

Komentarz do podstawy programowej

Zajęcia komputerowe – I i II etap edukacyjny

Informatyka – III i IV etap edukacyjny

1. Charakterystyka Podstawy programowej

Dla całej podstawy programowej przyjęto założenia, które odcisnęły się także na podstawie programowej przedmiotów informatycznych:

1. **Nowe podejście.** Podstawa została sformułowana w terminach osiągnięć uczniów, które zastąpiły dotychczasowy wykaz tematów. Ma to wiele konsekwencji. W szczególności:
 - takie podejście ułatwia ewaluację;
 - wymusza także inny styl nauczania i uczenia się, ukierunkowany na osiągnięcia, w przeciwieństwie do realizacji wyszczególnionych tematów;
 - zbędne jest formułowanie standardów wymagań egzaminacyjnych, ich rolę przejęły wykazy osiągnięć uczniów, zawarte w podstawie.
2. Termin technologia informacyjna (TI) został w całej podstawie zastąpiony przez **technologie informacyjne i komunikacyjne (TIK)**, zarówno w zapisach dotyczących zajęć informatycznych, jak i zwłaszcza w podstawach innych przedmiotach. Jednym z powodów tej zamiany jest rosnące znaczenie litery **K** w TIK, która odpowiada Komunikacji, ale także Kooperacji (czyli współpracy) i Kreatywności (twórczość).
3. Przyjęto, że **osiągnięcia uczniów** w szkole **rozwijają się w sposób spiralny**, dlatego m.in. w zapisach podstawy starano się, by na danym poziomie nie powtarzały się zapisy z poprzedniego poziomu edukacyjnego. Stanowiło to pewną trudność przy opracowywaniu podstawy, a od nauczycieli wymagać będzie konsekwencji w realizacji podstawy na kolejnych etapach edukacyjnych.

2. Edukacja informatyczna w Podstawie programowej

Wydzielone zajęcia informatyczne w szkole noszą teraz jednolitą nazwę:

- **zajęcia komputerowe** w szkole podstawowej;
- **informatyka** w gimnazjum i w szkole ponadgimnazjalnej.

Nie ma już przedmiotu technologia informacyjna w szkole ponadgimnazjalnej – ta technologia w całej podstawie nosi teraz nazwę **technologie informacyjne i komunikacyjne** (dalej w tym komentarzu używamy czasem krótkiego określenia **technologia**) i występuje w celach kształcenia odnoszących się do całej podstawy, a zatem umiejętności posługiwania się tymi technologiami powinny być kształcone na wszystkich przedmiotach szkolnych i na wszystkich etapach edukacyjnych.

W nowej podstawie programowej występują następujące przedmioty informatyczne:

- zajęcia komputerowe w klasach 1-3 – przewidziano na te zajęcia pewną liczbę godzin (praktycznie będzie to 1 godzina tygodniowo przez 3 lata); zajęcia te powinny być zintegrowane z innymi działaniami uczniów na I etapie edukacyjnym;
- zajęcia komputerowe w klasach 4-6 – 3 godz. w cyklu kształcenia;
- informatyka w gimnazjum – 2 godz. w cyklu kształcenia;
- szkoła ponadgimnazjalna kończąca się egzaminem maturalnym:
 - informatyka na poziomie podstawowym – 1 godz. w pierwszej klasie dla wszystkich uczniów;

- o informatyka na poziomie rozszerzonym – 6 godz. w dwóch ostatnich latach, zajęcia do wyboru.

Wydaje się, że kształcenie w zakresie rozszerzonym zaczyna się zbyt późno w szkole ponadgimnazjalnej. Dlatego sugeruje się, by dobrze wykorzystać zajęcia na informatyce w gimnazjum i w liceum (w zakresie podstawowym). W szczególności, zajęcia z informatyki w zakresie podstawowym w liceum z uczniami, którzy decydują się na kontynuowanie zajęć w zakresie rozszerzonym, powinny uwzględniać tę kontynuację.

2.1. Informatyka a technologie informacyjno-komunikacyjne

Edukacja informatyczna w szkołach, podobnie jak dotychczas, przebiega zarówno na wydzielonych zajęciach informatycznych, jak i podczas wykorzystywania technologii informacyjno-komunikacyjnych na zajęciach innych przedmiotów. Przypomnijmy nieformalne określenia tych dwóch dziedzin. **Informatyka** jest dziedziną wiedzy zajmującą się różnymi aspektami komputerów i ich zastosowań, natomiast **technologie informacyjne i komunikacyjne** są związane z wykorzystywaniem różnych technologii, w tym technologii informatycznej (zastosowań informatyki) oraz technologii telekomunikacyjnej, do pracy z informacją (obróbki i dzielenia się informacją) w różnych formach (tekstowej, graficznej, dźwiękowej, filmowej).

Dla celów edukacyjnych można przyjąć, że przedmiot **informatyka** jest związany z kształceniem umiejętności tworzenia nowych "produktów" informatycznych, takich jak programy, algorytmy, teorie informatyczne, nowe koncepcje komputerów – zajęcia z informatyki w szkole mają na celu wykształcenie podstawowych umiejętności tworzenia rozwiązań informatycznych dla prostych problemów. Natomiast umiejętności związane z **technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi** odnoszą się do posługiwania się gotowymi produktami informatycznymi w pracy z informacją, różnorodną i w różnej formie. To posługiwanie się TIK może i powinno mieć charakter działań oryginalnych i twórczych. Ponieważ w tym przypadku, rozwiązanie jest także komputerowe, stosować należy ogólne zasady tworzenia rozwiązań informatycznych (piszemy o nich poniżej).

Rozwój technologii a rozwój kształcenia w zakresie TIK

Umiejętności posługiwania się technologią poszerzają swój zakres w związku z rozwojem technologii. Można wyróżnić następujące etapy rozwoju technologii w edukacji:

- alfabetyzacja komputerowa,
- biegłość w posługiwaniu się technologią,
- myślenie komputacyjne (ang. *computational thinking*),

W początkowym okresie komputeryzacji szkół celem zajęć komputerowych była **alfabetyzacja komputerowa** (ang. *computer literacy*), która obejmowała podstawową wiedzę i umiejętności związane z posługiwaniem się komputerem, takim, jaki on był. To podstawowe przygotowanie uczniów do posługiwania się technologią okazało się w pewnym momencie niewystarczające, gdyż:

- nie dawało pełnego zrozumienia możliwości narzędzi rozwijającej się technologii;
- nie gwarantowało uczniom pełnego zaufania do swoich kompetencji i do technologii w jej rozwoju;
- łatwo rodziły się obawy przed potencjalnymi zagrożeniami, powodowanymi przez technologie.

Stwierdzono wtedy, że alfabetyzacja komputerowa nie jest wystarczająca i należy ją poszerzyć o umiejętności ponadczasowe, ułatwiające dostosowywanie się do zmieniającej się technologii – ogół tych umiejętności nazwano **biegłością w posługiwaniu się technologią** (ang. *fluency with IT*) i poza alfabetyzacją komputerową, zmienną w czasie, zaliczono do biegłości umiejętności ponadczasowe:

- podstawowe pojęcia i idee informatyczne – podstawy technologii, jak działa technologia (np. sieci), elementy algorytmiki, reprezentacja informacji, historia i trendy w rozwoju technologii i informatyki, możliwe ograniczenia;
- wyższego stopnia zdolności intelektualne w kontekście technologii – myślenie abstrakcyjne, analiza sytuacji, uczenie przez analogię, podejście problemowe, działania projektowe, prace zespołowe

W ostatnich latach analiza wyzwań stawianych przed obywatelami rozwijających się społeczeństw, w których gospodarka bazuje na wiedzy, doprowadziła do dalszego rozszerzenia niezbędnego zakresu kompetencji informatycznych na **myślenie komputacyjne** (ang. *computational thinking*), które obej-

muje szeroki zakres intelektualnych narzędzi, reprezentujących spectrum informatycznych metod modelowania i rozwiązywania problemów, znacznie szerszy niż tradycyjnie rozumiane myślenie algorytmiczne, takich na przykład jak:

- redukcja i dekompozycja złożonego problemu, aby móc go rozwiązać efektywnie;
- aproksymacja, gdy dokładne rozwiązanie jest poza zasięgiem nawet komputerów;
- rekurencja jako metoda indukcyjnego myślenia i zwięzłej, komputerowej implementacji rozwiązań;
- modelowanie wybranych aspektów złożonych problemów;
- znajdowanie rozwiązań metodami heurystycznymi.

Myślenie komputacyjne można przybliżyć wszystkim uczniom gimnazjów i szkół średnich na zajęciach informatycznych i z innych przedmiotów, posługując się przy tym metodologią stosowaną przy rozwiązywaniu problemów za pomocą komputerów (patrz następny podpunkt).

Powtórzmy jeszcze, że termin technologia informacyjna (TI) został w całej podstawie zastąpiony przez **technologie informacyjne i komunikacyjne (TIK)**. Jednym z powodów tej zamiany jest rosnące w edukacji znaczenie **K** w TIK – **K**omunikacja, współpraca (**K**ooperacja), **K**reatywność, **K**olektywne uczenie się, **K**olektywna inteligencja.

Ponadto, Internet (w zakresie zasobów) w coraz większym stopniu jest kreowany przez uczących się (**Web 2.0**).

Wszystkie te trendy w rozwoju technologii informacyjno-komunikacyjnych i ich zastosowań zostały uwzględnione w nowej podstawie programowej przedmiotów informatycznych.

Rozwiązywanie problemów z pomocą komputera

Komputer jest stosowany do rozwiązywania problemów zarówno przez profesjonalnych informatyków, którzy projektują i tworzą oprogramowanie, jak i przez tych, którzy tylko stosują technologie informacyjno-komunikacyjne, czyli poprzestają na posługiwaniu się gotowymi narzędziami informatycznymi. **Rozwiązywanie problemów za pomocą komputera**, określane zamiennie mianem informatycznego rozwiązywania problemu, charakteryzuje się przestrzeganiem wyróżnionych etapów, składających się na cały proces projektowania i otrzymania rozwiązania. Celem nadrzędnym tej metodologii jest otrzymanie **dobrego rozwiązania**, czyli takiego, które jest:

- zrozumiałe dla każdego, kto zna dziedzinę rozwiązywanego problemu i użyte narzędzia komputerowe,
- poprawne, czyli spełnia specyfikację problemu,
- efektywne, czyli nie marnuje zasobów komputerowych, czasu i pamięci.

Metoda rozwiązywania problemów z pomocą komputera składa się z następujących sześciu etapów:

1. *Opis i analiza sytuacji problemowej.* Składa się na to analiza i pełne zrozumienie sformułowania problemu, danych, wyników i ograniczeń. Przykładem sytuacji problemowej może być „zadanie z treścią” lub rzeczywisty problem spoza programu szkolnego.
2. *Sporządzenie specyfikacji problemu.* **Specyfikacja problemu** jest tworzona na podstawie wyników etapu 1 i składają się na nią:
 - opis danych,
 - opis wyników,
 - opis relacji między danymi i wynikami.

Specyfikacja jest wykorzystana w następnym etapie jako specyfikacja tworzonego rozwiązania.

3. *Zaprojektowanie rozwiązania.* Projekt rozwiązania komputerowego zawiera m.in. wybór narzędzi informatycznych, ewentualnie odpowiedniego algorytmu i struktur danych oraz środowiska komputerowego do realizacji rozwiązania. W zależności od typu problemu, możemy tutaj mieć np.: projekt dokumentu, rozplanowaną tabelę w arkuszu kalkulacyjnym, projekt bazy danych, projekt prezentacji, czy projekt strony WWW.
4. *Komputerowa realizacja rozwiązania.* Na tym etapie jest tworzone kompletne rozwiązanie według projektu przedstawionego w poprzednim etapie i odbywa się testowanie poprawności i efektywności otrzymanego rozwiązania. Przykłady komputerowych realizacji rozwiązań: złożony dokument multimedialny, arkusz kalkulacyjny, baza danych z interfejsem, prezentacja, strona WWW, program w języku programowania.

5. *Testowanie rozwiązania.* Następuje tutaj systematyczna weryfikacja i testowanie rozwiązania, w tym sprawdzenie zgodności rozwiązania ze specyfikacją. Można także porównać otrzymane rozwiązanie z innymi rozwiązaniami tego samego problemu.
6. *Prezentacja rozwiązania.* Rozwiązanie zostaje wzbogacone o dokumentację, w tym dokumentację użytkownika. Na zakończenie następuje prezentacja rozwiązania oraz całego procesu jego otrzymania.

Chociaż powyższa metoda jest najczęściej stosowana do otrzymywania komputerowych rozwiązań, które mają postać programów napisanych w wybranym języku (środowisku) programowania, powinna być stosowana również do otrzymywania rozwiązań komputerowych większości problemów z obszaru zastosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych, które nie są programami komputerowymi w tradycyjnym sensie, czyli w postaci np. dokumentów, arkuszy, konfiguracji programów edukacyjnych, baz danych, stron internetowych, prezentacji multimedialnych. Zastosowanie powyższej metodologii do problemów technologii informacyjno-komunikacyjnych jest szansą na przybliżenie uczniom metod informatycznego rozwiązywania problemów i myślenia komputacyjnego. W tym celu przyjmuje się poszerzone znaczenie dwóch podstawowych pojęć informatycznych: problem i programowanie, by ująć je w szerszym kontekście komputerowego rozwiązywania zadań i problemów, które niekiedy mają charakter algorytmiczny.

Istotą informatyki jest **rozwiązywanie problemów z pomocą komputera**. Z drugiej strony, uczniowie zmagają się z problemami i zadaniami pochodzącymi z różnych dziedzin (przedmiotów). Przyjmujemy, że **problem** jest zadaniem, które uczeń ma rozwiązać, bez otrzymania informacji jak to ma zrobić. Problem na ogół zawiera pewną trudność, nie jest rutynowym zadaniem. Komputer może okazać się odpowiednim narzędziem do rozwiązania problemu. W takim przypadku znajduje zastosowanie opisana wyżej metodologia otrzymania komputerowego rozwiązania.

Jeśli chodzi o programowanie, to powszechnie wiadomo, że komputery wykonują tylko programy. Użytkownik komputera może korzystać z istniejących programów, a może także posłużyć się własnymi programami, napisanymi w języku programowania, który „rozumieją” komputery. W szkole nie ma zbyt wiele czasu, by uczyć programowania poza rozszerzonymi zajęciami informatycznymi, uczniowie też nie są odpowiednio przygotowani do programowania komputerów (np. w gimnazjum). Istnieje jednak wiele sposobności, by kształcić u uczniów zdolność komunikowania się z komputerem za pomocą programów, które powstają w inny sposób niż za pomocą programowania w wybranym języku. Następujące „obiekty komputerowe” są przecież programami: arkusz, baza danych, interaktywna i dynamiczna prezentacja, strona WWW, a także dokumenty i grafiki, powstające w aplikacjach biurowych. Można więc zastosować opisaną powyżej metodologię w kształceniu umiejętności otrzymywania tych „obiektów”, co jest przedmiotem wielu zajęć w szkole, na których komputer jest jednym z narzędzi, którym należy lub można się posłużyć. Prowadzi to do rozszerzenia pojęcia **programowanie**, bez stosowania języka programowania, na wiele innych aktywności posługiwania się komputerem w rozwiązywaniu problemów.

2.2. Nowe zapisy w Podstawie Programowej

Omówione w poprzednim punkcie kierunki rozwoju technologii i rosnące jej znaczenie w edukacji oraz metodologia systematycznego rozwiązywania problemów z pomocą komputera zostały uwzględnione w nowej podstawie programowej. Poniżej wymieniamy i komentujemy tylko istotnie nowe zapisy. Pozostałe zapisy zostały wzięte z poprzedniej podstawy i sformułowane je w języku osiągnięć uczniów.

Największe zmiany zaszły w podstawie programowej zajęć informatycznych w szkole podstawowej na I i na II etapie edukacyjnym.

Dotychczas w podstawie dla **I etapu edukacyjnego** nie przewidziano żadnego przedmiotu lub zajęć związanych z komputerami. Jest jednak wiele szkół, szczególnie w dużych miastach, w których z inicjatywy szkoły lub rodziców są prowadzone zajęcia komputerowe w klasach 1-3. W nowej podstawie zostało to usankcjonowane. Należy pamiętać jednak, że zajęcia komputerowe w klasach 1-3 powinny służyć wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych do wspomagania nauczania zintegrowanego, natomiast należy unikać czynienia z tych zajęć wyodrębnionego przedmiotu informatycznego, poświęconego posługiwaniu się komputerem i jego oprogramowaniem w oderwaniu od innych zajęć. Przyjąć należy, że każde dziecko jest uzdolnione na swój sposób, nauczyciel powinien dostrzec te uzdolnienia i rozwijać je.

Na **II etapie edukacyjnym**, wydzielony przedmiot informatyczny ma w nowej podstawie nazwę zajęcia komputerowe i przewidziano na te zajęcia 3 godziny w cyklu kształcenia.

Cele kształcenia – wymagania ogólne i Treści nauczania – wymagania szczegółowe sformułowano niemal jednolicie w podstawach dla zajęć komputerowych na II etapie edukacyjnym i dla przedmiotu informatyka na III i IV etapie edukacyjnym.

Podajemy tutaj **Cele kształcenia – wymagania ogólne** w sformułowaniu wziętym z podstawy dla informatyki na III etapie edukacyjnym:

- I. Bezpieczne posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, wykorzystanie sieci komputerowej; komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych.
- II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.
- III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.
- IV. Wykorzystanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzania wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin oraz do rozwijania zainteresowań.
- V. Ocena zagrożeń i ograniczeń, docenianie społecznych aspektów rozwoju i zastosowań informatyki.

Z kolei **Treści nauczania – wymagania szczegółowe** zgrupowano w siedmiu punktach, które niewiele różnią się między etapami edukacyjnymi i poziomami kształcenia (podajemy tutaj te punkty z podstawy dla informatyki w zakresie podstawowym na IV etapie edukacyjnym):

1. Bezpieczne posługiwanie się komputerem, jego oprogramowaniem i korzystanie z sieci komputerowej.
2. Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji, współtworzenie zasobów w sieci, korzystanie z różnych źródeł i sposobów zdobywania informacji.
3. Komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych.
4. Opracowywanie informacji za pomocą komputera, w tym rysunków, tekstów, danych liczbowych, animacji, prezentacji multimedialnych i filmów.
5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego.
6. Wykorzystywanie komputera oraz programów edukacyjnych do poszerzania wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin.
7. Wykorzystywanie komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych do rozwijania zainteresowań, opisywanie zastosowań informatyki, ocena zagrożeń i ograniczeń, aspekty społeczne rozwoju i zastosowań informatyki.

Zwróćmy uwagę na bardzo ważne sformułowania w czterech grupach wymagań szczegółowych:

- w grupie 2. występuje ...współtworzenie zasobów w sieci... – odnosi się to do aktywności uczniów w sieci Web 2;
- grupa 5. – odnosi się do przedstawionego podejścia metodycznego do rozwiązywania problemów z pomocą komputera;
- zapisy w grupach 6. i 7. kładą nacisk na wykorzystanie komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych do poszerzania wiedzy z różnych dziedzin kształcenia i zainteresowań uczniów.

Na zakończenie wymieniamy w następnych punktach najważniejsze zmiany w podstawach programowych dla kolejnych etapów edukacyjnych II – IV.

Zajęcia komputerowe. II etap edukacyjny (klasy 4-6 w szkole podstawowej)

Zwrócić uwagę na następujące zapisy:

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- IV. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera. *Komentarz. Ten zapis dotyczy metodycznego podejścia do rozwiązywania problemów z pomocą komputera.*

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

5....

- 1) za pomocą ciągu poleceń tworzy proste motywy lub steruje obiektem na ekranie; *Komentarz. Ten zapis dotyczy wykorzystania Logo.*
- 2) uczestniczy w pracy zespołowej, porozumiewa się z innymi osobami podczas realizacji wspólnego projektu, podejmuje decyzje w zakresie swoich zadań i uprawnień. *Komentarz. Ten zapis dotyczy realizacji projektów interdyscyplinarnych.*

Informatyka. III etap edukacyjny (gimnazjum)

Zwrócić uwagę na następujące zapisy:

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego. *Komentarz. Ten zapis dotyczy metodycznego podejścia do rozwiązywania problemów z pomocą komputera.*

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

2. ... współtworzenie zasobów w sieci ...

- 4) umieszcza informacje w odpowiednich serwisach internetowych – *Komentarz: Ten zapis dotyczy Web 2.0*

3.

- 3) bierze udział w dyskusjach na forum, w której uczestniczy wiele osób – *Komentarz: Ten zapis dotyczy Web 2.0 oraz serwisów społecznościowych*

5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego. *Uczeń: : Komentarz: Cały ten punkt dotyczy metodyki rozwiązywania problemów z pomocą komputera.*

- 1) wyjaśnia pojęcie algorytmu, podaje odpowiednie przykłady algorytmów rozwiązywania różnych problemów;
- 2) formułuje ścisły opis prostej sytuacji problemowej, analizuje ją i przedstawia rozwiązanie w postaci algorytmicznej;
- 3) stosuje arkusz kalkulacyjny do rozwiązywania prostych problemów algorytmicznych;
- 4) opisuje sposób znajdowania wybranego elementu w zbiorze nieuporządkowanym i uporządkowanym, opisuje algorytm porządkowania zbioru elementów – jedyne wymienione algorytmy, odnoszą się do porządkowania informacji
- 5) wykonuje wybrane algorytmy za pomocą komputera – mogą być w arkuszu, języku programowania (np. Logo) lub w programach edukacyjnych.

Informatyka. IV etap edukacyjny – zakres podstawowy

Zwrócić uwagę na następujące zapisy:

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego. *Komentarz. Ten zapis dotyczy metodycznego podejścia do rozwiązywania problemów z pomocą komputera.*

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

2. ... współtworzenie zasobów w sieci ...

- 2) tworzy zasoby sieciowe związane ze swoim kształceniem i zainteresowaniami – *Komentarz: Ten zapis dotyczy Web 2.0*

6.

- 2) korzysta, odpowiednio do swoich zainteresowań i potrzeb, z zasobów edukacyjnych udostępnianych na portalach przeznaczonych do kształcenia na odległość – *Komentarz: Ten zapis Dotyczy elementów e-learningu, czyli pracy w środowisku platformy edukacyjnej.*

5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego. *Uczeń: Komentarz: Cały ten punkt dotyczy metodyki rozwiązywania problemów z pomocą komputera.*

- 1) prowadzi dyskusje nad sytuacjami problemowymi;
- 2) formułuje specyfikacje dla wybranych sytuacji problemowych;
- 3) projektuje rozwiązanie: wybiera metodę rozwiązania, odpowiednio dobiera narzędzia komputerowe, tworzy projekt rozwiązania;
- 4) realizuje rozwiązanie na komputerze za pomocą oprogramowania aplikacyjnego lub języka programowania;
- 5) testuje otrzymane rozwiązanie, ocenia jego własności, w tym efektywność działania oraz zgodność ze specyfikacją;
- 6) przeprowadza prezentację i omawia zastosowania rozwiązania.

Informatyka. IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony

Zwrócić uwagę na następujące zapisy

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego. *Komentarz. Ten zapis dotyczy metodycznego podejścia do rozwiązywania problemów z pomocą komputera. W przypadku tego etapu i tego zakresu odnosi się to głównie do algorytmiki i programowania.*

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

Główny nacisk położono na III punkt wymagań ogólnych, zapisanych jako wymagania szczegółowe w punkcie 5.