych zasobów i rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin życia, rozwija swoje umiejętności pracy z aplikacjami użytkowymi: edytorem tekstu, arkuszem kalkulacyjnym, programem do pracy z bazami danych, edytorem grafiki 2D i 3D, dźwięków i innych aplikacji multimedialnych. Podczas swoich działań stosuje dobre praktyki w zakresie ochrony informacji wrażliwych, respektuje prawo i normy etyczne. Wszystkie te zagadnienia są omawiane w nawiązaniu do wiedzy i umiejętności nabytych na wcześniejszych etapach edukacji.

Nowe podejście w nauczaniu informatyki na poziomie rozszerzonym stwarza znakomite możliwości indywidualnego podejścia do pracy z uczniem. Można spodziewać się, że do pierwszych klas szkół ponadpodstawowych często będą uczęszczali uczniowie o różnym stopniu zaawansowania informatycznego. Najtrudniejszym zadaniem dla nauczyciela będzie praca z takim zespołem uczniów nad zagadnieniami związanymi z algorytmiką i programowaniem. Wyróżnienie trzech grup zagadnień algorytmicznych pozwoli z jednej strony na bardziej zaawansowaną pracę z uczniami uzdolnionymi przez programowanie trudniejszych algorytmów wraz z zastosowaniem bardziej rozbudowanych struktur danych, z drugiej strony pozwoli mniej zaawansowanym uczniom na pozostanie jedynie przy poznaniu zasady działania algorytmu, analizie metod i jego zastosowań w różnych dziedzinach i prezentacji tej tematyki zakończonej wspólną dyskusją. Ta druga grupa uczniów będzie miała zatem więcej czasu na rozwijanie innych zainteresowań informatycznych, związanych między innymi z multimediami, sieciami komputerowymi, bezpieczeństwem. Stworzy to możliwość budowania zespołów złożonych z uczniów o różnorodnych zainteresowaniach informatycznych. Podczas zespołowego rozwiązywania problemów każdy z uczestników takiego zespołu będzie miał możliwość pokazania swoich dobrych stron i umiejętności oraz uczenia się nowych od swoich kolegów z zespołu, każdy uczeń będzie miał szansę być specjalistą w danym obszarze informatyki – to bardzo ważna pozytywna motywacja do dalszych działań. Odpowiedni dobór problematyki pochodzącej z różnych dziedzin zainteresowań uczniów przyczyni się do zwiększenia zainteresowania uczniów informatyką oraz kontynuacji rozpoczętego w szkole podstawowej rozwoju myślenia komputacyjnego.

# **Podstawa programowa kształcenia ogólnego**

**z komentarzem**

**Szkoła ponadpodstawowa:  
branżowa szkoła I stopnia**

**Informatyka**





## Preambuła podstawy programowej kształcenia ogólnego

### *III etap edukacyjny: branżowa szkoła I stopnia dla uczniów będących absolwentami ośmioletniej szkoły podstawowej*

Celem edukacji w branżowej szkole I stopnia jest przygotowanie uczniów do uzyskania kwalifikacji zawodowych, a także, jak w przypadku innych typów szkół, do pracy i życia w warunkach współczesnego świata. Poza kształceniem zawodowym, branżowa szkoła I stopnia ma za zadanie wyposażyć uczniów w odpowiedni zasób wiedzy ogólnej, która stanowi fundament wykształcenia, umożliwiając zdobycie podczas dalszej nauki zróżnicowanych kwalifikacji zawodowych oraz umożliwiając kontynuację kształcenia w branżowej szkole II stopnia w zawodzie, w którym wyodrębniono kwalifikację wspólną dla zawodu nauczanego w branżowej szkole I stopnia, lub w liceum ogólnokształcącym dla dorosłych (począwszy od klasy II), a następnie w szkołach policealnych lub szkołach wyższych.

Celem kształcenia ogólnego w branżowej szkole I stopnia jest:

- 1) traktowanie uporządkowanej, systematycznej wiedzy jako podstawy kształtowania umiejętności;
- 2) doskonalenie umiejętności myślowo-językowych, takich jak: czytanie ze zrozumieniem, pisanie twórcze, formułowanie pytań i problemów, posługiwanie się kryteriami, uzasadnianie, wyjaśnianie, klasyfikowanie, wnioskowanie, definiowanie, posługiwanie się przykładami itp.;
- 3) rozwijanie osobistych zainteresowań ucznia;
- 4) zdobywanie umiejętności formułowania samodzielnych i przemyślanych sądów, uzasadniania własnych i cudzych sądów w procesie dialogu we wspólnocie dociekającej;
- 5) łączenie zdolności krytycznego i logicznego myślenia z umiejętnościami wyobrazeniowo-twórczymi;
- 6) rozwijanie wrażliwości społecznej, moralnej i estetycznej;
- 7) rozwijanie narzędzi myślowych umożliwiających uczniom obcowanie z kulturą i jej rozumienie;
- 8) rozwijanie u uczniów szacunku dla wiedzy, wyrabianie pasji poznawania świata i zachęcanie do praktycznego zastosowania zdobytych wiadomości.

Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego w branżowej szkole I stopnia należą:

- 1) myślenie – rozumiane jako złożony proces umysłowy polegający na tworzeniu nowych reprezentacji za pomocą transformacji dostępnych informacji, obejmującej interakcję wielu operacji umysłowych: wnioskowanie, abstrahowanie, rozumowanie, wyobrażanie, sądzenie, rozwiązywanie problemów, twórczość. Dzięki temu, że uczniowie szkoły ponadpodstawowej uczą się równocześnie różnych przedmiotów, możliwe jest rozwijanie następujących typów myślenia: analitycznego, syntetycznego, logicznego,

- komputacyjnego, przyczynowo-skutkowego, kreatywnego, abstrakcyjnego; zachowanie ciągłości kształcenia ogólnego rozwija zarówno myślenie percepcyjne, jak i myślenie pojęciowe. Synteza obu typów myślenia stanowi podstawę wszechstronnego rozwoju ucznia;
- 2) czytanie – umiejętność łącząca zarówno rozumienie sensów, jak i znaczeń symbolicznych wypowiedzi; kluczowa umiejętność lingwistyczna i psychologiczna prowadząca do rozwoju osobowego, aktywnego uczestnictwa we wspólnocie, przekazywania doświadczeń między pokoleniami;
  - 3) umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych zarówno w mowie, jak i w piśmie jako podstawowa umiejętność społeczna, której podstawą jest znajomość norm językowych oraz tworzenie podstaw porozumienia się w różnych sytuacjach komunikacyjnych;
  - 4) kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie;
  - 5) umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym dbałość o poszanowanie praw autorskich i bezpieczne poruszanie się w cyberprzestrzeni;
  - 6) umiejętność samodzielnego docierania do informacji, dokonywania ich selekcji, syntezy oraz wartościowania, rzetelnego korzystania ze źródeł;
  - 7) nabywanie nawyków systematycznego uczenia się, porządkowania zdobytej wiedzy i jej pogłębiania;
  - 8) umiejętność współpracy w grupie i działań indywidualnych.

Jednym z najważniejszych zadań branżowej szkoły I stopnia jest rozwijanie kompetencji językowej i kompetencji komunikacyjnej stanowiących kluczowe narzędzie poznawcze we wszystkich dyscyplinach wiedzy. Istotne w tym zakresie jest łączenie teorii i praktyki językowej. Bogacenie słownictwa, w tym poznawanie terminologii właściwej dla danej dziedziny nauki, służy rozwojowi intelektualnemu ucznia, a wspomaganie i dbałość o ten rozwój należy do obowiązków każdego nauczyciela.

Ważnym zadaniem szkoły jest przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym. Nauczyciele wszystkich przedmiotów powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł oraz dokumentowania swojej pracy, z uwzględnieniem prawidłowej kompozycji tekstu i zasad jego organizacji, z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Realizację powyższych celów powinna wspomagać dobrze wyposażona biblioteka szkolna, dysponująca aktualnymi zbiorami, zarówno w postaci księgozbioru, jak i w postaci zasobów multimedialnych. Nauczyciele wszystkich przedmiotów powinni odwoływać się do zasobów biblioteki szkolnej i współpracować z nauczycielami bibliotekarzami w celu wszechstronnego

przygotowania uczniów do samokształcenia i świadomego wyszukiwania, selekcjonowania i wykorzystywania informacji.

Ze względu na to, że środki społecznego przekazu odgrywają coraz większą rolę, zarówno w życiu społecznym, jak i indywidualnym, każdy nauczyciel powinien poświęcić dużo uwagi edukacji medialnej, czyli wychowaniu uczniów do właściwego odbioru i wykorzystania mediów.

Ważnym celem działalności branżowej szkoły I stopnia jest skuteczne nauczanie języków obcych. Bardzo ważne jest dostosowanie zajęć do poziomu przygotowania ucznia, które uzyskał na wcześniejszych etapach edukacyjnych.

Ważnym zadaniem szkoły jest także edukacja zdrowotna, której celem jest rozwijanie u uczniów postawy dbałości o zdrowie własne i innych ludzi oraz umiejętności tworzenia środowiska sprzyjającego zdrowiu.

W procesie kształcenia ogólnego szkoła kształtuje u uczniów postawy sprzyjające ich dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu, takie jak: uczciwość, wiarygodność, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych ludzi, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość, kultura osobista, gotowość do uczestnictwa w kulturze, podejmowania inicjatyw oraz do pracy zespołowej. W rozwoju społecznym bardzo ważne jest kształtowanie postawy obywatelskiej, postawy poszanowania tradycji i kultury własnego narodu, a także postawy poszanowania dla innych kultur i tradycji.

Kształcenie i wychowanie w branżowej szkole I stopnia sprzyja rozwijaniu postaw obywatelskich, patriotycznych i społecznych uczniów. Zadaniem szkoły jest wzmocnienie poczucia tożsamości narodowej, etnicznej i regionalnej, przywiązania do historii i tradycji narodowych, przygotowanie i zachęcanie do podejmowania działań na rzecz środowiska szkolnego i lokalnego, w tym do angażowania się w wolontariat. Szkoła dba o wychowanie młodzieży w duchu akceptacji i szacunku dla drugiego człowieka, kształtuje postawę szacunku dla środowiska przyrodniczego, motywuje do działań na rzecz ochrony środowiska oraz rozwija zainteresowanie ekologią.

Duże znaczenie dla rozwoju młodego człowieka oraz jego sukcesów w dorosłym życiu ma nabywanie kompetencji społecznych, takich jak: komunikacja i współpraca w grupie, w tym w środowiskach wirtualnych, udział w projektach zespołowych lub indywidualnych oraz organizacja i zarządzanie projektami.

Strategia uczenia się przez całe życie wymaga umiejętności podejmowania ważnych decyzji, poczynając od wyboru szkoły ponadpodstawowej, kierunku studiów lub konkretnej specjalizacji zawodowej, poprzez decyzje o wyborze miejsca pracy, sposobie podnoszenia

oraz poszerzania swoich kwalifikacji, aż do ewentualnych decyzji o zmianie zawodu. Umiejętności te będą kształtowane w branżowej szkole I stopnia.

Szkoła ma stwarzać uczniom warunki do nabywania wiedzy i umiejętności potrzebnych do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod i technik wywodzących się z informatyki, w tym logicznego i algorytmicznego myślenia, programowania, posługiwania się aplikacjami komputerowymi, wyszukiwania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, posługiwania się komputerem i podstawowymi urządzeniami cyfrowymi oraz stosowania tych umiejętności na zajęciach z różnych przedmiotów, m.in. do pracy nad tekstem, wykonywania obliczeń, przetwarzania informacji i jej prezentacji w różnych postaciach.

Każda sala lekcyjna powinna mieć dostęp do internetu. Uczniowie i nauczyciele powinni mieć zapewniony dostęp do pracowni stacjonarnej lub mobilnej oraz możliwość korzystania z własnego sprzętu. Wszystkie pracownie powinny być wyposażone w monitor interaktywny (z wbudowanym komputerem i oprogramowaniem) lub zestaw: komputer, projektor i tablica interaktywna lub ekran.

Szkoła ma również przygotowywać uczniów do dokonywania świadomych i odpowiedzialnych wyborów w trakcie korzystania z zasobów dostępnych w internecie, krytycznej analizy informacji, bezpiecznego poruszania się w przestrzeni cyfrowej, w tym nawiązywania i utrzymywania opartych na wzajemnym szacunku relacji z innymi użytkownikami sieci.

Szkoła oraz poszczególni nauczyciele podejmują działania mające na celu zindywidualizowane wspomaganie rozwoju każdego ucznia, stosownie do jego potrzeb i możliwości.

Uczniom z niepełnosprawnościami szkoła zapewnia optymalne warunki pracy. Wybór form indywidualizacji nauczania powinien wynikać z rozpoznania potencjału każdego ucznia. Nauczyciel powinien tak dobierać zadania, aby z jednej strony nie przerastały one możliwości ucznia (uniemożliwiały osiągnięcie sukcesu), a z drugiej nie powodowały obniżenia motywacji do radzenia sobie z wyzwaniami.

Zastosowanie metody projektu, oprócz wspierania w nabywaniu opisanych wyżej kompetencji, pomaga również rozwijać u uczniów przedsiębiorczość i kreatywność oraz umożliwia stosowanie w procesie kształcenia innowacyjnych rozwiązań programowych, organizacyjnych lub metodycznych.

Opis wiadomości i umiejętności zdobytych przez ucznia w branżowej szkole I stopnia jest przedstawiany w języku efektów uczenia się, zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji<sup>4</sup>.

Działalność edukacyjna branżowej szkoły I stopnia jest określona przez:

- 1) szkolny zestaw programów nauczania;
- 2) program wychowawczo-profilaktyczny szkoły.

Szkolny zestaw programów nauczania oraz program wychowawczo-profilaktyczny szkoły tworzą spójną całość i muszą uwzględniać wszystkie wymagania opisane w podstawie programowej. Ich przygotowanie i realizacja są zadaniem zarówno całej szkoły, jak i każdego nauczyciela.

Obok zadań wychowawczych i profilaktycznych nauczyciele wykonują również działania opiekuńcze odpowiednio do istniejących potrzeb.

Działalność wychowawcza szkoły należy do podstawowych celów polityki oświatowej państwa. Wychowanie młodego pokolenia jest zadaniem rodziny i szkoły, która w swojej działalności musi uwzględniać wolę rodziców, ale także i państwa, do którego obowiązków należy stwarzanie właściwych warunków wychowania. Zadaniem szkoły jest ukierunkowanie procesu wychowawczego na wartości, które wyznaczają cele wychowania i kryteria jego oceny. Wychowanie ukierunkowane na wartości zakłada przede wszystkim podmiotowe traktowanie ucznia, a wartości skłaniają człowieka do podejmowania odpowiednich wyborów czy decyzji. W realizowanym procesie dydaktyczno-wychowawczym szkoła podejmuje działania związane z miejscami ważnymi dla pamięci narodowej, formami upamiętniania postaci i wydarzeń z przeszłości, najważniejszymi świętami narodowymi i symbolami państwowymi.

Przedmioty nauczania z zakresu kształcenia ogólnego w branżowej szkole I stopnia:

- 1) język polski;
- 2) język obcy nowożytny;
- 3) historia;
- 4) wiedza o społeczeństwie;
- 5) podstawy przedsiębiorczości;
- 6) geografia;
- 7) biologia;
- 8) chemia;
- 9) fizyka;
- 10) matematyka;
- 11) informatyka;
- 12) wychowanie fizyczne;

---

<sup>4</sup> Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2017 r. poz. 986, z późn. zm.).

- 13) edukacja dla bezpieczeństwa;
- 14) wychowanie do życia w rodzinie<sup>5</sup>;
- 15) etyka;
- 16) język mniejszości narodowej lub etnicznej<sup>6</sup>;
- 17) język regionalny – język kaszubski<sup>6</sup>.

## Informatyka

Na podstawie programową informatyki w branżowej szkole I stopnia należy patrzeć w powiązaniu ze zmianami, jakie nastąpiły w nauczaniu informatyki w szkole podstawowej. Wprowadzenie rozwiązywania problemów z pomocą komputerów i programowania od najmłodszych lat znacznie wydłużyło okres poznawania tych zagadnień, a przez to umożliwiło stopniowe i uporządkowane wprowadzanie elementów, które do tej pory uznawane były w informatyce za trudne.

Najważniejszym celem kształcenia informatycznego uczniów jest rozwój umiejętności myślenia komputacyjnego, skupionego na kreatywnym rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin ze świadomym i bezpiecznym wykorzystaniem przy tym metod i narzędzi wywodzących się z informatyki. Takie podejście, rozpoczęte w szkole podstawowej, jest kontynuowane w branżowej szkole I stopnia.

Większość dziedzin korzysta z gotowych algorytmów i rozwiązań informatycznych, istotą informatyki jest jednak twórcze odkrywanie algorytmów, poznawanie metod rozwiązywania problemów i badanie ich efektywności. Takie podejście wpływa na zwiększenie jakości oraz efektywności nie tylko edukacji informatycznej uczniów, ale również przynosi korzyści w nauczaniu innych przedmiotów, wspomaga kształtowanie myślenia matematycznego, uczy naukowego podejścia do rozwiązywania problemów. Umiejętność korzystania z nowych technologii w sposób twórczy i krytyczny jest obecnie podstawową umiejętnością przydatną nie tylko młodym ludziom, ale także osobom dorosłym i starszym. Jest to warunek konieczny do aktywnego i pełnego korzystania z e-usług, a posiadanie tej umiejętności ma na celu zapobieganie ryzyku wykluczenia z życia społecznego. Pomaga ponadto niwelować barierę pokoleniową, usprawnia komunikację między nauczycielami i uczniami, a w konsekwencji w całym społeczeństwie.

Kształcenie informatyczne ma przygotować uczniów do bezpiecznego życia w społeczeństwie przepełnionym technologią i zachęcać uczniów do wybierania dalszego kształcenia się w zawodach informatycznych.

---

<sup>5</sup> Sposób nauczania przedmiotu wychowanie do życia w rodzinie określają przepisy wydane na podstawie art. 4 u st. 3 ustawy z dnia 7 stycznia 1993 r. o planowaniu rodziny, ochronie płodu ludzkiego i warunkach dopuszczalności przerywania ciąży (Dz. U. poz. 78, z późn. zm.).

<sup>6</sup> Przedmiot język mniejszości narodowej lub etnicznej oraz przedmiot język regionalny – język kaszubski jest realizowany w szkołach (oddziałach) z nauczaniem języka mniejszości narodowych lub etnicznych oraz języka regionalnego – języka kaszubskiego, zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 13 ust. 3 ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2018 r. poz. 1457, z późn. zm.).

## Podstawa programowa przedmiotu informatyka

### *III etap edukacyjny: branżowa szkoła I stopnia dla uczniów będących absolwentami ośmioletniej szkoły podstawowej*

#### Cele kształcenia – wymagania ogólne

- 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 wykonywania 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 umiejętności osobistych i społecznych sprzyjających całościowej aktywności fizycznej.

#### Treści nauczania – wymagania szczegółowe

- I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:
  - 1) planuje kolejne kroki rozwiązywania problemu, z uwzględnieniem podstawowych etapów myślenia komputacyjnego (określenie problemu, definicja modeli i pojęć, znalezienie rozwiązania, zaprogramowanie i testowanie rozwiązania);
  - 2) stosuje przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin algorytmy poznane w szkole podstawowej oraz algorytmy:
    - a) na liczbach: zamiany reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi, działań na ułamkach z wykorzystaniem NWD i NWW,
    - b) na tekstach: porównywania tekstów, szyfrowania tekstu metodą Cezara;
  - 3) sprawdza poprawność działania algorytmów dla przykładowych danych.

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

- 1) projektuje i programuje rozwiązania problemów z różnych dziedzin, stosuje przy tym: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe, instrukcje iteracyjne, funkcje z parametrami i bez parametrów, testuje poprawność programów dla różnych danych; w szczególności programuje algorytmy z działu I pkt 2;
- 2) przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:
  - a) tworzy i edytuje projekty w grafice rastrowej i wektorowej, wykorzystuje różne formaty obrazów, przekształca pliki graficzne, uwzględniając wielkość i jakość obrazów,
  - b) opracowuje dokumenty o różnorodnej tematyce, w tym informatycznej, i o rozbudowanej strukturze, posługując się przy tym konspektem dokumentu, dzieli tekst na sekcje i kolumny, tworzy spisy treści, rysunków i tabel,
  - c) gromadzi dane pochodzące z różnych źródeł w tabeli arkusza kalkulacyjnego, korzysta z różnorodnych funkcji arkusza w zależności od rodzaju danych, filtruje dane według kilku kryteriów, dobiera odpowiednie wykresy do zaprezentowania danych,
  - d) tworzy rozbudowane prezentacje, w tym z wykorzystaniem technik multimedialnych, ustala parametry pokazu;
- 3) wyszukuje w sieci potrzebne informacje i zasoby, ocenia ich przydatność oraz wykorzystuje w rozwiązywanych problemach.

III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi. Uczeń:

- 1) zapoznaje się z możliwościami nowych urządzeń cyfrowych i towarzyszącego im oprogramowania;
- 2) objaśnia funkcje innych niż komputer urządzeń cyfrowych i korzysta z ich możliwości;
- 3) charakteryzuje sieć internet, jej ogólną budowę i usługi.

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych. Uczeń:

- 1) aktywnie uczestniczy w realizacji projektów informatycznych rozwiązujących problemy z różnych dziedzin, posługuje się przy tym środowiskiem w chmurze;
- 2) podaje przykłady wpływu informatyki i technologii komputerowej na najważniejsze sfery życia osobistego i zawodowego; korzysta z wybranych e-usług dotyczących e-urzędu;
- 3) bezpiecznie buduje swój wizerunek w przestrzeni medialnej.



#### V. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. Uczeń:

- 1) postępuje zgodnie z zasadami netykiety oraz regulacjami prawnymi dotyczącymi: ochrony danych osobowych, ochrony informacji oraz prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej w dostępie do informacji; jest świadomy konsekwencji łamania tych zasad;
- 2) respektuje obowiązujące prawo autorskie dotyczące oprogramowania komputerowego i stosuje się do jego przepisów;
- 3) opisuje szkody, jakie mogą spowodować działania pirackie w sieci, w odniesieniu do indywidualnych osób i społeczeństwa.

### Warunki i sposób realizacji

Treści podstawy programowej z informatyki mają charakter przyrostowy, sugerując w ten sposób spiralny rozwój wiedzy, umiejętności i kompetencji uczniów przez wszystkie lata nauki szkolnej.

Najważniejszym celem kształcenia informatycznego uczniów jest rozwój umiejętności myślenia komputacyjnego, skupionego na kreatywnym rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem przy tym metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowania. Takie podejście jest kontynuowane w branżowej szkole I stopnia.

Na podstawie programową informatyki w branżowej szkole I stopnia należy patrzeć w powiązaniu ze zmianami, jakie nastąpiły w nauczaniu informatyki w szkole podstawowej. Wprowadzenie rozwiązywania problemów z pomocą komputerów i programowania od najmłodszych lat znacznie wydłużyło okres poznawania tych zagadnień, a przez to umożliwiło stopniowe i uporządkowane kształtowanie myślenia algorytmicznego / komputacyjnego. Wspólne wymagania ogólne i spiralny układ wymagań szczegółowych podstawy programowej na przestrzeni wszystkich etapów edukacyjnych stworzyły możliwość ciągłego utrwalania wcześniej kształtowanych umiejętności i przemyślanego rozszerzania ich o nowe, odpowiednio do naturalnego rozwoju ucznia. Stopniowe wprowadzanie uczniów w świat informatyki i jej zastosowań w różnych przedmiotach i dziedzinach życia kładzie solidne podwaliny pod umiejętności rozwiązywania w branżowej szkole I stopnia zagadnień związanych z wybranym zawodem.

W branżowej szkole I stopnia realizowane są zagadnienia, które wyposażą absolwenta tej szkoły w umiejętności świadomego, efektywnego i bezpiecznego korzystania z technologii podczas rozwiązywania problemów w wykonywanym w przyszłości zawodzie.

Zagadnienia algorytmiczne wyszczególnione w podstawie są dobrane świadomie, wiążą się bowiem z problemami z innych przedmiotów, na przykład z matematyki, jak i dotyczą problemów związanych z funkcjonowaniem w społeczeństwie cyfrowym. Algorytmy

nawiązują między innymi do efektywnych poszukiwań w internecie, porządkowania informacji, działań antyplagiatowych oraz zachowania bezpieczeństwa informacji. Programując rozwiązania problemów, uczeń stosuje odpowiednie metody i nadaje rozwiązaniom wymiar praktyczny, łącząc aspekty programistyczne z elementami sterowania rzeczywistymi obiektami, np. robotami.

Rozwiązywanie problemów leży również u podstaw pracy z aplikacjami użytkowymi. Projektując grafikę, opracowując dokumenty, analizując dane i wyszukując informacje, uczeń poznaje możliwości gotowych aplikacji i ich przydatne funkcje.

Absolwent branżowej szkoły I stopnia powinien sprawnie posługiwać się współczesnymi urządzeniami cyfrowymi, sieciami oraz systemami operacyjnymi zarządzającymi ich pracą. Przy korzystaniu z serwisów społecznościowych, zasobów otwartych i wszelkich zasobów umieszczonych w chmurze, uczeń powinien przestrzegać ogólnie przyjętych zasad netykiety, jak i bezpieczeństwa w przestrzeni cyfrowej.

W branżowej szkole I stopnia treści informatyczne powinny być realizowane w formie projektów, tematycznie uwzględniających zainteresowania uczniów, także z innych dziedzin. Uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z komputerów w zależności od potrzeb wynikających z charakteru zajęć oraz realizowanych tematów i celów.

Podczas zajęć z informatyki uczeń ma do swojej dyspozycji osobny komputer z dostępem do internetu i aplikacji użytkowych zapewniających realizację zagadnień podstawy programowej.

Pracownie komputerowe powinny być wyposażone w sposób zapewniający możliwość realizacji wymagań określonych w podstawie programowej.

# **Podstawa programowa kształcenia ogólnego**

**z komentarzem**

**Szkoła ponadpodstawowa:  
branżowa szkoła II stopnia**

**Informatyka**



## Preambuła podstawy programowej kształcenia ogólnego

### *III etap edukacyjny: branżowa szkoła II stopnia dla uczniów będących absolwentami ośmioletniej szkoły podstawowej*

Po ukończeniu branżowej szkoły I stopnia uczeń może kontynuować kształcenie w branżowej szkole II stopnia w zawodach na poziomie technika, które posiadają kwalifikację wspólną z zawodem nauczonym w branżowej szkole I stopnia.

Celem edukacji w branżowej szkole II stopnia jest przygotowanie uczniów do uzyskania kwalifikacji zawodowych, a także, jak w przypadku innych typów szkół, do pracy i życia w warunkach współczesnego świata. Poza kształceniem zawodowym branżowa szkoła II stopnia ma za zadanie wyposażyć uczniów w odpowiedni zasób wiedzy ogólnej, która stanowi fundament wykształcenia, otwierając proces uczenia się przez całe życie. Kształcenie ogólne w branżowej szkole II stopnia stanowi kontynuację kształcenia ogólnego w branżowej szkole I stopnia.

Celem kształcenia ogólnego w branżowej szkole II stopnia jest:

- 1) traktowanie uporządkowanej, systematycznej wiedzy jako podstawy kształtowania umiejętności;
- 2) doskonalenie umiejętności myślowo-językowych, takich jak: czytanie ze zrozumieniem, pisanie twórcze, formułowanie pytań i problemów, posługiwanie się kryteriami, uzasadnianie, wyjaśnianie, klasyfikowanie, wnioskowanie, definiowanie, posługiwanie się przykładami itp.;
- 3) rozwijanie osobistych zainteresowań ucznia i integrowanie wiedzy przedmiotowej z różnych dyscyplin;
- 4) zdobywanie umiejętności formułowania samodzielnych i przemyślanych sądów, uzasadniania własnych i cudzych sądów w procesie dialogu we wspólnocie dociekającej;
- 5) łączenie zdolności krytycznego i logicznego myślenia z umiejętnościami wyobrażeniowo-twórczymi;
- 6) rozwijanie wrażliwości społecznej, moralnej i estetycznej;
- 7) rozwijanie narzędzi myślowych umożliwiających uczniom obcowanie z kulturą i jej rozumienie;
- 8) rozwijanie u uczniów szacunku dla wiedzy, wyrabianie pasji poznawania świata i zachęcanie do praktycznego zastosowania zdobytych wiadomości.

Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego w branżowej szkole II stopnia należą:

- 1) myślenie – rozumiane jako złożony proces umysłowy polegający na tworzeniu nowych reprezentacji za pomocą transformacji dostępnych informacji, obejmującej interakcję

wielu operacji umysłowych: wnioskowanie, abstrahowanie, rozumowanie, wyobrażanie, sądzenie, rozwiązywanie problemów, twórczość. Dzięki temu, że uczniowie szkoły ponadpodstawowej uczą się równocześnie różnych przedmiotów, możliwe jest rozwijanie następujących typów myślenia: analitycznego, syntetycznego, logicznego, komputacyjnego, przyczynowo-skutkowego, kreatywnego, abstrakcyjnego; zachowanie ciągłości kształcenia ogólnego rozwija zarówno myślenie percepcyjne, jak i myślenie pojęciowe. Synteza obu typów myślenia stanowi podstawę wszechstronnego rozwoju ucznia;

- 2) czytanie – umiejętność łącząca zarówno rozumienie sensów, jak i znaczeń symbolicznych wypowiedzi; kluczowa umiejętność lingwistyczna i psychologiczna prowadząca do rozwoju osobowego, aktywnego uczestnictwa we wspólnocie, przekazywania doświadczeń między pokoleniami;
- 3) umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych, zarówno w mowie, jak i w piśmie, jako podstawowa umiejętność społeczna, której podstawą jest znajomość norm językowych oraz tworzenie podstaw porozumienia się w różnych sytuacjach komunikacyjnych;
- 4) kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie;
- 5) umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym dbałość o poszanowanie praw autorskich i bezpieczne poruszanie się w cyberprzestrzeni;
- 6) umiejętność samodzielnego docierania do informacji, dokonywania ich selekcji, syntezy oraz wartościowania, rzetelnego korzystania ze źródeł;
- 7) nabywanie nawyków systematycznego uczenia się, porządkowania zdobytej wiedzy i jej pogłębiania;
- 8) umiejętność współpracy w grupie i działań indywidualnych.

Jednym z najważniejszych zadań branżowej szkoły II stopnia jest rozwijanie kompetencji językowej i kompetencji komunikacyjnej, stanowiących kluczowe narzędzie poznawcze we wszystkich dyscyplinach wiedzy. Istotne w tym zakresie jest łączenie teorii i praktyki językowej. Bogacenie słownictwa, w tym poznawanie terminologii właściwej dla każdego z przedmiotów, służy rozwojowi intelektualnemu ucznia, a wspomaganie i dbałość o ten rozwój należy do obowiązków każdego nauczyciela.

Ważnym zadaniem szkoły jest przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym. Nauczyciele wszystkich przedmiotów powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł oraz dokumentowania swojej pracy, z uwzględnieniem prawidłowej kompozycji tekstu i zasad jego organizacji, z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Realizację powyższych celów powinna wspomagać dobrze wyposażona biblioteka szkolna, dysponująca aktualnymi zbiorami, zarówno w postaci księgozbioru, jak i w postaci zasobów multimedialnych. Nauczyciele wszystkich przedmiotów powinni odwoływać się do zasobów biblioteki szkolnej i współpracować z nauczycielami bibliotekarzami w celu wszechstronnego przygotowania uczniów do samokształcenia i świadomego wyszukiwania, selekcjonowania i wykorzystywania informacji.

Ponieważ środki społecznego przekazu odgrywają coraz większą rolę, zarówno w życiu społecznym, jak i indywidualnym, każdy nauczyciel powinien poświęcić dużo uwagi edukacji medialnej, czyli wychowaniu uczniów do właściwego odbioru i wykorzystania mediów.

Ważnym celem działalności branżowej szkoły II stopnia jest skuteczne nauczanie języków obcych. Bardzo ważne jest dostosowanie zajęć do poziomu przygotowania ucznia, które uzyskał na wcześniejszych etapach edukacyjnych.

Ważnym zadaniem szkoły jest także edukacja zdrowotna, której celem jest rozwijanie u uczniów postawy dbałości o zdrowie własne i innych ludzi oraz umiejętności tworzenia środowiska sprzyjającego zdrowiu.

W procesie kształcenia ogólnego branżowa szkoła II stopnia kształtuje u uczniów postawy sprzyjające ich dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu, takie jak: uczciwość, wiarygodność, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych ludzi, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość, kultura osobista, gotowość do uczestnictwa w kulturze, podejmowania inicjatyw oraz do pracy zespołowej. W rozwoju społecznym bardzo ważne jest kształtowanie postawy obywatelskiej, postawy poszanowania tradycji i kultury własnego narodu, a także postawy poszanowania dla innych kultur i tradycji.

Kształcenie i wychowanie w branżowej szkole II stopnia sprzyja rozwijaniu postaw obywatelskich, patriotycznych i społecznych uczniów. Zadaniem szkoły jest wzmacnianie poczucia tożsamości narodowej, etnicznej i regionalnej, przywiązania do historii i tradycji narodowych, przygotowanie i zachęcanie do podejmowania działań na rzecz środowiska szkolnego i lokalnego, w tym do angażowania się w wolontariat. Szkoła dba o wychowanie młodzieży w duchu akceptacji i szacunku dla drugiego człowieka, kształtuje postawę szacunku dla środowiska przyrodniczego, motywuje do działań na rzecz ochrony środowiska oraz rozwija zainteresowanie ekologią.

Duże znaczenie dla rozwoju młodego człowieka oraz jego sukcesów w dorosłym życiu ma nabywanie kompetencji społecznych, takich jak: komunikacja i współpraca w grupie, w tym w środowiskach wirtualnych, udział w projektach zespołowych lub indywidualnych oraz organizacja i zarządzanie projektami.

Strategia uczenia się przez całe życie wymaga umiejętności podejmowania ważnych decyzji, poczynając od wyboru szkoły ponadpodstawowej, kierunku studiów lub konkretnej specjalizacji zawodowej, poprzez decyzje o wyborze miejsca pracy, sposobie podnoszenia oraz poszerzania swoich kwalifikacji, aż do ewentualnych decyzji o zmianie zawodu.

Szkoła ma stwarzać uczniom warunki do nabywania wiedzy i umiejętności potrzebnych do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod i technik wywodzących się z informatyki, w tym logicznego i algorytmicznego myślenia, programowania, posługiwania się aplikacjami komputerowymi, wyszukiwania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, posługiwania się komputerem i podstawowymi urządzeniami cyfrowymi oraz stosowania tych umiejętności na zajęciach z różnych przedmiotów, m.in. do pracy nad tekstem, wykonywania obliczeń, przetwarzania informacji i jej prezentacji w różnych postaciach.

Każda sala lekcyjna powinna mieć dostęp do internetu, uczniowie i nauczyciele powinni mieć zapewniony dostęp do pracowni stacjonarnej lub mobilnej oraz możliwość korzystania z własnego sprzętu. Wszystkie pracownie powinny być wyposażone w monitor interaktywny (z wbudowanym komputerem i oprogramowaniem) lub zestaw: komputer, projektor i tablica interaktywna lub ekran.

Szkoła ma również przygotowywać uczniów do dokonywania świadomych i odpowiedzialnych wyborów w trakcie korzystania z zasobów dostępnych w internecie, krytycznej analizy informacji, bezpiecznego poruszania się w przestrzeni cyfrowej, w tym nawiązywania i utrzymywania opartych na wzajemnym szacunku relacji z innymi użytkownikami sieci.

Szkoła oraz poszczególni nauczyciele są obowiązani do podejmowania działań mających na celu zindywidualizowane wspomaganie rozwoju każdego ucznia stosownie do jego potrzeb i możliwości. Uczniom ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi nauczanie dostosowuje się do ich możliwości psychofizycznych i tempa uczenia się.

Zastosowanie metody projektu, oprócz wspierania w nabywaniu opisanych wyżej kompetencji, pomaga również rozwijać u uczniów przedsiębiorczość i kreatywność oraz umożliwia stosowanie w procesie kształcenia innowacyjnych rozwiązań programowych, organizacyjnych lub metodycznych.

Opis wiadomości i umiejętności zdobytych przez ucznia w branżowej szkole II stopnia jest przedstawiany w języku efektów uczenia się, zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2017 r. poz. 986, z późn. zm.).



Działalność edukacyjna branżowej szkoły II stopnia jest określona przez:

- 1) szkolny zestaw programów nauczania, który uwzględniając wymiar wychowawczy, obejmuje całą działalność szkoły z punktu widzenia dydaktycznego;
- 2) program wychowawczo-profilaktyczny szkoły, obejmujący wszystkie treści i działania o charakterze wychowawczym i profilaktycznym.

Szkolny zestaw programów nauczania oraz program wychowawczo-profilaktyczny szkoły tworzą spójną całość i muszą uwzględniać wszystkie wymagania opisane w podstawie programowej. Ich przygotowanie i realizacja są zadaniem zarówno całej szkoły, jak i każdego nauczyciela.

Przedmioty nauczania z zakresu kształcenia ogólnego w branżowej szkole II stopnia:

- 1) język polski;
- 2) język obcy nowożytny;
- 3) matematyka;
- 4) informatyka;
- 5) wiedza o społeczeństwie;
- 6) wychowanie fizyczne;
- 7) etyka;
- 8) język mniejszości narodowej lub etnicznej<sup>8</sup>;
- 9) język regionalny – język kaszubski<sup>8</sup>.

## Informatyka

Na podstawie programową informatyki w branżowej szkole II stopnia należy patrzeć w powiązaniu ze zmianami, jakie nastąpiły w nauczaniu informatyki w szkole podstawowej oraz z wymaganiami określonymi dla branżowej szkoły I stopnia. Wprowadzenie rozwiązywania problemów za pomocą komputerów i programowania od najmłodszych lat znacznie wydłużyło okres poznawania tych zagadnień, a przez to umożliwiło stopniowe i uporządkowane wprowadzanie elementów, które do tej pory uznawane były w informatyce za trudne.

Najważniejszym celem kształcenia informatycznego uczniów jest rozwój umiejętności myślenia komputacyjnego, skupionego na kreatywnym rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin, ze świadomym i bezpiecznym wykorzystaniem przy tym metod i narzędzi wywodzących się z informatyki. Takie podejście, rozpoczęte w szkole podstawowej, jest kontynuowane w branżowej szkole I i II stopnia. Treści podstaw programowych informatyki dla obydwu branżowych szkół traktowane łącznie pokrywają wszystkie treści określone w podstawie programowej informatyki na poziomie podstawowym w liceach

---

<sup>8</sup> Przedmiot język mniejszości narodowej lub etnicznej oraz przedmiot język regionalny – język kaszubski jest realizowany w szkołach (oddziałach) z nauczaniem języka mniejszości narodowych lub etnicznych oraz języka regionalnego – języka kaszubskiego, zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 13 ust. 3 ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2018 r. poz. 1457, z późn. zm.).

ogólnokształcących i technikach.

Większość dziedzin korzysta z gotowych algorytmów i rozwiązań informatycznych, istotą informatyki jednak jest twórcze odkrywanie algorytmów, poznawanie metod rozwiązywania problemów i badanie ich efektywności. Takie podejście wpływa na zwiększenie jakości oraz efektywności nie tylko edukacji informatycznej uczniów, ale również przynosi korzyści w nauczaniu innych przedmiotów, wspomaga kształtowanie myślenia matematycznego, uczy naukowego podejścia do rozwiązywania problemów. Umiejętność korzystania z nowych technologii w sposób twórczy i krytyczny jest obecnie podstawową umiejętnością przydatną nie tylko młodym ludziom, ale także osobom dorosłym i starszym. Jest to warunek konieczny do aktywnego i pełnego korzystania z e-usług, a posiadanie tej umiejętności ma na celu zapobieganie ryzyku wykluczenia z życia społecznego. Pomaga ponadto niwelować barierę pokoleniową, usprawnia komunikację między nauczycielami i uczniami, a w konsekwencji w całym społeczeństwie.

## Podstawa programowa przedmiotu informatyka

### *III etap edukacyjny: branżowa szkoła II stopnia dla uczniów będących absolwentami ośmioletniej szkoły podstawowej*

#### Cele kształcenia – wymagania ogólne

- 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 wykonywania 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.

#### Treści nauczania – wymagania szczegółowe

- I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:
  - 1) stosuje przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin algorytmy poznane na wcześniejszych etapach edukacyjnych oraz algorytmy:
    - a) badania pierwszości liczby, naiwnego wyszukiwania wzorca w tekście, szyfrowania tekstu metodą przestawieniową, porządkowania ciągu liczb metodą przez wstawianie i metodą bąbelkową, zachłannego wydawania reszty,
    - b) obliczania wartości elementów ciągu zadanego metodą iteracyjną i rekurencyjną, w tym wartości wyrazów ciągu Fibonacciego;
  - 2) wyróżnia w problemie podproblemy, charakteryzuje: metodę połowienia, stosuje podejście zachłanne i rekurencję;
  - 3) porównuje działanie różnych algorytmów dla wybranego problemu, analizuje

algorytmy na podstawie ich gotowych implementacji.

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

- 1) projektuje i programuje rozwiązania problemów z różnych dziedzin; w szczególności programuje algorytmy wskazane w bloku tematycznym I;
- 2) dobiera odpowiednie środowiska informatyczne, aplikacje oraz zasoby do realizacji rozwiązań problemów, wykorzystuje również elementy robotyki;
- 3) przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:
  - a) projektuje modele dwuwymiarowe i trójwymiarowe, stosuje właściwe formaty plików graficznych,
  - b) opracowuje dokumenty o różnorodnej tematyce, stosując własne style i szablony, pracuje nad dokumentem w trybie recenzji, definiuje korespondencję seryjną,
  - c) analizuje dane, korzystając z dodatkowych narzędzi arkusza kalkulacyjnego, w tym z tabel i wykresów przestawnych,
  - d) wyszukuje informacje, korzystając z bazy danych opartej na co najmniej dwóch tabelach, definiuje relacje, stosuje filtrowanie, formułuje kwerendy, tworzy i modyfikuje formularze, drukuje raporty,
  - e) tworzy stronę internetową zgodnie ze standardami, wzbogaconą tabelami, listami, elementami dynamicznymi, posługuje się arkuszem stylów, korzysta z oprogramowania i serwisów dedykowanych tworzeniu stron; publikuje własną stronę w internecie.

III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi. Uczeń:

- 1) rozwiązuje problemy korzystając z różnych systemów operacyjnych;
- 2) opisuje podstawowe topologie sieci komputerowej, przedstawia i porównuje zasady działania i funkcjonowania sieci komputerowej typu klient-serwer, peer-to-peer, opisuje sposoby identyfikowania komputerów w sieci.

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych. Uczeń:

- 1) realizuje projekty zespołowo, korzysta ze środowisk umieszczonych w chmurze i prezentuje efekty wspólnej pracy;
- 2) przedstawia wpływ technologii na dobrobyt społeczeństw i komunikację społeczną; korzysta z wybranych e-usług;
- 3) objaśnia konsekwencje wykluczenia i pozytywne aspekty włączenia cyfrowego; przedstawia korzyści, jakie przynosi informatyka i technologia komputerowa osobom o specjalnych potrzebach;
- 4) przedstawia trendy w historycznym rozwoju informatyki i technologii oraz ich wpływ na rozwój społeczeństw;

- 5) poszerza i uzupełnia swoją wiedzę korzystając z zasobów udostępnionych na platformach do e-nauczania.

V. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. Uczeń:

- 1) objaśnia rolę szyfrowania, technik uwierzytelniania, kryptografii i podpisu elektronicznego w ochronie i dostępie do informacji;
- 2) stosuje dobre praktyki w zakresie ochrony informacji wrażliwych (np. hasła, pin), danych i bezpieczeństwa systemu operacyjnego.

### Warunki i sposób realizacji

Najważniejszym celem kształcenia informatycznego uczniów jest rozwój umiejętności myślenia komputacyjnego, skupionego na kreatywnym rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem przy tym metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowania. Takie podejście jest kontynuowane w branżowej szkole II stopnia.

Na podstawie programową informatyki w branżowej szkole II stopnia należy patrzeć w powiązaniu ze zmianami, jakie nastąpiły w nauczaniu informatyki w szkole podstawowej oraz branżowej szkole I stopnia. Wprowadzenie rozwiązywania problemów z pomocą komputerów i programowania od najmłodszych lat znacznie wydłużyło okres poznawania tych zagadnień, a przez to umożliwiło stopniowe i uporządkowane kształtowanie myślenia algorytmicznego/komputacyjnego. Wspólne wymagania ogólne i spiralny układ wymagań szczegółowych podstawy programowej na przestrzeni wszystkich etapów edukacyjnych stworzyły możliwość ciągłego utrwalania wcześniej ukształtowanych umiejętności i przemyślanego rozszerzania ich o nowe, odpowiednio do naturalnego rozwoju ucznia. Stopniowe wprowadzanie uczniów w świat informatyki i jej zastosowań w różnych przedmiotach i dziedzinach życia kładzie solidne podwaliny pod umiejętności rozwiązywania w branżowej szkole II stopnia zagadnień związanych z wybranym zawodem, ale także dobrze przygotowuje do dalszej nauki.

Ponieważ sumaryczna liczba godzin w branżowej szkole I i II stopnia jest równa liczbie godzin informatyki na poziomie podstawowym w liceum ogólnokształcącym oraz w technikum, założono, że uczeń branżowej szkoły I i II stopnia obowiązuje wszystkie wymagania podstawy programowej kształcenia ogólnego dla informatyki. W branżowej szkole II stopnia realizowana jest ta część zagadnień, która nie została zrealizowana w branżowej szkole I stopnia.

Przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin przypominane są algorytmy poznane w szkole podstawowej i w branżowej szkole I stopnia, ich lista jest ponadto wzbogacona o algorytmy ilustrujące nowe metody, takie jak: postępowanie zachłanne oraz rekurencja.

Doskonalona jest umiejętność wykorzystywania aplikacji użytkowych do rozwiązywania problemów. W podstawie programowej pojawia się projektowanie trójwymiarowe, wspomagające kształcenie wyobraźni przestrzennej, niezbędnej w wielu dziedzinach życia, między innymi w medycynie, budownictwie i projektowaniu różnorodnych elementów.

Tworząc dokument, uczeń posługuje się konspektem i pracuje w trybie recenzji. Przy prowadzeniu obliczeń w arkuszu kalkulacyjnym korzysta z możliwości tabel przestawnych. Korzysta również z relacyjnych baz danych opartych na co najmniej dwóch tabelach.

Przy instalacji nowej wersji systemu operacyjnego czy oprogramowania, uczeń postępuje świadomie, zachowując bezpieczeństwo danych i pamiętając o poszanowaniu własności intelektualnej. Przy korzystaniu z serwisów społecznościowych, e-usług, platform do e-nauczania, zasobów otwartych i wszelkich innych zasobów umieszczonych w chmurze, przestrzega ogólnie przyjętych zasad netykiety, jak i bezpieczeństwa w przestrzeni cyfrowej.

Treści nauczania mogą być realizowane w formie projektów, tematycznie powinny uwzględniać zainteresowania uczniów z różnych dziedzin. Uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z komputerów w zależności od potrzeb wynikających z charakteru zajęć oraz realizowanych tematów i celów.

Podczas zajęć z informatyki uczeń powinien mieć do swojej dyspozycji osobny komputer z dostępem do internetu i aplikacji użytkowych zapewniających realizację zagadnień podstawy programowej. Zaleca się wspomaganie zajęć informatycznych pracą na platformie do e-nauczania, na której nauczyciel może umieszczać swoje materiały elektroniczne do zajęć – uczniowie i nauczyciel powinni mieć swoje indywidualne miejsce na takiej platformie. Takie podejście sprzyja rozwojowi dodatkowych kompetencji. Uczniowie poznają możliwości platform do e-nauczania, a w ogólności – także do pracy w domu, uczą się sposobów korzystania z ich zasobów.

Praca w środowisku wirtualnej chmury może być wykorzystana do polepszenia efektów kształcenia informatycznego oraz zwiększenia zaangażowania uczniów przez ich lepsze przygotowanie się do zajęć (kształcenie wyprzedzające) i wykonywanie zadań poza regularnymi zajęciami w szkole (odwrócone kształcenie).

Pracownie komputerowe powinny być wyposażone w sposób zapewniający możliwość realizacji wymagań określonych w podstawie programowej.

## Komentarz do podstawy programowej przedmiotu informatyka

### *Szkoły branżowe*

*dr Anna Beata Kwiatkowska*

Podstawa programowa informatyki dla branżowych szkół, podobnie jak to ma miejsce w podstawie programowej dla liceum i technikum, kontynuuje nową koncepcję nauczania tego przedmiotu przyjętą od pierwszej klasy szkoły podstawowej. Koncepcja ta zakłada kształcenie u wszystkich uczniów myślenia komputacyjnego, rozumianego jako umiejętność rozwiązywania problemów z różnych dziedzin życia ze świadomym, co do celowości, bezpieczeństwa i zgodności z prawem, wykorzystaniem metod i technik wpływających z informatyki. Bazuje ona głównie na spiralnym wprowadzeniu nauki algorytmiki i programowania dla wszystkich uczniów od najmłodszych lat w szkole, powiązaniu tej nauki z zagadnieniami i problemami wywodzącymi się z innych przedmiotów, wykorzystaniu współczesnych technologii oraz nowoczesnych metod pracy z uczniem. Programowanie jest tu rozumiane jako cały proces rozwiązywania problemu od jego specyfikacji przez zbudowanie modelu sytuacji i zdefiniowanie pojęć aż do znalezienia algorytmu rozwiązującego problem, zapisania go w języku zrozumiałym dla maszyny i testowania. W nowej podstawie programowej informatyki szczególną uwagę zwraca się również na zagadnienia dotyczące aspektów prawnych związanych z ochroną wizerunku i własności intelektualnej oraz bezpieczeństwa informacji, czyli szeroko rozumianego cyberbezpieczeństwa. Rozwijana jest także umiejętność zespołowej pracy przy projektach informatycznych i projektach wywodzących się z innych dziedzin, istotnie wykorzystujących informatykę. Uniwersalność podstawy przejawia się między innymi w pozostawieniu nauczycielowi możliwości wyboru systemu operacyjnego, aplikacji użytkowych i języków programowania, z których będzie korzystał podczas realizacji jej zapisów. W ten sposób otwiera się drogę do poznawania coraz bardziej nowoczesnych rozwiązań i współczesnych języków programowania.

Również w branżowej szkole I i II stopnia w sposób spiralny realizowane są te same cele ogólne, co w szkole podstawowej:

- 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

wykonywania obliczeń 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.

Z tak zdefiniowanych celów ogólnych jasno wynikają obszary informatyki, które są przedmiotem rozważań również w każdej ze szkół branżowych:

- Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów
- Programowanie, aplikacje, robotyka
- Komputery, sieci, urządzenia cyfrowe
- Kompetencje społeczne
- Prawo i bezpieczeństwo

Dobór tych obszarów daje gwarancję przekazania uczniom takiego zasobu podstaw wiedzy i wykształcenia umiejętności informatycznych, które nie tylko pozwolą zrozumieć nowoczesny świat i współczesne mu zagadnienia, jak np. robotyka, sztuczna inteligencja, bezpiecznie się w nim poruszanie, ale również będą dawały nowoczesne przygotowanie do pracy w wybranym zawodzie.

Przy realizacji zagadnień podstawy programowej z poszczególnych obszarów informatyki, bardzo ważne jest prawidłowe podejście metodyczne nauczycieli. Powinno ono prowadzić do poznania samej dziedziny, ale również do rozwijania u ucznia, uniwersalnych cech ponadprzedmiotowych oraz wyposażenia go w umiejętność przestrzegania zasad bezpieczeństwa w pracy z informacją i przestrzegania prawa przy pracy z nowoczesną technologią w przyszłym zawodzie. Skuteczne przeciwdziałanie zjawisku wykluczenia społecznego i zapewnienie poczucie bezpieczeństwa w funkcjonowaniu w wirtualnym świecie jest kolejnym bardzo ważnym celem edukacji informatycznej.

W branżowej szkole po ośmioletniej szkole podstawowej obowiązuje nowa podstawa programowa informatyki i realizowana jest w niej w całości idea kształcenia myślenia komputacyjnego. Łącznie, w szkole branżowej I stopnia i II stopnia, informatyka jest realizowana na trzech godzinach – na jednej godzinie w szkole branżowej I stopnia i na dwóch godzinach w szkole branżowej II stopnia. Na obydwu etapach kształcenia branżowego łącznie omawiane są wszystkie zagadnienia przeznaczone dla kształcenia ogólnego w liceum i technikum na poziomie podstawowym z odpowiednim podziałem na jedną i dwie godziny. Podejście metodyczne do realizacji poszczególnych zagadnień nie zmienia się w stosunku do metod stosowanych w liceum i technikum w kształceniu informatycznym na poziomie podstawowym.



Zachęcamy do zapoznania się z bardziej szczegółowym opisem podejścia metodycznego w nowej koncepcji kształcenia informatycznego, które znajduje się w części poświęconej liceum i technikum – jest ono aktualne dla branżowych szkół.

## **Programowanie i algorytmika w branżowej szkole**

Zagadnienia związane z algorytmiką i programowaniem stanowią najtrudniejszą partię materiału do zrealizowania z uczniami. Biorąc pod uwagę fakt, że część uczniów zakończy swoją edukację informatyczną na poziomie branżowej szkoły I stopnia, treści programowe kształcenia ogólnego zostały podzielone na obydwa etapy branżowej szkoły tak, aby uwzględniały możliwości i potrzeby uczniów.

W branżowej szkole I stopnia bazę algorytmiczną dla rozwiązywania problemów z różnych dziedzin stanowią algorytmy związane z umiejętnościami matematycznymi niezbędnymi do zrozumienia zasad działania urządzenia cyfrowego oraz algorytmy na tekstach pozwalające nawiązać do poszukiwania informacji oraz jej szyfrowania. Są to podstawowe algorytmy: zamiana reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi, działania na ułamkach zwykłych z wykorzystaniem NWD i NWW, porównywanie tekstów i szyfrowanie metodą Cezara. Ponieważ już w szkole podstawowej uczniowie zetknęli się z algorytmiką i programowaniem, taka lista algorytmów pozwoli na ugruntowanie umiejętności zapisywania rozwiązań problemów z uwzględnieniem różnych dróg postępowania i powtarzania czynności. Algorytmy te znajdują ponadto zastosowanie w wielu dziedzinach życia, które mogą być bogatym źródłem problemów do rozwiązania, również w formie pracy zespołowej.

Pozostałe algorytmy występujące w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla licem i technikum na poziomie podstawowym są realizowane w szkole branżowej II stopnia. Takie rozwiązanie ma głębokie uzasadnienie: trudniejsze zagadnienia są przeznaczone dla starszych uczniów, którzy świadomie wybrali kontynuację nauki w branżowej szkole II stopnia i być może rozważają zdawanie matury oraz kontynuację nauki na studiach wyższych. Przygotowanie informatyczne absolwentów szkoły branżowej II stopnia oraz stopień ich zaawansowania w myśleniu komputacyjnym będzie zatem porównywalny z wiedzą i umiejętnościami informatycznymi absolwentów liceum czy technikum na poziomie podstawowym, stwarzając wszystkim równe szanse dalszego rozwoju myślenia komputacyjnego i stosowania tej umiejętności w kształceniu się lub w wykonywanym w przyszłości zawodzie.

Zachęcamy czytelnika do zapoznania się z bardziej szczegółowym opisem dotyczącym realizacji zagadnień z algorytmiki i programowania na poziomie podstawowym, który znajduje się w części poświęconej liceum i technikum – jest on aktualny również dla szkół branżowych.

## Kształcenie informatyczne w branżowej szkole I i II stopnia

Oprócz zagadnień dotyczących myślenia algorytmicznego, komputacyjnego oraz umiejętności programowania bardzo ważnym elementem kształcenia informatycznego dla osób przygotowujących się do podjęcia w niedługiej perspektywie pracy w wybranym zawodzie jest sprawne i bezpieczne posługiwanie się nowoczesnymi technologiami. Dlatego bardzo duży nacisk na kształcenie takich umiejętności kładzie się w szkole branżowej I stopnia. Jest to możliwe ze względu na dość znaczne uszczuplenie zagadnień z algorytmiki i programowania przez przeniesienie ich do szkoły branżowej II stopnia.

Absolwenci branżowej szkoły I stopnia będą potrafili opracować rozwiązania problemów z wykorzystaniem danych pochodzących z różnych źródeł, grafiki rastrowej i wektorowej oraz rozbudowanych dokumentów tekstowych, a także zaprojektować obliczenia oraz zwizualizować wyniki swojej pracy w postaci różnego typu wykresów i prezentacji. W obliczu szybkiego rozwijania się technologii cyfrowej wykorzystywanej w różnych dziedzinach życia, ważne jest takie przygotowanie uczniów w zakresie znajomości możliwości i funkcjonalności urządzeń cyfrowych, sieci komputerowych, aby nie mieli trudności w poznawaniu nowych rozwiązań i towarzyszącego im oprogramowania.

Ważnym elementem kształcenia informatycznego w branżowej szkole I stopnia jest rozwijanie kompetencji społecznych uczniów w zakresie korzystania z wybranych e-usług dotyczących e-urzędu, bezpiecznego budowania swojego wizerunku w przestrzeni medialnej, współpracy przy realizacji projektów, również z wykorzystaniem środowisk w chmurze. Respektowanie regulacji prawnych dotyczących prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej, netykiety oraz umiejętność zabezpieczania się przed niepożądanymi działaniami osób trzecich to niezbędne cechy każdego człowieka w jego pracy zawodowej.

W branżowej szkole II stopnia podejście do pracy z nowoczesnymi technologiami jest bardziej zaawansowane ze względu na większe możliwości uczniów wynikające z dojrzałości do podejmowania trudniejszych wyzwań. Uczeń analizuje dane zgromadzone w obszernych bazach danych, wspomaga rozwiązywanie problemów bardziej zaawansowanymi obliczeniami w arkuszu kalkulacyjnym, generuje złożone dokumenty, w tym dokumenty seryjne. Na tym etapie wyobraźnia przestrzenna jest wspomagana projektowaniem obiektów trójwymiarowych. Do pracy zawodowej szczególnie przydatna będzie umiejętność tworzenia stron internetowych z uwzględnieniem ogólnie przyjętych zasad prawidłowego ich projektowania, znajomość ogólnych zasad projektowania sieci komputerowych oraz praca z różnymi systemami operacyjnymi. Rozwijane są kompetencje społeczne pozwalające na prawidłowe i bezpieczne funkcjonowanie w społeczeństwie informacyjnym. Uczeń poznaje także od strony praktycznej zagadnienia związane z szyfrowaniem informacji, podpisem elektronicznym i szeroko pojętą kryptografią.

Zalecanym sposobem realizacji powyższych zagadnień podstawy programowej informatyki dla branżowych szkół I i II stopnia jest zespołowe rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin i zawodów. Mogą to być niezbyt rozbudowane projekty realizowane zespołowo, pozwalające na twórcze odkrywanie rozwiązań, a przez to poznawanie możliwości współczesnych technologii.

