

**ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE, ZASADY OPRACOWANIA I MODYFIKACJI
PROGRAMU KSZTAŁTOWANIA KOMPETENCJI KLUCZOWYCH W ZAKRESIE
INFORMATYKI I TECHNOLOGII INFORMACYJNEJ**

TOMASZ MICHNIEWSKI

**ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE, ZASADY
OPRACOWANIA I MODYFIKACJI PROGRAMU
KSZTAŁTOWANIA KOMPETENCJI
KLUCZOWYCH W ZAKRESIE INFORMATYKI
I TECHNOLOGII INFORMACYJNEJ**

**WYŻSZA SZKOŁA EKONOMII I INNOWACJI
W LUBLINIE
KWIECIEŃ 2009**

Projekt „SZKOŁA KLUCZOWYCH KOMPETENCJI. Program rozwijania umiejętności uczniów szkół Polski Wschodniej” jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki: Priorytet III. Wysoka jakość systemu oświaty: Działanie 3.3 Poprawa jakości kształcenia: Poddziałanie 3.3.4 Modernizacja treści i metod kształcenia.

© Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji w Lublinie

Wydawca:

Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji w Lublinie

20-209 Lublin, ul. Melgiewska 7-9

tel./fax+48817491777

e-mail: sekretariat@wsei.lublin.pl

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ I. ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE, ZASADY OPRACOWANIA I MODYFIKACJI PROGRAMU KSZTAŁTOWANIA KOMPETENCJI KLUCZOWYCH W ZAKRESIE INFORMATYKI I TECHNOLOGII INFORMACYJNEJ	7
0. WSTĘP.....	9
A. RAMOWY PROGRAM KOMPETENCJI KLUCZOWYCH	11
1. KSZTAŁTOWANIE KOMPETENCJI KLUCZOWYCH W KONTEKŚCIE WYZWAŃ CYWILIZACYJNYCH	11
2. REGULACJE FORMALNOPRAWNE DOTYCZĄCE KOMPETENCJI KLUCZOWYCH.....	12
a) STANOWISKO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO.....	12
b) PODSTAWA PROGRAMOWA MEN.....	14
c) STANDARDY WYMAGAŃ EGZAMINACYJNYCH.....	15
3. STRUKTURA PROGRAMÓW NAUCZANIA.....	16
4. ZESTAWIENIE POJĘĆ I TERMINÓW.....	19
B. PROJEKTOWANIE I ADAPTACJA PROGRAMU KSZTAŁCENIA W ZAKRESIE INFORMATYKI	22
1. ETAPY OPRACOWYWANIA PROGRAMU NAUCZANIA.....	22
2. DOBÓR TREŚCI KSZTAŁCENIA Z UWZGLĘDNIENIEM KOMPETENCJI KLUCZOWYCH I PROFILU KSZTAŁCENIA.....	24
3. GRUPY ZAGADNIEŃ I ŚCIEŻKI REALIZACJI PROGRAMU NAUCZANIA INFORMATYKI	28
4. REDAGOWANIE PROGRAMU NAUCZANIA.....	30
5. ANALIZA I OCENA PROGRAMÓW NAUCZANIA.....	33
6. MODYFIKACJE PROGRAMÓW NAUCZANIA	36
7. EWALUACJA REALIZACJI WYBRANEGO PROGRAMU NAUCZANIA.....	39
8. ANEKS	48
A. PODSTAWA PROGRAMOWA: TECHNOLOGIA INFORMACYJNA – POZIOM PONADGIMNAZJALNY.....	48
B. PODSTAWA PROGRAMOWA: INFORMATYKA – POZIOM ROZSZERZONY	49
C. PODSTAWA PROGRAMOWA – INFORMATYKA W GIMNAZJUM.....	51
D. STANDARDY WYMAGAŃ EGZAMINACYJNYCH Z INFORMATYKI.....	53



E. PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO (WYIMKI)	55
F. ZALECENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY UNII EUROPEJSKIEJ (WYIMKI)	59
G. CELE KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTÓW PRZYRODNICZYCH I KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO	67
CZĘŚĆ II. METODYKA REALIZACJI PROGRAMU KSZTAŁTOWANIA KOMPETENCJI KLUCZOWYCH	69
0. WSTĘP	71
1. ELEMENTY DYDAKTYKI INFORMATYKI	71
2. METODY I TECHNIKI NAUCZANIA	77
3. ŚRODKI DYDAKTYCZNE.....	83
4. METODYKA OPRACOWYWANIA MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH.....	85
5. ZASADY DOBORU METOD I ŚRODKÓW DO REALIZACJI PROCESU DYDAKTYCZNEGO	87
6. ANEKS	88
a) PRZYKŁADY WYBRANYCH SCENARIUSZY ZAJĘĆ.....	88
b) PRZYKŁADY SPRAWDZIANÓW.....	94
c) PROPOZYCJE ĆWICZEŃ UCZNIOWSKICH.....	97
d) SZKOLNE OPROGRAMOWANIE DYDAKTYCZNE	105
e) KOMENTARZE DO REALIZACJI ZAJĘĆ Z WYKORZYSTANIEM METODY PROBLEMOWEJ	106
f) KOMENTARZE ODNOŚNIE STOSOWANIA TECHNIK ICT W PRZEDMIOTACH POBOCZNYCH.....	107
PRZYPISY	108

CZĘŚĆ I

ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE, ZASADY OPRACOWANIA I MODYFIKACJI PROGRAMU KSZTAŁTOWANIA KOMPETENCJI KLUCZOWYCH W ZAKRESIE INFORMATYKI I TECHNOLOGII INFORMACYJNEJ

O. WSTĘP

Wyzwania cywilizacyjne i społeczne, wobec których obecnie stajemy, zmuszają nas do podejmowania wysiłków w kierunku zapewnienia kształcenia o charakterze adekwatnym do skali i poziomu oczekiwań. Jednym z działań, które w tej sytuacji możemy i powinniśmy podjąć, jest podnoszenie jakości naszych indywidualnych usług edukacyjnych poprzez wdrożenie adekwatnych Programów Nauczania, poprzez stworzenie Programu o charakterze autorskim, lub poprzez modyfikację wybranego Programu już istniejącego

Niniejsze opracowanie ma za cel dopomożenie w tworzeniu lub modyfikacji Programu Nauczania w zakresie informatyki (wraz z technologią informacyjną) – przedmiotu, który w dzisiejszym świecie stanowi dziedzinę przenikającą wszystkie inne dziedziny kształcenia.

Znaczenie wysokiej jakości nauczania w zakresie ICT (*Information and Communication Technologies*) jest nie do przecenienia, zarówno dla uzyskania przez absolwenta określonych niezbędnych kompetencji kluczowych, jak i dla podniesienia jakości kształcenia ogólnego. Wdrożenie uważnie zaplanowanej innowacji programowej, stanowiącej bazę dla nowelizowanych form kształcenia w zakresie ICT, może dać w relatywnie krótkim czasie znaczące rezultaty dydaktyczne.

W przedłożonym opracowaniu omówione są niektóre aspekty następujących zagadnień i problemów:

- konieczność określenia i wdrożenia realizacji kompetencji kluczowych,
- regulacje formalnoprawne w zakresie kompetencji kluczowych,
- wymagania formalne wobec Programów Nauczania,
- konstruowanie Programów Nauczania,
- wybór treści kształcenia dla Programów Nauczania,
- planowanie grup zagadnień, ścieżek i metod realizacji Programu Nauczania,
- modyfikacja i redagowanie Programów Nauczania,
- ocena i ewaluacja Programów Nauczania.

Powyższa lista zagadnień nie pretenduje oczywiście do miana monografii tematu, stanowi jedynie niezbędny „przewodnik” metodologiczno-dydaktyczny tych dla nauczycieli informatyki, którzy w odpowiedzi na wyzwania społeczne i cywilizacyjne swego cza-





su, zechcą podjąć się działań innowacyjnych wykraczających poza ich normalny obowiązek.

Niniejsze opracowanie kierowane jest przede wszystkim do nauczycieli szkół ponadgimnazjalnych o profilu zawodowym. Wysoka jakość kształcenia w zakresie ICT jest tam, z oczywistych względów, szczególnie pożądana.



A. RAMOWY PROGRAM KSZTAŁTOWANIA KOMPETENCJI KLUCZOWYCH

1. KSZTAŁTOWANIE KOMPETENCJI KLUCZOWYCH W KONTEKŚCIE WYZWAŃ CYWILIZACYJNYCH

Gwałtowny rozwój nauki, jaki ma obecnie miejsce, skutkuje coraz bardziej wyrafinowanymi technologiami wspomagającymi egzystencję społeczną. Wdrożenie technik i urządzeń produkcji żywności i dóbr użytkowych, komunikacji, transportu, wytwarzania i przesyłu energii, ochrony człowieka, medycyny, utylizacji zanieczyszczeń, regulacji i kontroli społecznej, technik militarnych etc., umożliwiło – w skali planety – osiągnięcie przez populację ludzką liczby historycznie niebywałej, dochodzącej do niemal 7 miliardów mieszkańców. Zakres wdrożeń zaawansowanej technologii w tej skali osiągnął w okresie ostatnich dwóch dekad poziom systemowy. Poszczególne wdrożenia, aby wykazywać się oczekiwaną efektywnością, muszą być elementami ogólnoswiatowego systemu współdziałania i wymiany danych. Mówiąc prościej, muszą stanowić wzajemnie kompatybilne dopełnienia o charakterze technologicznym i informacyjnym. Co więcej, system ten z oczywistych względów, jako że wciąż – w miarę dokonywania nowych odkryć naukowych i wdrożeń technicznych – implantowane są doń kolejne elementy, musi cechować się zarówno dynamiczną otwartością, jak i wysokim poziomem wewnętrznej homeostazy. Tym samym, globalny zespół informatyczno-maszynowy stał się już nie tylko uzupełnieniem (protezą), ale integralnym elementem środowiska, w którym żyjemy.

Powyższe oznacza, że człowiek, rozumiany jako jednostka, aby móc pozostawać osobą wydolną społecznie oraz – o ile to możliwe – społecznie przydatną, powinien uzyskać w okresie edukacji szkolnej kompetencje adekwatne do życia i działania w obrębie cywilizacji naukowo-technologicznej. Jeśli tak się nie stanie, osobnikowi grozi społeczne odsunięcie aż do odpadnictwa, a społeczeństwu – dodatkowe obciążenie związane z kosztami resocjalizacji jednostek niewydolnych lub wykluczonych i/lub opieki nad nimi o charakterze przejściowym lub stałym.

Scenariusze przyszłościowe wyróżniane dla pokolenia obecnie się kształcącego na poziomie szkolnym, uwzględniają następujące warianty rozwoju osobniczego:

- przyszła praca w nauce, edukacji lub obszarze wdrożeń i aplikacji technologicznych,



- działalność w obsłudze aplikacji systemowych lub urządzeń końcowych (maszyn i urządzeń bezpośredniego zastosowania),
- wykonywanie wolnego zawodu w obrębie i na rzecz społeczeństwa.

Jak łatwo zauważyć, uczestnictwo w każdej z tych ról społecznych wymagało będzie w nadchodzącym czasie podobnych – aczkolwiek w różnym stopniu zaawansowania – kompetencji w zakresie obsługi oraz wykorzystania istniejącej i przewidywanej techniki i technologii, a także wyszukiwania, przesyłania, obróbki i zastosowania informacji. Wliczyć należy w to wszystkie aktywności, poczynając od dokonania zakupów w sklepach wirtualnych, poprzez złożenie zeznania podatkowego, aż do umiejętności zaprogramowania określonego urządzenia do wykonania danej czynności lub wyliczenia prawdopodobieństwa lub konsekwencji danego działania. Brak tego rodzaju kompetencji będzie miał poważne konsekwencje personalne i społeczne w nieodległej przyszłości.

Kształtowanie adekwatnie nakreślonych kompetencji kluczowych w zakresie obsługi i wykorzystania informacji oraz technologii komunikacji (określanych w literaturze światowej jako ICT) jest więc w obecnym czasie rzeczą cywilizacyjnie, społecznie i personalnie nieodzowną, jako to, które zapobiega wykluczeniu społecznemu jednostki, zwiększa zakres społecznej homeostazy oraz podnosi szanse na dalszy rozwój cywilizacyjny ogółu oraz awans społeczny i podniesienie poziomu życia jednostki.

2. REGULACJE FORMALNOPRAWNE DOTYCZĄCE KOMPETENCJI KLUCZOWYCH

a) stanowisko Parlamentu Europejskiego

Aktualność powyższych zależności, jak i konieczność jak najrychlejszego sprostania ich wyzwaniom, są dla właściwych ośrodków decydenckich rzeczą uświadomioną, wręcz oczywistą. W ślad za tym idą adekwatne decyzje i regulacje prawne, obecnie przewodnie dla ustalania charakteru działań edukacyjnych w omawianym zakresie. Podstawowym z dokumentów dotyczących kształtowania kompetencji kluczowych jest zalecenie Parlamentu Europejskiego¹. Zwraca się w nim uwagę² na fakt, że „*edukacja przyczynia się do zachowywania i odnawiania wspólnego tła kulturowego społeczeństwa oraz do poznawania najważniejszych wartości społecznych i obywatelskich, takich jak postawa obywatelska, równość, tolerancja czy szacunek, a także jest szczególnie ważna w sytuacji, kiedy wszystkie państwa członkowskie stoją przed wyzwaniem poradzenia sobie z rosnącą różnorodnością społeczną i kulturową*” oraz że „*umożliwienie ludziom trwałego włączenia się w życie zawodowe jest istotną częścią roli, jaką edukacja odgrywa we wzmacnianiu spójności społecznej*”, a to włączanie się jest możliwe dzięki kontynuowaniu kształcenia, o ile to możliwe – przez całe życie. Przestrzega się zarazem³, że do roku 2010 nie więcej już niż 15% miejsc pracy na rynku pracy będzie dostępnych dla osób z wykształceniem

podstawowym, co stanowi o skali konieczności wzmagania działań na rzecz kształcenia ponadpodstawowego, zarówno ogólnego, jak i zawodowo-specjalistycznego.

Cytowany dokument PE, w odwołaniu do wcześniejszych regulacji⁴, w celu wypromowania i ułatwienia reform edukacyjnych⁵, ustala zasady ogólne w odniesieniu do zakresu kompetencji kluczowych. Apeluje się zatem „o przystosowanie systemów edukacji i szkolenia do nowych wymagań co do kompetencji poprzez lepsze określanie potrzeb zawodowych i kompetencji kluczowych w ramach programów reform państw członkowskich”⁶, po czym zaleca się państwom członkowskim, by w stosunku do młodzieży kształcącej się zapewniły, by:

- „1. kształcenie i szkolenie oferowały wszystkim młodym ludziom środki w celu rozwijania kompetencji kluczowych na poziomie dającym im odpowiednie przygotowanie do dorosłego życia oraz stanowiącym podstawę dla dalszej nauki i życia zawodowego,
2. dostępna była właściwa oferta dla tych młodych ludzi, którzy z powodu trudności edukacyjnych wynikających z okoliczności osobistych, społecznych, kulturowych lub ekonomicznych potrzebują szczególnego wsparcia dla realizacji swojego potencjału edukacyjnego [...]”.

Anex dokumentu⁷ zawiera listę kompetencji kluczowych (s.5), z których czwarta odnosi się do informatyki, trzecia – do zakresu naukowo-matematycznego, zaś piąta – do umiejętności uczenia się. Wszystkie te wymienione kompetencje kluczowe wynikają z diagnozy sytuacji oraz postulatów, jak przedstawione powyżej, odnoszących się do konieczności sprostania wyzwaniom cywilizacyjnym naszych czasów.

Kompetencje kluczowe w zakresie informatyki (ICT) określa się w dokumencie (s.9) jako „*umiejętne i krytyczne wykorzystywanie technologii społeczeństwa informacyjnego (TSI) w pracy, rozrywce i porozumiewaniu się*”. Stwierdza się również, że kompetencje te „*opierają się [...] na podstawowych umiejętnościach [...]: wykorzystywania komputerów do uzyskiwania, oceny, przechowywania, tworzenia, prezentowania i wymiany informacji oraz do porozumiewania się i uczestnictwa w sieciach współpracy za pośrednictwem Internetu*”.

Uszczegółowieniem powyższego jest załączone zestawienie treści (aspekt poznawczy), umiejętności (kształcący) oraz postaw (wychowawczy) związanych z kompetencją w zakresie ICT. Odpowiednie określenia brzmią następująco:

- „*kompetencje informatyczne wymagają solidnego rozumienia i znajomości natury, roli i możliwości TSI w codziennych kontekstach: w życiu osobistym i społecznym, a także w pracy. Obejmuje to główne aplikacje komputerowe – edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne, bazy danych, przechowywanie informacji i posługiwanie się nimi – oraz rozumienie możliwości i potencjalnych zagrożeń związanych z Internetem i komunikacją za pośrednictwem mediów elektronicznych (poczta elektroniczna, narzędzia sieciowe) do celów pracy, rozrywki, wymiany informacji i udziału w sieciach współpracy, a także do celów uczenia się i badań. Osoby powinny także rozumieć, w jaki sposób TSI mogą wspierać kreatywność i innowacje, a także być świadome zagadnień dotyczących prawdziwości i rzetelności dostępnych informacji oraz zasad prawnych i etycznych mających zastosowanie przy interaktywnym korzystaniu z TSI*”.

- konieczne umiejętności obejmują zdolność poszukiwania, gromadzenia i przetwarzania informacji oraz ich wykorzystywania w krytyczny i systematyczny sposób, przy jednoczesnej ocenie ich odpowiedniości, z rozróżnieniem elementów rzeczywistych od wirtualnych przy rozpoznawaniu połączeń. Osoby powinny posiadać umiejętności wykorzystywania narzędzi do tworzenia, prezentowania i rozumienia złożonych informacji, a także zdolność docierania do usług oferowanych w Internecie, wyszukiwania ich i korzystania z nich; powinny również być w stanie stosować TSI jako wsparcie krytycznego myślenia, kreatywności i innowacji”
- „korzystanie z TSI wymaga krytycznej i refleksyjnej postawy w stosunku do dostępnych informacji oraz odpowiedzialnego wykorzystywania mediów interaktywnych. Rozwijaniu tych kompetencji sprzyja również zainteresowanie udziałem w społecznościach i sieciach w celach kulturalnych, społecznych lub zawodowych”.

Zalecenia te wpisują się w sposób oczywisty w wątek koniecznych zachowań edukacyjnych w sytuacji społecznej, jak opisana.

b) Podstawa Programowa MEN

Kolejnym w hierarchii szczegółowości ujęć dokumentem profilującym charakter i zakres kształcenia w obrębie danego przedmiotu, jest Podstawa Programowa ustanawiana przez Ministerstwo Edukacji. Podstawa stanowi obowiązujący na danym etapie kształcenia zestaw treści nauczania, umiejętności, które są uwzględniane w programach nauczania i umożliwiają ustalanie kryteriów ocen szkolnych, oraz wymagań egzaminacyjnych⁸. Tym samym określa ona zakres kompetencji wynikowych kształcenia. Podstawa programowa jest dokumentem umożliwiającym dostosowanie materiału nauczania do umiejętności uczniów i możliwości szkoły. Nie narzuca konkretnych rozwiązań, np. typów programów, technik nauczania lub typu stosowanego sprzętu, zadaje jedynie zakres pojęciowy do którego powinien odwoływać się nauczyciel podczas realizacji procesu uczenia i nauczania, a także określa minimalne wymagania, jakie wynikowo powinien osiągnąć absolwent.

W Polsce kształcenie w zakresie ICT na poziomie ponadgimnazjalnym, w tym zawodowym, określane jest przez: Podstawę Programową Kształcenia Ogólnego, Podstawę Programową Kształcenia Przedmiotowego w zakresie przedmiotu Technologia Informatyczna oraz Podstawę Programową Kształcenia Przedmiotowego w zakresie przedmiotu Informatyka (który może być realizowany w zakresie podstawowym lub rozszerzonym). Założenia (cele kształcenia) Podstaw Programowych⁹ w wymienionych zakresach, odnoszą się odpowiednio do następujących aspektów ICT:

i) w zakresie kształcenia ogólnego (skrót)

- zdobywanie wiedzy i kompetencji umożliwiających podjęcie studiów lub zdobycie zawodu,
- rozwijanie zdolności myślenia analitycznego i syntetycznego,
- dostrzeganie związków i zależności logicznych pomiędzy faktami,

- rozwiązywanie problemów w twórczy i autonomiczny sposób,
- planowanie i wspomaganie własnego uczenia się,
- wyszukiwanie, porządkowanie i wykorzystywanie informacji,

ii) w zakresie przedmiotu Technologia Informatyczna

- wykształcenie umiejętności świadomego i sprawnego posługiwania się komputerem oraz narzędziami i metodami informatyki,
- przygotowanie do aktywnego funkcjonowania w tworzącym się społeczeństwie informacyjnym,

iii) w zakresie przedmiotu Informatyka¹⁰

- przygotowanie do świadomego wyboru kierunku i zakresu dalszego kształcenia informatycznego,
- zdolność do samodzielnego korzystania z komputera dla realizacji części zadań edukacyjnych oraz innych celów poznawczych.

Powyższe założenia są zgodne z potrzebą chwili, jaki i z omawianymi wcześniej zaleceniami PE i KE. Należy zarazem pamiętać, że nauczanie Informatyki lub Technologii Informatycznej na poziomie ponadgimnazjalnym jest kontynuacją realizowanego wcześniej kształcenia w zakresie ICT na niższych poziomach nauczania. Podstawy Programowe określone dla tego kształcenia są także zgodne co do celów z określonymi powyżej¹¹.

c) Standardy Wymagań Egzaminacyjnych

Uczeń realizujący przedmiot informatyka na poziomie ponadgimnazjalnym może, poczynając od roku 2009, zdawać w jego zakresie egzamin maturalny. Tym samym zbiór wymagań egzaminacyjnych tego przedmiotu¹² wpisuje się – na równi z zaleceniami PE i KE oraz z założeniami Podstawy Programowej – w profil działań edukacyjnych związanych z kształceniem w ramach ICT. Dokument Standardów Egzaminacyjnych¹³ w swej I części (Wiadomości i Rozumienie) uszczegóławia zakres treści i formalizmów, które zobowiązany jest znać egzaminowany, natomiast w części II (Korzystanie z Informacji) oraz III (Tworzenie Informacji), dokument ten zawiera odniesienia do kompetencji kluczowych identycznych jak określone przez Podstawę Programową i zalecenia organów unijnych. Odniesienia te polegają na szczegółowym określeniu umiejętności koniecznych. Należą do nich, między innymi, umiejętności: programowania, korzystania z zasobów sieciowych, wykonywania symulacji i modelowania, samodzielnego wyboru i wykorzystania określonego środowiska *software*-owego, antycypacji konsekwencji określonych wdrożeń programistycznych, etc.

Najogólniej ujmując, Standardy Wymagań Egzaminacyjnych sprowadzają się do:

- kompetencji w zakresie lokalizacji, modelowania i kreatywnego rozwiązywania problemów,

– kompetencji w zakresie kodowania, przetwarzania, przedstawiania i interpretacji danych.

Są one uszczegółowionymi wersjami postulatów kompetencji kluczowych wyartykułowanych wcześniej i sprowadzających się do umożliwienia absolwentowi osiągnięcia poziomu funkcjonalności i przydatności społecznej, zawodowej i (w razie potrzeby) naukowo-technicznej w realiach kultury naukowo-informacyjnej.

Wskazane w niniejszym rozdziale zalecenia i formalnoprawne regulacje tematyczne oraz dydaktyczne stanowią obligatoryjną podstawę pojęciową do projektowania i realizacji kształcenia w zakresie ICT na poziomie ponadgimnazjalnym.

3. STRUKTURA PROGRAMÓW NAUCZANIA

Realizacja procesu kształcenia w odniesieniu do dowolnego przedmiotu szkolnego ma miejsce w oparciu o określony Program Nauczania. Każdy nauczyciel ma możliwość napisania własnego Programu o charakterze autorskim, lub dokonania wyboru Programu (z puli ministerialnie zatwierdzonych) zgodnego z jego własnymi preferencjami, z potrzebami, możliwościami i ambicjami uczniów, z którymi pracuje, oraz z warunkami społeczno-technicznymi oferowanymi przez Szkołę. Nauczyciel może również w znacznym stopniu modyfikować wybrany Program Nauczania, o ile nie zmienia to jego podstawowych założeń.

Tworzenie własnego lub modyfikacja istniejącego Programu, muszą odbywać się z poszanowaniem zasad ogólnych, wśród których najważniejsze są: zachowanie zgodności z regulacjami formalnoprawnymi, a przede wszystkim z Podstawą Programową¹⁴, przestrzeganie zasad dydaktyki ogólnej i szczegółowej przedmiotu oraz zgodność z ogólnymi postulatami dotyczącymi projektowania procesu kształcenia. Każdy Program powinien również w wyraźny sposób artykułować wszystkie elementy dydaktyczno-tematyczne oraz metodyczne ważne dla realizacji procesu kształcenia. Praktycznie oznacza to, że dowolny Program (nawet jeśli zostaje ostatecznie sformułowany w postaci tekstu zwartego, lub w dowolnie innej postaci), o ile ma być dydaktycznie wartościowy, powinien wyróżniać podstawowe, określone powyższymi wymogami elementy struktury. Zatem, ze względów praktycznych, sugeruje się konstruowanie Programów Nauczania strukturalnie zgodnych (lub dowolnie równoważnych) z poniższym¹⁵:

A. wstęp do Programu

- a) tytuł i przedmiot Programu Nauczania,
- b) określenie adresata i zakresu kształcenia (np. dla technikum, zakres rozszerzony),

- c) autor (względnie: autorzy),
- d) referencja dopuszczenia do realizacji,
- e) spis treści (możliwie szczegółowy, ułatwia poruszanie się po dokumencie w kolejnych czytaniach, podczas wdrażania i realizacji),
- f) wprowadzenie (zawierające wyjaśnienia i komentarze wstępne naświetlające kontekst dydaktyczny i metodyczny Programu),
- g) spis terminów, definicji, określeń, stosowanych symboli, zasad i reguł organizacyjnych, stylizacji opisowej, wymogów formalnych, potrzeb sprzętowych, etc.,
- h) profil kandydata (opis wejściowego poziomu kompetencji, wymaganego do realizacji Programu, odwołanie do wymaganych osiągnięć z wcześniejszych etapów kształcenia, towarzyszące realia formalnoprawne, etc.)
- i) odwołanie do podstawy programowej (jej główne elementy mogą zostać zacytowane);

B. Program Nauczania

- j) cele kształcenia (wyszczególnienie),
- k) treści nauczania (mogą być przedstawione chronologicznie lub w/g grup zagadnień; dotyczą treści merytorycznych, które uczeń ma przerobić – np.: „zasady bezpieczeństwa przesyłu danych w sieci”),
- l) opis działań (zestawionych analogicznie jak w p-cie k, czyli chronologicznie lub w/g grup zagadnień; określają aktywności, w których uczeń ma brać udział podczas realizacji procesu uczenia i nauczania – np.: „badanie wpływu ograniczeń reprezentacji na wynik w celu identyfikacji błędu zaokrąglenia”),
- m) profil absolwenta (zestawienie oczekiwanych osiągnięć ucznia na poszczególnych etapach kształcenia – np. „znajduje żadaną informację w relacyjnej bazie danych”),
- n) zasady oceniania (najczęściej przedstawione w postaci tabelaryzowanych relacji: treść przyswojona/osiągnięcie – kryterium oceny¹⁶),
- o) uwagi i komentarze objaśniające (jeśli konieczne),
- p) referencje i odnośniki do źródeł i materiałów.

Powyższą strukturę można wzbogacać o elementy, które uznajemy za wskazane, należy jednak pamiętać, że jej skrócenie (szczególnie w części B) o choćby jeden punkt oznacza praktycznie pozbawienie Programu cechy kompletności w rozumieniu dydaktycznym. Sytuacja taka może dyskwalifikować tak zdefiniowany Program Nauczania jako bazę dla czynności dydaktycznych w procesie kształcenia, a tym samym jako poziom odniesienia dla kształtowania kompetencji kluczowych.

Struktura Programu Nauczania ICT, jak każdego innego, powinna być całościowo i w każdym elemencie niesprzeczna z postulatami Kompetencji Kluczowych. Zarazem,

ze względu na interdyscyplinarny charakter i uniwersalną użyteczność tego przedmiotu, powinna uwzględniać także zespół celów kształcenia obowiązujący dla przedmiotów przyrodniczych oraz celów kształcenia ogólnego. Poniższa tabela określa ogólne relacje pomiędzy wyszczególnionymi elementami części B struktury Programu Nauczania ICT, Kompetencji Kluczowych i zewnętrznych celów kształcenia (spis celów kształcenia przedmiotowego i ogólnego znajduje się – odpowiednio – w części G oraz E aneksu, zaś Kompetencji Kluczowych – w części F aneksu), w zakresie pożądanym dla zachowania prokompetencyjności planowanego kształcenia.

Tabela 1. Relacje pomiędzy elementami struktury Programu Nauczania ICT, KK oraz PP

Element struktury programowej	Adekwatna kompetencja kluczowa (KK)	Adekwatny cel kształcenia przedmiotów przyrodniczych (PP dla przedmiotów)	Adekwatny cel kształcenia ogólnego (PP)
Cele kształcenia	wszystkie	wszystkie	wszystkie
Treści nauczania	wszystkie	wszystkie	wszystkie
Działania dydaktyczne	wszystkie	wszystkie	wszystkie
Profil absolwenta	wszystkie	wszystkie	wszystkie
Kryteria oceniania	wszystkie	wszystkie	wszystkie

Trywialny charakter powyższego zestawienia unaocznia z całą mocą, że w obrębie kształcenia ICT odpowiedzialni jesteśmy za realizację bądź wspomaganie osiągania wszystkich bez wyjątku (co najwyżej: z różną intensywnością) kompetencji kluczowych oraz strategicznych celów nauczania i kształcenia. W związku z tym, co powiedziano na temat charakteru ICT oraz roli technik przetwarzania danych w obecnych realiach cywilizacyjno-społecznych, nie jest to niczym zaskakującym. Oprócz „zwykłego” nauczania, mającego na celu realizację merytorycznych celów przedmiotu, ICT jest dostarczycielem narzędzi wspomagających pozostałe obszary kształcenia oraz umiejętności niezbędnych do ich realizacji. Stąd wynika naturalna, a zarazem wyjątkowa rola tego przedmiotu wśród pozostałych i odpowiedzialność, jaką za globalne wdrażanie działań i postaw prokompetencyjnych ponosimy podczas jego realizacji. Zakres tej odpowiedzialności dla ICT jest szerszy (choć nie zawsze równie głęboki) niż w przypadku każdego innego przedmiotu szkolnego. Odnosi się to nawet do tak podstawowych punktu widzenia zagadnienia osiągania kompetencji kluczowych przedmiotów, jak matematyka czy fizyka – stanowiących przecież o możliwościach intelektualnych i wiedzy naukowej ucznia, niezbędnych także w kształceniu ICT.

4. ZESTAWIENIE POJĘĆ I TERMINÓW

distance-learning – forma kształcenia umożliwiająca emulację procesu uczenia i nauczania przy braku bezpośredniego (fizycznego) kontaktu nauczyciela z uczniem; idea *d-l.* wywodzi się z kursów korespondencyjnych; w latach 70-tych XX w. realizowana z wykorzystaniem łączności radiowej w nauczaniu młodzieży rozproszonej na znacznych obszarach i nie posiadającej możliwości dojeżdżania na zajęcia szkolne w takich państwach jak Australia lub Kanada; obecnie najpopularniejszą formą *d-l.*, wykorzystującą łącza internetowe, jest tzw. *e-learning*.

dydaktyka – dyscyplina pogranicza o cechach nauki formalnej, z elementami nauk przyrodniczych, której celem badań jest proces kształcenia. Dzieli się na ogólną, dotyczącą kształcenia jako takiego, oraz szczegółową (przedmiotu), badającą kształcenie w obrębie określonej dziedziny wiedzy. Zob. <http://pl.wikipedia.org/wiki/Dydaktyka>

eksperyment (doświadczenie) – w nauce: działanie weryfikujące zgodność teorii naukowej z rzeczywistością; w dydaktyce: jak wyżej, w odniesieniu do nauczanej treści; e. stanowi istotny element kształcenia w reżymie metody problemowej. Zob. <http://pl.wikipedia.org/wiki/Eksperyment>

e-learning – jeden z możliwych sposobów organizacji kształcenia w reżymie *distance-learning*; kształcenie realizowane jest z wykorzystaniem łączności internetowych oraz wydzielonej przestrzeni wirtualnej (tzw. platformy edukacyjnej) wyposażonej w zróżnicowane narzędzia komunikacji (tzw. funkcjonalności); umożliwia sprawną emulację procesu dydaktycznego dla odbiorców rozproszonych na znacznych obszarach. W ostatnich latach, wraz ze wzrostem informacyjnej przepustowości Sieci oraz powszechnością dostępu do Internetu, *e-l.* rozwija się w postępie w przybliżeniu eksponentyjalnym.

ewaluacja – badanie wartości procesu, działania lub wytworu; w dydaktyce może odnosić się do procesu kształcenia. Zob. <http://pl.wikipedia.org/wiki/Ewaluacja> ; http://www.odn.krakow.pl/materialy/dokumenty/ewaluacja_w_edukacji.pdf

faza rozwojowa (faza rozwoju intelektualnego) – okres w życiu człowieka, w którym sieć neuronalna mózgu zdolna jest do działania umożliwiającego osiągnięcie określonego poziomu kompetencji intelektualnych. Zob. http://pl.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget_koncepcja_rozwoju_intelektualnego

grupa zagadnień (treści nauczania) – zbiór zagadnień związanych systemowo, określony w obrębie programu nauczania jako podjednostka tematyczna (tzw. „dział materiału”).

kompetencja – zespół umiejętności i adekwatnie związanych elementów wiedzy odniesiony do poziomu inteligencji osobnika; k. umożliwia osobnikowi bycie skutecznym w określonej dziedzinie aktywności społecznej/naukowej/zawodowej.

kompetencje kluczowe – zespół kompetencji zdefiniowany przez Parlament Europejski jako decydujący dla społecznej i osobistej funkcyjności obywatela w społeczeństwie początku XXI wieku, i jako taki obligatoryjny jako cel kształcenia w systemach edukacyjnych państw Unii Europejskiej.

kroki badawcze – kolejne stadia procedury poznawczej; w dydaktyce także: aktywności ucznia związane z aktywnym uczestnictwem w procesie kształcenia.

kształcenie – zespół aktywności zbiorowych i indywidualnych związany ze zdobywaniem kompetencji. Zob. <http://pl.wikipedia.org/wiki/Kszta%C5%82cenie>

materiały dydaktyczne – zespół wszystkich materialnych, elektronicznych, pomyślanych, wyobrażalnych itp. obiektów, pomysłów, treści lub idei, które wspomagają proces kształcenia.

metoda nauczania – sposób organizacji kształcenia w kontekście zagadnienia rozwiązania postawionego problemu.

ocenianie – w procesie uczenia i nauczania: procedura klasyfikacji, wartościowania i diagnozy ucznia, mająca także za cel informowanie i motywowanie ucznia; o. jest elementem kształcenia.

podstawa programowa – minimalny zestaw treści kształcenia, umiejętności, kompetencji, celów, form, i zaleceń o charakterze obligatoryjnym, stanowiący podstawę pojęciowo-merytoryczną dla konstruowania programów nauczania.

program nauczania – opis sposobu realizacji założeń podstawy programowej w procesie kształcenia; założenia p.n. mogą być szersze w stosunku do założeń podstawy programowej, nie mogą jednak w żadnym elemencie nie realizować założeń tej podstawy.

przekaz dydaktyczny – sposób komunikacji pomiędzy podającym (nauczycielem) a odbierającym (ucznem) w procesie kształcenia; obejmuje wszystkie możliwe sposoby, techniki i kanały przekazu informacji.

standard wymagań – zespół merytorycznych odwołań określających minimalny poziom kompetencji formalnych i pozaformalnych koniecznych do uzyskania pozytywnej oceny egzaminacyjnej.

ścieżka edukacyjna – zestaw treści o charakterze interdyscyplinarnym umożliwiający generowanie ciągu kroków badawczych wspomagających kształcenie w obrębie dyscyplin wchodzących w zakres pojęciowy ścieżki.

środki dydaktyczne – dawniej: zespół przedmiotów materialnych wspomagających nauczanie; obecnie (ze względu na wirtualizację, elektroniczność i technicyzację prze-

kazu) często utożsamiający się z materiałami dydaktycznymi (zob.); w świetle definicji tradycyjnej, komputer jest ś.d., podczas gdy program na nim uruchomiony jest raczej materiałem.

technika nauczania – forma lub sposób prowadzenia nauczania w obrębie danej metody nauczania; do t.n. należą np. wykład, konwersatorium, dyskusja, gra dydaktyczna, etc.

treści kształcenia – zbiór zagadnień i pojęć o charakterze merytorycznym przewidziany do realizacji w procesie kształcenia. Zob. <http://www.dydaktyka.info/tresci-ksztalcenia.htm>

zasady dydaktyczne – ogólne normy postępowania w trakcie realizacji procesu kształcenia, niezbędne dla zapewnienia skuteczności i efektywności procesu.

B. PROJEKTOWANIE I ADAPTACJA PROGRAMU KSZTAŁCENIA W ZAKRESIE INFORMATYKI

1. ETAPY OPRACOWYWANIA PROGRAMU NAUCZANIA

Opracowanie, akceptacja, dostosowanie, modyfikacja lub ocena przydatności dowolnego Programu Nauczania przebiega w określonych etapach, podczas których należy zastanowić się nad poszczególnymi aspektami planowanego kształcenia. Jest to niezmiernie ważne ze względu na przyszłą efektywność kształcenia organizowanego na bazie tego Programu. Zatem, w odniesieniu do każdego Programu Nauczania, należy w kolejności rozważyć zagadnienia a) – i), Tabela 2. Opracowanie programu uwzględniającego rozwijanie Kompetencji Kluczowych, powinno dodatkowo uwzględniać ten fakt na każdym etapie pracy.

Tabela 2. Etapy opracowywania Programu Nauczania

Etap	Pytanie	Działanie
a)	Dla kogo?	Należy precyzyjnie zdefiniować profil kandydata określony przez Program, a następnie zastanowić się czy jest on zgodny z oczekiwanym profilem ucznia i grupy, do kształcenia której Program jest przewidywany.
b)	Po co? W jakim celu?	Konieczne jest staranne zdefiniowanie programowych celów kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem przewidzianych kompetencji wynikowych, będących konsekwencją zrealizowanego kształcenia. Wszystkie cele i kompetencje określone w Programie muszą być w pełni zgodne z regulacjami formalnoprawnymi dla danego typu kształcenia.
c)	Kiedy? W jakim czasie?	Należy określić czas i intensywność kształcenia przewidziane w Programie. Konieczne jest zwrócenie uwagi nie tylko na mierzony bezwzględnie (w godzinach i semestrach) czasokres kształcenia, lecz również na przewidywaną jego efektywność na poszczególnych etapach realizacji, związaną z fazą rozwojową młodzieży, realiami szkolnymi, skalą obciążenia uczniów obowiązkami zewnętrznymi (obciążenie tygodniowej siatki godzin, waga przedmiotów realizowanych równolegle), uwarunkowaniami środowiskowymi itp.



Etap	Pytanie	Działanie
d)	Gdzie? W jakich warunkach?	Trzeba dokonać odniesienia wymogów organizacji planowanego kształcenia do realiów lokalowo-bytowych i dostępnego wyposażenia technicznego, a następnie ustalić poziom zgodności między nimi gwarantujący możliwość przeprowadzenia kształcenia w zgodzie z założeniami przyjętego Programu Nauczania.
e)	Co? Jakie treści?	Należy dokonać wyboru treści kształcenia w odniesieniu do Podstawy Programowej i Wymagań Egzaminacyjnych. Wszystkie sygnowane w Podstawie zagadnienia muszą znaleźć odzwierciedlenie we wdrażanym Programie. Ponadto konieczna jest dbałość o niesprzeczność przyjętych treści. Kryterium prostoty nakazuje zarazem usunięcie z zestawu treści zagadnień dydaktycznie „pustych”, nie służących osiągnięciu celów i kompetencji określonych w Programie ¹⁷ .
f)	Jak? W jakim porządku?	Rzeczą nieodzowną jest określenie koncepcji wykorzystania wybranych treści do realizacji założonych celów. Sprowadza się to do dokonania przyporządkowania określonych treści do celowo i logicznie związanych grup zagadnień, ustalenia sekwencji realizacji treści w obrębie grup oraz sekwencji wprowadzania grup, względnie do określenia reguł wyboru ścieżek alternatywnych realizacji grup lub treści, o ile takie działanie jest w programie przewidywane. Powyższe związane jest z określeniem lokalnych celów wynikowych ¹⁸ na poszczególnych stadiach kształcenia. Cele te muszą być niesprzeczne z celami Programu, obowiązującymi regulacjami formalnoprawnymi i wymaganiami Podstawy Programowej. Należy również zadbać o usunięcie celów „pustych” – niezwiązanych z założonymi celami kompleksowymi kształcenia (adekwatnie do procedury unikania zbędnych treści, wskazanej w punkcie e) powyżej). Podczas definiowania koncepcji realizacji kształcenia należy także rozważyć ewentualność, rodzaj, skalę i zakres uwzględnienia możliwości wykorzystania sugestii ścieżek przedmiotowych, jako wspomagających osiągnięcie niektórych z kompetencji kształcenia ogólnego.
g)	Czy uzyskujemy założone efekty?	Konieczne jest zaplanowanie sposobów weryfikacji ¹⁹ osiągnięcia celów wynikowych przez ucznia na poszczególnych stadiach kształcenia.
h)	W jaki sposób pracować z uczniami?	Należy wskazać metody i techniki dydaktyczne oraz sposoby metodyczne sprzyjające realizacji kolejnych partii materiału.
i)	Czym wzmocnić oddziaływanie?	Obecnie można zaplanować postać i treść oraz zasady stosowania materiałów pomocniczych, źródeł, przykładowych zadań, kluczowych pytań, etc., wspomagających i/lub ułatwiających realizację Programu na poszczególnych stadiach kształcenia.

Podczas opracowywania Programu Nauczania należy stale pamiętać o przestrzeganiu podstawowych zasad, warunkujących w sposób konieczny (choć nie wystarczający!) dydaktyczne powodzenie kształcenia realizowanego w oparciu o ten Program. Koniecznym jest zatem uwzględnienie następujących **postulatów**:

- kształcenie powinno być ukierunkowane na zawodowe i życiowe potrzeby ucznia,
- kształcenie stanowiące kontynuację wcześniejszego, powinno odwoływać się do przednio nabytej wiedzy i wykorzystywać wcześniej zdobyte kompetencje,
- kształcenie powinno mieć miejsce przy synergicznej²⁰ postawie ucznia, w stałej obustronnej interakcji z nauczycielem, w atmosferze bezpieczeństwa i akceptacji
- kształcenie powinno przebiegać wielokanałowo²¹,
- osiągnięcia uczniowskie powinny być na bieżąco ewaluowane²²,
- zdobywane wiedza i umiejętności powinny być ćwiczone praktycznie²³,
- realizacja kształcenia daje najlepsze wyniki długotrwałe, o ile kształcenie prowadzone jest z wykorzystaniem metody problemowej²⁴,
- z kilku sposobów realizacji danego zagadnienia, dydaktycznie najefektywniejszym jest sposób najprostszy²⁵.

Konstruowanie lub modyfikacja Programu Nauczania w zgodzie z przedstawionymi powyżej postulatami, z uwzględnieniem sekwencji etapów tworzenia i analizy Programu oraz ze świadomością i poszanowaniem wszystkich niezbędnych elementów struktury programowej (rozdział II.1), daje szansę na uzyskanie wartościowego Programu Nauczania, stanowiącego cenną dydaktyczną bazę do realizacji kształcenia w założonym wymiarze, mającego za cel osiągnięcie niezbędnych kompetencji wynikowych.

2. DOBÓR TREŚCI KSZTAŁCENIA Z UWZGLĘDNIENIEM KOMPETENCJI KLUCZOWYCH I PROFILU KSZTAŁCENIA

Zagadnienie wyboru treści kształcenia, niezbędnych do konstruowania Programów Nauczania, dyskutowane jest w dydaktyce od zarania tej dyscypliny²⁶. W różnych okresach, w odniesieniu do różnych realiów społecznych, politycznych i cywilizacyjnych, na dobór treści²⁷ nakładano odmienne kryteria efektywności, które z czasem podlegały co najmniej częściowej dyskredytacji. Przykładem może być encyklopedyzm²⁸, z którego wykładnią obecnie usilnie się zmagamy. Koncept ten, powszechny w czasach gdy całkowite zasoby wiedzy naukowej były niewielkie, poziom średniej inteligencji oraz kompetencji

pozaformalnych ucznia – niski, zaś dostępność źródeł – skrajnie mała, okazał się całkowicie chybiony w czasach obecnych, gdy każdy z wymienionych faktorów dydaktycznych zmienił wartość na przeciwną. Powyższe uczy, że zakres „dobroci” określonego kryterium wyboru treści kształcenia, ma charakter temporalny i kontekstowy, silnie zależny zarówno od realiów środowiskowo-cywilizacyjnych, jak i od założonych celów kształcenia. W tym kontekście, zestawienie treści konstytuujących Program Nauczania wartościowy w obecnych czasach, musi zostać dokonane z wielkim namysłem, w odwołaniu do głównych faktorów realiów społecznych i dydaktycznych, wyartykułowanych uprzednio (por. I.1, I.2), a także z uwzględnieniem historycznego dorobku dydaktyki w zakresie koncepcji doboru treści.

Podstawowym zbiorem wskazówek odnośnie wyboru treści w zakresie ICT są omawiane wcześniej postulowane Kompetencje Kluczowe (por. I.2a) oraz – zgodne z nimi – regulacje Podstawy Programowej i Wymagań Egzaminacyjnych (I.2b-c). Przypomnijmy pokrótce (*summarium*) wymowę tych regulacji. Nakładają one na Szkołę wymóg realizacji procesu kształcenia w taki sposób, by umożliwić absolwentowi (tu: w wersji maksymalistycznej, odpowiadającej zakresowi przedmiotu ,informatyka’ w trybie rozszerzonym):

- sprawne posługiwanie się komputerowymi urządzeniami technicznymi codziennego użytku,
- wyszukiwanie, pozyskiwanie, przetwarzanie, przesyłanie, interpretację, prezentację i in-seminację informacji,
- efektywne posługiwanie się środkami łączności i komunikacji,
- posługiwanie się dostępnym *software*’m oraz tworzenie własnego w miarę potrzeb,
- rozumienie znaczenia, struktury i konsekwencji wykorzystywania urządzeń i sieci komputerowych,
- wspomaganie procesu samokształcenia z wykorzystaniem istniejących środków i technologii informatycznych oraz wsparcie dla swej kreatywności i ekspresjonizmu osobistego i zawodowego oraz rozwoju osobowości, szczególnie w zakresie dalszego rozwoju swej autonomiczności i inteligencji,
- naturalne przestrzeganie zasad etycznych w interakcjach z technologią ICT,
- wykształcenie nawyków i zachowań pronaukowych, prokulturowych i prospołecznych.

Kompetencje te, w ogólności, mają służyć:

- przygotowaniu do świadomego wyboru kierunku i zakresu dalszego kształcenia,
- przygotowaniu do życia i aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie informacyjnym,
- wdrożeniu do przyszłej pracy w nauce, edukacji lub obszarze wdrożeń i aplikacji technologicznych.

Zbiór treści kształcenia dla Programu Nauczania realizującego kształcenie prowadzące do osiągnięcia tak nakreślonych kompetencji, będzie funkcjonalną wypadkową kil-

ku spośród identyfikowanych w dydaktyce kryteriów doboru. Należy zatem, w kolejności uwzględnić następujące dyrektywy:

- a) w zgodzie z postulatem kompetencji wspomagania autorozwoju, wybrane treści kształcenia będą służyły za środek rozwijania zdolności i zainteresowań poznawczych uczniów²⁹. Celem działań dydaktycznych ma w tym kontekście być rozwój zdolności i zainteresowań ucznia oraz jego najlepszych cech osobowych,
- b) dla osiągnięcia kompetencji autonomii intelektualnej i funkcjonalnej, konieczne jest dokonanie doboru treści reprezentatywnych dla informatyki i dziedzin pobocznych w sposób taki, by w procesie kształcenia móc odzwierciedlić system wiedzy poszczególnych dyscyplin (jak i nauk jako takich, w ogólności). Program Nauczania oparty na tak dobranych treściach powinien umożliwić uczniowi poznanie zarówno struktury nauki, jak i jej koneksji ze światem fizycznym³⁰,
- c) dla zrealizowania postulatu uniwersalności nabytych kompetencji, treści nauczania należy dobierać w sposób umożliwiających rozwiązywanie zagadnień i problemów o charakterze interdyscyplinarnym, w zgodzie z założeniem metody kompleksów³¹,
- d) ze względu na specyfikę informatyki oraz nauczania w obrębie zagadnień ICT, konieczne jest uwzględnienie kryterium „wyspowości” tematycznej³²,
- e) również ze specyfiki pracy z maszynami sekwencyjnymi, właściwej dla informatyki i ICT, wynika konieczność uwzględnienia przy doborze treści nauczania kryterium metody nauczania programowanego. Treści dobierane jako elementy Programu Nauczania muszą nadawać się do realizacji w sposób liniowy oraz równoległo-alternatywny (wariantowy). Jest to konieczne, o ile mają stanowić podstawę aktywności o charakterze sekwencyjnym, określanym algorytmicznie³³.

Spełnienie wszystkich tych kryteriów (jednocześnie) w doborze treści kształcenia dla przewidywanego do realizacji Programu Nauczania jest konieczne, o ile realizacja tego kształcenia ma prowadzić do pełnego i jakościowo wysokiego osiągnięcia założonych kompetencji kluczowych.

W zgodzie z powyższym, traktując zagadnienie *stricte* narzędziowo, można wyartykułować listę kryteriów zgodności wybranych treści z postulatami kompetencji kluczowych. Jest ona następująca:

- wybrany Program Nauczania powinien zawierać treści kompleksowo i w szczególności spełniające wskazania Podstawy Programowej i Kryteriów Egzaminacyjnych (wymóg formalny systemu edukacyjnego),
- powinien zawierać treści związane z nabyciem umiejętności posługiwania się komputerem w zakresie oceny, przechowywania, tworzenia, prezentowania, wymiany informacji oraz porozumiewania się z wykorzystaniem łącz internetowych (kompetencje informacyjne); w zakresie tego postulatu konieczne jest m.in. wprowadzenie oprogramowania służącego tym celom, a zatem pakietów biurowych, przeglądarek internetowych, programów użytkowych przetwarzania danych (wizualnych, dźwiękowych, konwertujących, archiwizujących, ochronno-zabezpieczających, *ripp*-ujących³⁴, komunikatorów

itp.), obsługowych (np. umożliwiających dostęp do kanałów przesyłowych RTV, pogodowych, informacyjnych, sklepowych itd.), umożliwiających i wspomagających programowanie (np. środowiska programowania w określonym języku, środowiska HTML), etc.; wprowadzanie tych treści uwzględnia zarazem realizację kompetencji społeczno-obywatelskich oraz kompetencji kulturalnych i inicjatywności, które są nieseparowane od samych narzędzi i muszą być wprowadzane jednocześnie z nimi,

- powinien również zawierać treści sprzyjające kształceniu w zakresie dyscyplin pobocznych – matematyki i nauk przyrodniczych (kompetencje matematyczne i naukowo-techniczne); pożądane jest zatem wprowadzanie oprogramowania emulującego przebieg zjawisk w przyrodzie (tzw. „oprogramowanie dydaktyczne”), umożliwiającego wizualizację eksperymentu, przeprowadzenie obliczeń, interpretacji i wyprowadzenia wyników pomiarów eksperymentalnych (w tym: oprogramowania do obróbki statystycznej), wspomagającego rozwój myślenia abstrakcyjnego (oprogramowanie do grafiki przestrzennej, w przestrzeniach niepłaskich, fazowej wizualizacji ewolucji stanów, etc.), wspomagającego konwertowanie jednostek i miar, posługiwanie się zapisem matematycznym (moduły równań, pakiety rachunkowe), etc.,
- powinien również zawierać treści związane ze wspomaganie procesu samodzielnego uczenia się (ramy kompetencji autorozwoju); w tym należy uwzględnić oprogramowanie kształcące umiejętność posługiwania się narzędziami nauczania zdalnego, ze szczególnym uwzględnieniem *e-learning-u* (platformy edukacyjne i ich funkcjonalności), korzystania ze źródeł internetowych (wyszukiwarki, biblioteki tematyczne i encyklopedie internetowe), umiejętności przeszukiwania banków pamięci (w tym: funkcjonalności systemowe), wykorzystywania możliwości elektronicznych organizatorów, sieciowego konsultowania się w wybranych zakresach tematycznych, zasięgania informacji o możliwościach kształcenia i/lub awansu zawodowego, elektronicznego aplikowania o granty, udział, stanowisko, umiejętności wstępnej oceny zakresu swych kompetencji w danym zakresie, etc.,
- powinien także zawierać treści wspomagające komunikację werbalną, związaną z umiejętnością posługiwania się językami: zarówno ojczystym, jak i obcymi – w tym: językiem angielskim (kompetencje językowe); wlicza się w to umiejętność posługiwania się programami translatorskimi, słownikami, modułami sprawdzania ortograficzno-gramatycznej poprawności wypowiedzi itd.

Należy pamiętać, a zresztą widać to z powyższego zestawienia, że kształcenie w zakresie tak interdyscyplinarnym jak ICT, jest na każdym kroku realizacji nieuchronnie związane z jednoczesnym wdrażaniem elementów dwóch lub więcej kompetencji kluczowych. Stanowi to poważne wyzwanie dydaktyczne, któremu jednak trzeba sprostać, o ile samo kształcenie ma być efektywne w oczekiwanym zakresie. Pierwszym przybliżeniem do spełnienia tego zadania jest przemyślany, subtelny i niesprzeczny wybór treści kształcenia.

Osobną kwestią doboru treści jest ich postulowana zgodność z profilem kształcenia. Spełnienie jej dodatkowo komplikuje zadanie wyboru treści programowych, lecz w jakiejś mierze jest konieczne. Chodzi o to, by w miarę możliwości nie aplikować elementów wie-

dzy specjalistycznej danego typu uczniom szkół i klas o odmiennym profilu zawodowym. Zaistnienie takiej sytuacji stanowi dodatkowe obciążenie ucznia, jest dlań również nużące, jako niezgodne z profilem jego zainteresowań i nabytych już kompetencji. Tym samym spowalnia kształcenie i obniża jego wynikową efektywność, także w zakresie osiągania kompetencji kluczowych. Z drugiej strony, specjalizacja dowolnego typu oprogramowania kończy się na jakimś poziomie istotności, zwykle nie uwzględniającym specjalizacji zawodowej danego typu.

Przyjętym powszechnie rozwiązaniem dylematu jest stosowanie oprogramowania powszechnie dostępnego do analizy i obróbki zagadnień typowych dla profilu kształcenia. Można zatem korzystać z bazy danych pakietu – na przykład – OpenOffice, który nie zawiera żadnych narzędzi natury specjalistyczno-zawodowej, lecz posługiwać się tą bazą do analizy przypadku mającego charakterystykę właściwą dla profilu klasy i grupy, z którą pracujemy. Wybór właściwych zadań i tematów do tego rodzaju narzędziowej analizy wpisuje się także w zagadnienie zwane „doborem treści programowych”, powinien więc zostać dokonany jednocześnie z działaniami wyszczególnionymi w powyżej przedstawionym spisie, w zgodzie z postulatem sprawnego i trwałego osiągania kompetencji kluczowych.

3. GRUPY ZAGADNIEŃ I ŚCIEŻKI REALIZACJI PROGRAMU NAUCZANIA INFORMATYKI

Specyfika nauczania ICT w ramach technologii informacyjnej oraz informatyki, wyjątkowa w stosunku do innych przedmiotów szkolnych, preferuje nauczanie egzemplaryczne, odwołujące się do zagadnień kluczowych (wysp tematycznych). Jako bardzo silnie autonomiczne³⁵, „wyspy” te w naturalny sposób wyznaczają zakresy grup zagadnień (działów), realizowanych w kolejnych stadiach kształcenia.

W ramach przedmiotu „technologia informacyjna”³⁶, naturalnie pojawiającymi się grupami będą (wymóg Podstawy Programowej) następujące:

- programy komputerowe (jako wyróżnione jednostki *software* przeznaczone do wykonywania przez maszyny sekwencyjne określonych działań),
- bazy danych (jako programy umożliwiające przechowywanie, sortowanie i filtrowanie danych),
- inne programy użytkowe (np. elementy pakietów biurowych, programy graficzne, edytorskie etc.),
- komunikacja w sieci (organizacja i działanie sieci oraz oprogramowanie umożliwiające łączenie się z siecią i korzystanie z jej zasobów),
- wyprowadzanie informacji do sieci (*software* umożliwiające tworzenie stron www, logowanie się na serwery, zakładanie domen i kont, etc.),

- technologia ICT jako element środowiska cywilizacyjnego w XXI w. (w tym: rozwój technologii, jej perspektywy, związki i konsekwencje dla wyróżnionych obszarów życia, środowiska naturalnego, stosunków społecznych itd.),
- prawne, etyczne i społeczne aspekty ICT,
- wspomaganie uczenia się³⁷.

W podobny sposób, również ze względu na tę samą specyfikę przedmiotu oraz zakres Podstawy Programowej, naturalnie wyróżnionymi grupami treści przedmiotu „informatyka”³⁸, są:

- algorytmika z programowaniem (w tym: modelowanie i symulacja),
- bazy danych (także: relacyjne),
- multimedia (wraz z tworzeniem, korekcją i konwersją plików m-medialnych),
- sieci (w tym: tworzenie stron www),
- tendencje i możliwości rozwoju ICT.

Zwróćmy uwagę, że Podstawa Programowa przedmiotu „informatyka” zakłada osiągnięcie przez absolwenta kompetencji nie znajdujących bezpośredniego odzwierciedlenia w założonych treściach nauczania. Skazuje to nauczyciela³⁹ na konieczność opracowania szerszej i bardziej subtelnej taktyki działania podczas realizacji procesu kształcenia, niż tylko bezrefleksyjnie odtwórczej w stosunku do *a priori* wskazanej w Podstawie.

Wyróżnienie określonych grup treści w obrębie przyjętego Programu Nauczania nie musi oczywiście przebiegać identycznie, jak opisane powyżej. Nauczyciel realizujący kształcenie może założyć inny ich podział. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że w przypadku odejścia od podziału „naturalnego”, szczególnie gdy jest on tak silnie zaznaczony jak w przypadku ICT, wymogiem koniecznym do realizacji dydaktycznej Programu z tak określonymi grupami treści, będzie przyjęcie odmiennej (zapewne: nieliniowej) koncepcji kształcenia. Nakreśliwszy bowiem inną niż wskazana koncepcję podziału, trzeba będzie następnie „wkładać” elementy treściowe z grup „naturalnych” w odpowiednie miejsca nowej struktury. Jest to o tyle ryzykowne, że utrata (wypadki losowe, czynniki administracyjne...) któregoś z tych elementów⁴⁰ podczas realizacji określonego stadium kształcenia, może skutkować nieosiągnięciem założonych celów wynikowych, w tym kompetencji kluczowych, a nawet całkowitą utratą kontroli nad przebiegiem dalszego ciągu kształcenia (wraz z utratą lokalnie określonych celów wynikowych). Wdrożenie odmiennej koncepcji podziału treści w ramach Programu Nauczania jest więc polecane ambitnym nauczycielom pracującym z niezbyt licznymi, zdyscyplinowanymi grupami szczególnie uzdolnionej młodzieży. Takie podejście jest bowiem znacznym wyzwaniem dydaktycznym dla nauczyciela i dla uczniów.

W odniesieniu do powyższych przestróg, koniecznym jest zwrócenie uwagi na możliwość realizacji kształcenia z wykorzystaniem odpowiednio zdefiniowanych ścieżek przedmiotowych. Ich wdrożenie stanowi pewien kompromis pomiędzy „tradycyjnym” i „ambitnie nowatorskim” sposobem podejścia do planowania procesu uczenia się i na-

uczania. Można bowiem w ramach tej koncepcji uruchamiać czasowo wątki dydaktyczne szczególnie interesujące i/lub dydaktycznie cenne, po czym wracać do „łatwiejszego” i sprawdzonego sposobu kształcenia w celu wyrównania poziomów, uporządkowania treści, dokonania weryfikacji celów wynikowych itp.

Dla wdrożenia powyższego pomysłu można wykorzystać ścieżkę proponowaną przez Ministerstwo⁴¹, lub doraźnie zaplanować własną, najlepiej w oparciu o określone źródła. Na przykład można wyróżnić grupę treści związanych z technicznymi aspektami kodowania i dekodowania informacji, wyborem sposobu kodowania, wprowadzeniem i stosowaniem komend systemowych, powstaniem i ewolucją języków programowania, interakcją informacji zakodowanej pod postacią impulsu energii ze strukturą *hardware* (np. CPU), metodami wykonywania komputacji, wykorzystaniem pamięci różnego typu do wykonywania operacji, ograniczeniami technicznymi i fizycznymi w tym względzie, ewolucją i perspektywami podejść, rozwojem korporacji elektronicznych, itd., itd. – odnieść do ścieżki odwołującej się specyficznej narracji podręcznika Ligonniere’a⁴², wzbogaconej o liczne faktograficzne źródła internetowe⁴³. Ścieżka taka daje możliwość wieloaspektowego, historycznie etykietowanego, problemowo uzasadnionego, tematycznie kompleksowego, interdyscyplinarnie osadzonego, wychowawczo właściwego, a nadto nienachalnego w przekazie i ciekawego dla ucznia sposobu realizacji kształcenia w omawianym zakresie treści. Pomysłów innych ścieżek, podobnie przydatnych i interesujących, z pewnością można znaleźć wiele. Trzeba jednak pamiętać, że tego rodzaju innowacja do procesu kształcenia jest o tyle uzasadniona, o ile ułatwia osiągnięcie kompetencji kluczowych. Wyśiłek, jaki podjąć musi podczas jej planowania, wdrażania i realizacji zarówno nauczyciel, jak i uczeń, jest wart ceny, o ile prowadzi do pożądanego celu.

Przed podjęciem decyzji o przydzieleniu treści kształcenia do poszczególnych grup, należy ponadto zwrócić uwagę na fakt, że uczeń przystępujący do realizacji kształcenia na poziomie ponadgimnazjalnym powinien posiadać już określone kompetencje⁴⁴ nabyte podczas wcześniejszych etapów nauczania. Przed rozpoczęciem kształcenia na obecnym etapie, należy upewnić się czy kompetencje te faktycznie zostały osiągnięte. Jeśli tak się nie stało, realizacja celów kształcenia może być zagrożona. Z drugiej strony, trzeba pamiętać aby podczas kwalifikowania treści nauczania do odpowiednich grup Programu, nie nastąpiło ich dublowanie w stosunku do już zrealizowanych, ani by nie pojawiła się pojęciowa i kompetencyjna „przepaść” pomiędzy treściami przewidzianymi do realizacji oraz już zrealizowanymi.

4. REDAGOWANIE PROGRAMU NAUCZANIA

W rozdziale I.3 przedstawiona została struktura Programu Nauczania, rozumianego jako dokument stanowiący podstawę pojęciową i przewodnik metodyczny planowanego

procesu kształcenia. W odniesieniu do przedmiotu „informatyka” oraz zagadnień ICT, określenie rzeczowe („wypełnienie treścią”) elementów tej struktury wymaga zarówno uwzględnienia wszystkich wyszczególnionych dotychczas postulatów i wymagań, jak i realiów sytuacji dydaktycznej, w której realizacja Programu ma mieć miejsce.

W odniesieniu do sytuacji dydaktycznej, każdym przypadku należy mówić o aspekcie ogólnym (zewnętrznym), jak i lokalnym (właściwym dla danej szkoły i klasy). W zakresie sytuacji lokalnej, osobą zdolną do dokonania właściwej oceny sytuacji i podjęcia adekwatnych do niej decyzji, jest nauczyciel. On, jako bezpośrednio kontaktujący się z uczniami, rodzicami, pozostałymi nauczycielami, jako najlepiej znający warunki pracy w szkole i sytuację środowiskową, jest najlepszym ekspertem w tej kwestii. Jakikolwiek doradztwo dlań przydatne może mieć jedynie charakter ogólny, w gruncie rzeczy wynikający ze znanych mu przecież z racji zawodu zasad dydaktycznych i ogólnych zaleceń metodycznych.

W odniesieniu do aspektu ogólnego, można jednak (i należy) zwrócić uwagę na niektóre z czynników mających istotny wpływ na redagowanie Programu Nauczania, o ile ma to być Program generujący kształcenie o wysokiej – w kontekście osiągnięcia kluczowych kompetencji – skuteczności. Właściwe zatem określenie celów kształcenia, zdefiniowanie reprezentatywnych treści nauczania, przyjęcie efektywnych działań i metod oraz form weryfikacji rozsądnie postawionych osiągnięć wynikowych, wymaga odniesienia do charakterystycznych czynników aspektu ogólnego sytuacji dydaktycznej, dla której planowane jest kształcenie.

Obecne nauczanie informatyki i technologii informacyjnej w Polsce nie należy ani do wyjątkowo słabych, ani – niestety – do szczególnie wydajnych. Z jednej strony, kształceniem objęci są wszyscy uczniowie, a ilość czasu poświęconego na poznawanie zagadnień z zakresu ICT jest znaczna. W znacznej części szkół niezłe jest już też wyposażenie w sprzęt komputerowy. Z drugiej jednak strony nadal występują braki o charakterze metodycznym i dydaktycznym, skutkujące słabym i/lub niepełnym osiągnięciem sensownych kompetencji wynikowych. Głównymi przyczynami tego ostatniego są następujące czynniki:

- a) obecny sposób kształcenia ICT jest żmudny, w znacznej mierze formalny, niezbyt atrakcyjny i czasochłonny, a jako taki mało atrakcyjny dla ucznia,
- b) niektóre kompetencje wynikowe osiągnięte w ramach kształcenia ICT są obojętne ze względu na potrzeby społeczne, naukowe i osobowe absolwenta (innymi słowy: uczy się rzeczy zbędnych),
- c) wsparcie ze strony ICT dla kształcenia merytorycznego w zakresie nauczania innych przedmiotów (zawodowych, przyrodniczych, formalnych, pozostałych) – jest znacząco ograniczone,
- d) wsparcie ze strony ICT dla korelacji międzyprzedmiotowej, nauczania holistycznego i osiągnięcia celów ogólnych kształcenia – jest niemal zerowe i prawie zawsze przypadkowe,

e) wsparcie ze strony ICT dla wdrażania i realizacji nowoczesnych metod i narzędzi kształcenia – jest często nikłe.

W oczywisty sposób prowadzi to do wyników o znacząco ograniczonym zakresie, zazwyczaj niewystarczającym do kontynuacji kształcenia na poziomie wyższym i/lub uzyskania godnego miejsca pracy przez absolwenta⁴⁵, o nieosiąganiu oczekiwanych i społecznie niezbędnych kompetencji kluczowych nie wspominając. Wygląda, że kształcenie w zakresie ICT ogniskuje się w naszym kraju na samych zagadnieniach formalnych, jak gdyby kompetencją kluczową była ich znajomość i zapamiętanie⁴⁶. Tymczasem po macoszemu traktuje się kontekst osadzenia zagadnienia, związki z zagadnieniami pobocznymi oraz tło społeczno-cywilizacyjne zagadnienia. Jest to podejście z gruntu mylne w relacji do społecznie i personalnie pożądaných, wielokrotnie już wyartykułowanych kompetencji kluczowych.

Planując kształcenie na poziomie redakcji Programu Nauczania należy zatem wziąć pod uwagę – w kontekście powyższych wskazań oraz formalnych wymogów – konieczność zrealizowania następujących celów:

- a) poprawienie jakości nauczania ICT (powszechność opanowania, poziom, trwałość oraz przydatność osiągniętych kompetencji),
- b) zoptymalizowanie procesu osiągania kompetencji w zakresie ICT (uproszczenie dróg dochodzenia do kompetencji, wprowadzenie narzędzi wspomagających kształcenie, zarzucenie „ślepych ścieżek”, odległych dygresji tematycznych i elementów nieaktualnych),
- c) wsparcie nauczania przedmiotów przyrodniczych i podstawowych (dostarczenie narzędzi wspomagających nauczanie – modelowanie, emulacje, wizualizacja, prezentacje itp., oraz platformy pojęciowej ich wdrażania i realizacji)
- d) wsparcie kształcenia jako takiego (narzędzia kształcenia, wykorzystania narzędzi wspomagania, e-learning),
- e) ujednoczenie stylizacji kształcenia oraz sprowadzenia do zakresu i poziomu semi-naukowego (ułatwiającego późniejsze studia).

Mówiąc prościej, podczas kształcenia należy nie tylko posługiwać się założonymi metodami i treściami, adekwatnymi do zaplanowanych celów poznawczych, ale także używać doraźnie zdobywanej wiedzy i umiejętności w zakresie praktycznym – do wspomagania innych przedmiotów, opracowywania materiałów, wyszukiwania i wyprowadzania informacji, etc. Korzyść z takiego działania jest wielokrotna: nie tylko następuje podniesienie jakości kształcenia w zakresie ICT, ale również nauczanie przedmiotów pobocznych zyskuje znaczące wsparcie, całość kształcenia szkolnego nabiera charakteru holistycznego i jednolitego⁴⁷, a uczeń niejako „mimoходом” podnosi swe umiejętności w zakresie uczenia się i rozszerza zakres swej samodzielności przedmiotowo-naukowej.

Niezależnie, czy planując kształcenie przystąpimy do pisania autorskiego Programu Nauczania, czy też zdecydujemy się na innowację polegającą na dostosowaniu istniejącego już Programu do naszych potrzeb, powinniśmy stale pamiętać, że:

- a) każdy Program Nauczania ma odwoływać się do zasad współczesnej dydaktyki, z uwzględnieniem dydaktyki e-learningu i distance-learningu – dla zabezpieczenia formalnej poprawności Programu,
- b) realizacja Programu ma odbywać się w odniesieniu do podstaw programowych MEN – dla zachowania zgodności z regulacjami formalnoprawnymi,
- c) Program ma uwzględniać postulat modułowości (wymienności elementów) poziomej (dziedzina, tematyczny zakres wdrożenia), jak i pionowej (intensywność i poziom wyników kształcenia) – dla zapewnienia elastyczności kształcenia,
- d) zespół zagadnień merytorycznych (treści kształcenia), stanowiących bazę pojęciową realizacji Programu, ma być w stosunku do jego dydaktycznej struktury założeniowej wymienny (stanowiąc dydaktyczny „power-pack”) – dla umożliwienia realizacji Programu w różnych realiach dydaktycznych⁴⁸.

Z powyższego (głównie punkty c oraz d) wynika, że definiując Program Nauczania w zakresie ICT powinniśmy zadbać o zachowanie możliwie wysokiej niezależności pomiędzy strukturą ideową Programu („pomysłem na kształcenia”), a pakietami treści i metod przewidzianych do realizacji założonej strategii. W związku ze wspomnianą wcześniej (rozdział II.3) charakterystyczną własnością „egzemplaryczności” informatyki, tworzenie zbiorów: strukturalnego i treściowego, jest nie tylko możliwe, ale – w porównaniu z innymi przedmiotami⁴⁹ – względnie łatwe.

5. ANALIZA I OCENA PROGRAMÓW NAUCZANIA

Autorski lub zmodyfikowany do aktualnych potrzeb Program Nauczania powinien być starannie oceniony ze względu na kryterium oczekiwanej efektywności. Niewychwycenie zawczasu ewentualnych błędów lub niedoskonałości Programu może bowiem prowadzić do zasadniczych trudności w osiągnięciu zamierzonych celów kształcenia, a w szczególności – osiągnięcia kompetencji kluczowych. Przed wdrożeniem Programu, należy zatem starannie przeanalizować jego strukturę i zawartość dla wychwycenia jego ewentualnych „niedoróbek”. Oczywiście, istnieją różne sposoby („narzędzia”) dokonywania analizy Programów. Ich zastosowanie sprowadza się bądź do identyfikacji poszczególnych niedociągnięć i niedoskonałości ewaluowanego Programu, bądź do przypisania mu końcowej oceny wartościującej. Pierwszy sposób jest edukacyjnie korzystniejszy podczas ostatecznej akceptacji Programu jako podstawy do realizacji kształcenia. Drugie podejście pozwala na relatywne odniesienie dwóch lub więcej programów ze względu na ich wartość dydaktycz-

na, zwykle dokonywane podczas wstępnej oceny pakietu Programów przeznaczonych do akceptacji.

Przykładem narzędzia oceny pierwszego z wymienionych rodzajów jest zestaw czynności wymuszających przemyślenie poszczególnych aspektów programu na okoliczność potwierdzenia (lub nie) ich wewnętrznej poprawności i wzajemnej zgodności. W tym podejściu, kluczową pomocą jest lista pytań identyfikujących poszczególne cechy, własności i elementy Programu, ułożonych w sposób umożliwiający udzielenie jednoznacznych odpowiedzi (tak/nie lub 0/1). Pozytywną stroną tego typu weryfikacji jest to, że kolejne pytania, zadawane w quasi-losowej kolejności, sprzyjają zachowaniu świeżości analizy i niezależności osądu w kolejnych krokach weryfikacji⁵⁰. Poniżej, w Tabeli 3., przedstawiamy przykład takiej listy.

Tabela 3. Lista pytań do identyfikacji niedoskonałości programu

Pytania	Odpowiedzi	
	TAK	NIE
Czy Program spełnia formalną definicję określoną przez MEN?		
Czy – w sensie formalnym – może on być włączony do szkolnej listy programów?		
Czy program uwzględnia profil Szkoły, jej możliwości organizacyjne, wyposażenie sal lekcyjnych itp.?		
Czy Program potencjalnie umożliwia kształcenie, którego wyniki będą mogły podlegać ocenie zgodnie z WSO Szkoły?		
Czy Program jest zgodny z założeniami Programu Wychowawczego Szkoły?		
Czy Program jest zgodny z założeniami Podstawy Programowej MEN?		
Czy Program jest zgodny z aktualnymi założeniami i standardami nauczania?		
Czy określony został profil kandydata dla Programu i czy jest on zgodny z profilem i oczekiwaniami Szkoły?		
Czy cele określone w programie są osiągalne w realiach Szkoły?		
Czy określono profil absolwenta i czy uwzględnia on osiągnięcie kompetencji kluczowych?		
Czy dobór treści jest zgodny z profilem Szkoły i klasy, w której Program ma być realizowany?		
Czy Program umożliwia indywidualizację i alternatywność kształcenia?		

Pytania	Odpowiedzi	
	TAK	NIE
Czy Program jest dostatecznie „elastyczny”, by umożliwić realizację w przypadku zaistnienia zdarzeń losowych (przypadnięcie części zajęć, konieczność długotrwałego zastępstwa, zmiana klas i profili przez niektórych uczniów, etc.)?		
Czy Program daje szansę rozwoju zainteresowań i cech osobowych młodzieży?		
Czy założenia Programu są zgodne z zasadami i postulatami dydaktycznymi adekwatnymi do planowanego kształcenia?		
Czy założenia Programu są właściwe dla fazy rozwojowej uczniów?		
Czy kompetencje merytoryczne i zawodowe nauczycieli są wystarczające dla realizacji Programu?		
Czy w Programie istnieje zdefiniowana hierarchia wymagań?		
Czy Program określa cele wynikowe?		
Czy założone metody i środki są optymalne dla realizacji kształcenia w założonej formie?		
Czy oczekiwana skuteczność osiągania celów określonych w Programie jest wystarczająca w kontekście wymogów formalnoprawnych?		
Czy Program określa środki i narzędzia ewaluacji?		
Czy Program przewiduje możliwość zastosowania pomiaru dydaktycznego i w jakiej formie?		
Czy Program nie zawiera treści „ślepych” (zbędnych)?		
Czy Program przewiduje działania międzyprzedmiotowe i czy jest dydaktycznie użyteczny z perspektywy innych przedmiotów?		
Czy Program daje szansę przygotowania uczniów do dalszych studiów w dziedzinie?		

Podana lista nie wyczerpuje wszystkich możliwych pytań, jakie mogą się pojawić w odniesieniu do Programu Nauczania, stanowi jednak szerszą próbę, mającą kreślić charakter zagadnienia. W omawianym przybliżeniu, każda z odpowiedzi o charakterze negatywnym (w rozumieniu wymogów formalnoprawnych i dydaktycznych), wskazuje na „niedoróbkę” lub błąd Programu, który musi zostać usunięty. Przybliżenie to jest zatem wysoce efektywne w odniesieniu do kryterium formalnej akceptacji⁵¹ Programu (eliminuje praktycznie wszystkie jego „obiektywne” niedoskonałości), oczywiście o ile lista pytań kontrolnych została sformułowana reprezentatywnie i kompleksowo (nie ominięto żadne-

go z istotnych aspektów, a pytania odnoszące się do poszczególnych aspektów miały porównywalną wagę⁵²).

Alternatywnym podejściem (narzędziem) do oceny Programu Nauczania może być takie, w którym dokonuje się komentowania poszczególnych jego aspektów w obrębie grup zagadnień⁵³, a poszczególnym komentarzom (o ile wystąpią) przyporządkowuje się wartości punktowe, które następnie są sumowane. W tym podejściu, o wartości dydaktycznej Programu decyduje końcowa ocena punktowa. Sposób ten, jak zasygnalizowano, jest dość efektywny w zakresie porównania Programów (wyróżnione zostają Programy „lepsze” i „gorsze”), trzeba jednak pamiętać, że końcowa ocena Programu jest w tym przypadku funkcją założeń przyjętych podczas definiowania skali punktowej odnwień dla komentarzy, jak i procesu formułowania ich bazowej listy⁵⁴. Praktycznie oznacza to, że „dobroć” ocenianego Programu jest miarą jego zgodności z preferencjami recenzenta.

Generalnie należy przyjąć, że dowolne narzędzie wykorzystane do oceny Programu Nauczania, musi sprowadzać się do uporządkowanego lub quasi-losowego porównania elementów Programu z hierarchiczną strukturą kryteriów o określonej rozciągłości, która zawiera zestaw ocenianych cech oraz wymagania przypisane każdemu elementowi oceny. Może ono również zawierać skalę ocen właściwych zadanym wymaganiom.

Ocenianie Programu jest działaniem nieodzownym podczas każdego procesu planowania kształcenia. Jest rzeczą rozsądną, by ocenianie to wykonać rzetelnie, uwzględniając konieczne modyfikacje Programu, mające miejsce w trakcie dokonywania oceny za każdym razem, gdy zbiór kryteriów przyjęty w charakterze narzędzia oceny okazał się w jakimkolwiek stopniu nieadekwatny do zadania, do jakiego został wstępnie zaakceptowany. Powyższe oznacza, że ocenywanie wedle założonych kryteriów należy powtórzyć po każdej ewentualnej zmianie zarówno struktury Programu, jak i narzędzia oceny, które to zmiany spowodowane zostały zastosowaniem tego właśnie narzędzia. W ten sposób, metodą kolejnych przybliżeń, można dojść do zadowalających rezultatów w zakresie wyboru struktury programowej, odpowiedniej dla realizacji kształcenia prokompetencyjnego.

6. MODYFIKACJE PROGRAMÓW NAUCZANIA

Dokonując innowacji dydaktycznej w postaci konstruowania lub modyfikacji Programu Nauczania, konieczne trzeba mieć na uwadze potrzeby, które chcemy zrealizować. Innowacja nie służy bowiem „zmianie dekoracji” metodycznej, lecz doprecyzowaniu planu działań i treści składających się na proces kształcenia, dla lepszego osiągnięcia założonych celów. Należy zatem, wcielając w życie poszczególne zalecenia (jak opisane we wcześniejszych rozdziałach niniejszego opracowania), stale pamiętać o konieczności wykonywania wszelkich czynności tylko i wyłącznie w kontekście przyjętych na początku celów i założeń.

W odwołaniu do stale cytowanych kompetencji kluczowych, wynikających z aktualnych wyzwań cywilizacyjno-kulturowych, założeniami roboczymi dla innowacji programowej, którą zamierzamy wykonać, powinny być poniższe wytyczne szczegółowe:

A. w zakresie formalnoprawnym:

- projekt innowacji Programu w każdym swym aspekcie jest zgodny z Podstawą Programową MEN,
- wynikowy Program może być dostosowany do typu szkoły i klasy poprzez odpowiedni dobór struktury oraz linków do przedmiotów pobocznych,
- ewentualna zmiana Podstaw Programowych ICT i in. przedmiotów oraz/lub sposobu profilowania klas lub szkół, może zostać uwzględniona poprzez adekwatną zmianę linków lub elementów struktury Programu,
- wejście na rynek nowego *software* istniejącego typu i celowości będzie wymagało zmiany adekwatnego elementu w strukturze Programu,

B. w zakresie treści kształcenia i narzędzi dydaktycznych:

- podczas realizacji Programu Nauczania, ma miejsce konstruowanie jednolitego pakietu narzędzi informatycznych, znanego uczniowi i dlań spersonalizowanego,
- wprowadzenie poszczególnych elementów pakietu odbywa się poprzez realizację zadań wynikowych odnoszących się do przedmiotów pobocznych (zadania powinny być ustalone – a po ich wykonaniu także zweryfikowane – we współpracy z nauczycielami tych przedmiotów),
- weryfikacja kompetencji ucznia na poszczególnych etapach kształcenia dokonuje się poprzez niezależne zastosowanie wprowadzanych elementów w odniesieniu do zadań „zewnętrznych” (nie związanych li tylko z ich strukturą i wewnętrznymi własnościami),
- weryfikacja końcowa może odbywać się poprzez wielocelowy i interdyscyplinarny projekt, charakterystyczny dla danego typu klasy i szkoły,

C. w zakresie organizacyjnym:

- nauczyciel ICT odpowiedzialny jest za wdrażanie elementów narzędziowych i kontekstowe ich osadzenie oraz weryfikację sprawnościowo-techniczną (*personal skills*) ucznia,
- nauczyciele przedmiotów pobocznych wskazują zakresy praktycznych zastosowań wdrażanych elementów w obrębie poszczególnych przedmiotów oraz oceniają jakość wykonania zadań w zakresie merytorycznym i metodycznym.

Ujmując syntetycznie, chodzi nam o innowację programową prowadzącą do:

- podniesienia jakości kształcenia ICT,
- wsparcia nauczania pozostałych przedmiotów,
- integracji nauczania wielu przedmiotów,
- unowocześnienia i uatrakcyjnienia nauczania ICT,

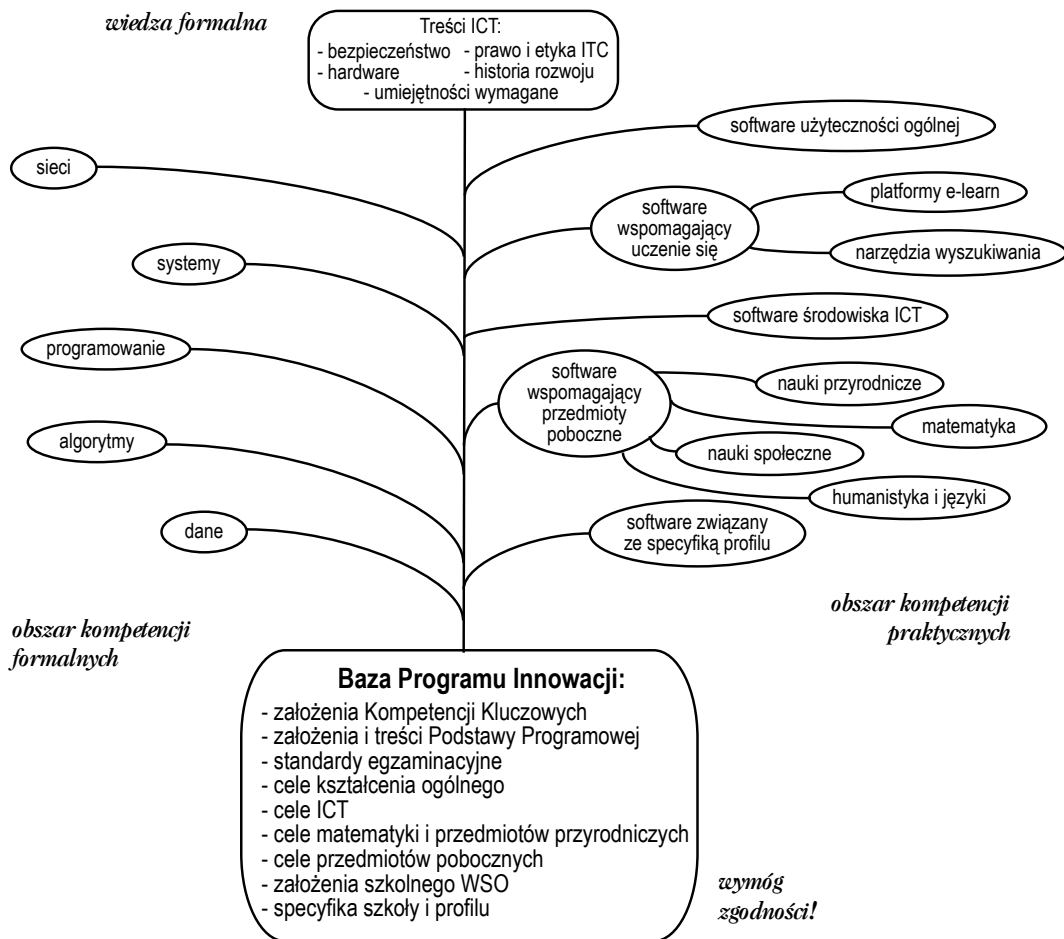
- wsparcia holistyczności kształcenia,
- optymalizacji procesu kształcenia w zakresie procedur i kompetencji wynikowych,
- wprowadzenia uniwersalnego, wielocelowego (*multitask*), przekształcalnego (*convertible*) i wydajnego narzędzia dydaktycznego.

Jak się wydaje, jedynym obecnie widocznym ograniczeniem dla tak zrealizowanej innowacji programowej może być ewentualne pojawienie się *software* o całkowicie nowej celowości⁵⁵. Zaistnienie takiego scenariusza będzie wymagało zmiany koncepcji obecnie budowanego Programu oraz kompleksowej przebudowy jego struktury. Jednakże i w takiej sytuacji, dokonanie kolejnej niezbędnej innowacji prowadzącej do kolejnej struktury programowej wspomagającej kształcenie prokompetencyjne, będzie łatwiejsze niż gdyby miało ono być projektowane kompleksowo od poziomu obecnego. Wgląd w historię myśli dydaktycznej uczy, że doświadczenie wyniesione z bieżących starań z pewnością okaże się przydatne również w przyszłości, w razie zaistnienia sytuacji, jak wskazana.

Sukces w zakresie pozytywnego wdrożenia innowacji programowej o nakreślonych cechach i funkcjonalności, daje szansę na efektywniejsze osiąganie kompetencji kluczowych w zakresie ICT, co – w dobie obecnych wyzwań cywilizacyjnych – jest założeniem priorytetowym.

Wynikowy pakiet narzędziowy proponowanej innowacji, spełniający wszystkie wyrażone dotąd zastrzeżenia i wymogi, ma schemat, jak na Rys. 1. Zawiera on (lewa strona diagramu) elementy kompetencji formalnych nieodzownych dla osiągnięcia poziomu operatywności w odniesieniu do narzędzi ICT, których klasyfikacja również została przedstawiona (strona prawa). W swej podstawie, schemat odwołuje się do „kamieni milowych”, którymi są przepisy prawne limitujące zakres swobody dydaktycznej innowacji (dolna ramka diagramu), w zwieńczeniu natomiast (ramka górna) wskazane są obszary wiedzy formalnej przedmiotu, stanowiące niezbędny element rozumienia istoty ICT oraz posługiwania się jej narzędziami. Poszczególne „chmurki” identyfikujące zbiory treściowo-narzędziowe, semiotycznie odpowiadają zagadnieniom omawianym w niniejszym opracowaniu, przy czym odpowiedniość ta jest jednoznaczna.

Zdefiniowanie i wdrożenie innowacji programowej o przedstawionym schemacie daje poważne szanse na osiągnięcie oczekiwanego sukcesu dydaktycznego o cechach jak postulowane powyżej. Szczególne zaś znaczenie ma fakt nadania tak zaplanowanemu procesowi kształcenia wymiaru prokompetencyjności, stanowiącego zarówno wymóg formalnoprawny działań dydaktycznych, jak i jego logicznie uzasadniony cel.



Rys. 1. Schemat projektu innowacji programowej – kontekst strukturalno-merytoryczny

7. EWALUACJA REALIZACJI PROGRAMU NAUCZANIA

O rzeczywistej przydatności danego projektu można mówić jedynie poprzez pryzmat oceny, jakiej – w zgodzie z odpowiednio zadanymi kryteriami – podlega. Proces analizy i oceny, nazywany ewaluacją, pozwala lepiej zrozumieć, usprawnić, rozwinąć lub dostosować projekt do realiów, w których powstał. Ewaluacja oznacza co prawda konieczność zbierania i analizy kolejnych zbiorów danych, co jest czynnością niezależną od realizacji samego projektu, jest jednak korzystna dla ustanowienia zadowolającego poziomu końcowego wdrażanych procedur i czynności⁵⁶.

W przypadku Programu Nauczania, oczywistymi celami ewaluacji są:

- stwierdzenie skuteczności i trwałości osiągania założonych celów kształcenia (w tym: kompetencji kluczowych),
- dopracowanie się maksymalnej możliwej efektywności działań programowych przy maksymalnie prostej strukturze tych działań,
- uświadomienie konsekwencji działań programowych (także w zakresie celów pośrednich i wynikowych) dla całościowej realizacji kształcenia⁵⁷,
- uświadomienie skali korzyści (konsekwencji), jakie zrealizowanie kształcenia przynosi jednostce i społeczności (oddziaływanie Programu).

Ewaluację można planować na różne sposoby. Może ona mieć miejsce po zrealizowaniu działania (*post-ante*), może również przebiegać równoległe z nim (*on-going*), lub je poprzedzać (*ex-ante*). Kryteria i narzędzia ewaluacji należy dobrać adekwatnie do typu działania i jego specyfiki (inaczej np. oceniamy wdrożenie Programu Nauczania w szkole, a inaczej realizację projektu rozbudowy struktur administracyjnych uniwersytetu). W tym względzie panuje znaczna swoboda. Najważniejsze dla efektywności ewaluacji jest, aby zadane kryteria ewaluacji⁵⁸ były następnie ściśle przestrzegane; w przeciwnym razie ocena, którą uzyskamy, będzie mało lub w ogóle nie reprezentatywna, i jako taka – nieprzydatna.

Do metod i narzędzi ewaluacji wliczane są wszystkie działania znane nauczycielowi z praktyki szkolnej, a więc: wywiad, ankieta, analiza dokumentacji, obserwacja, kwestionariusz, monitoring, studium przypadku, praca grup eksperckich („*brainstorm*”), praca grup celowych, etc. Rzeczą istotną jest, aby końcowe dane z zastosowanych narzędzi zostały wykorzystane w końcowym raporcie, którego nieodzownym elementem jest wniosek końcowy z ewaluacji. Poprawnie skonstruowany raport końcowy powinien zawierać:

- abstrakt raportu,
- spis zawartości,
- opis metody,
- zestawienie źródeł danych,
- przedstawienie danych zbiorczych (np. graficzne, tabelaryczne),
- opis wyników,
- wniosek końcowy (z komentarzem),
- wskazania (rekomendacje) poewaluacyjne.

W działaniach finansowanych przez instytucje państwowe i pozapaństwowe (np. komitety naukowe, korporacje, instytucje prywatne) przyjęcie raportu ewaluacyjnego jest nieodzownym warunkiem ostatecznej akceptacji wydatków związanych z projektem. Dla własnej wygody oraz dla potwierdzenia jakości działań innowacyjnych w ramach planowanego przez nas projektu wdrożenia zoptymalizowanego Programu Nauczania, wysoce wskazane jest zaplanowanie i przeprowadzenie kompleksowej ewaluacji działania. Będzie

ona miała również wpływ na nasze własne decyzje o dalszym doskonaleniu wprowadzonego Programu.

Narzędzie ewaluacji *ex-ante*, jakie można zaproponować dla oceny wstępnej (przed wdrożeniem) zoptymalizowanego Programu nauczania, powinno odpowiedzieć na pytanie, czy zdefiniowany Program spełnia wszystkie wskazania właściwe dla opisywanej innowacji. Odpowiedź w tym względzie ma postać dyskretną: „tak/nie”, decydującą o przyjęciu do realizacji, lub o odrzuceniu zdefiniowanej struktury. Dla uzyskania takiej odpowiedzi, można posłużyć się listą pytań jednoznacznych (por. rozdz. II.5), których treść ma odnosić się do wszystkich wyartykułowanych dotąd wskazań i postulatów. Przede wszystkim należy się odnieść do następujących, zapisanych w Tabeli 4.

Tabela 4. Lista pytań do ewaluacji programu przed wdrożeniem

Pytanie	Odpowiedzi	
	TAK, może(są) niesprzeczne, zawiera, spełnia, ...)	NIE, nie może (nie zawiera, są sprzeczne, nie spełnia, nie są zgodne, ...)
Czy Program może zostać zrealizowany w przewidzianym czasie?		
Czy treści przewidziane dla Programu są wzajemnie niesprzeczne?		
Czy przewidziane kompetencje wynikowe są zgodne z wymogami Kompetencji Kluczowych?		
Czy treści Programu są zgodne z celami nauczania przedmiotów pobocznych?		
Czy planowane kompetencje wynikowe są zgodne z wymogami Standardów Egzaminacyjnych?		
Czy treści programowe spełniają w całości wymagania Podstawy Programowej?		
Czy Program spełnia w każdym detalu schemat Programu Innowacji (przedstawiony w rozdz. II.6), wraz z niuansami wynikającymi z adekwatnych opisów poszczególnych elementów?		
Czy Program nie zawiera treści zbędnych z punktu widzenia Kompetencji Kluczowych, wymogów strukturalnych ICT, celi kształcenia ogólnego, przedmiotowego lub przedmiotów stowarzyszonych?		
Czy Program nie przewiduje osiągnięcia kompetencji obojętnych społecznie, edukacyjnie lub zawodowo?		
Czy Program uwzględnia specyfikę profilu szkoły/klasy/grupy?		
Czy Program i wszystkie jego elementy są zgodne ze szkolnym WSO?		

Pytanie	Odpowiedzi	
	TAK, może(są niesprzeczne, zawiera, spełnia, ...)	NIE, nie może (nie zawiera, są sprzeczne, nie spełnia, nie są zgodne, ...)
Czy kompetencje wynikowe przewidziane w Programie umożliwiają uczniowi kontynuację nauki w zakresie ICT?		
Czy Program przewiduje realizację zagadnień ICT w odwołaniu do problemów przedmiotów pobocznych?		
Czy zdefiniowane zostały sposoby współpracy oraz zakresy odpowiedzialności nauczyciela ICT z nauczycielami przedmiotów pobocznych podczas realizacji Programu?		
Czy przewidziane treści Programu mają charakter kompleksowy (holistyczny) w stosunku do Kompetencji Kluczowych?		
Czy realizacja Programu z zastosowaniem poszczególnych metod nauczania spełnia parytet czasowy (nie ma znaczącej dominacji jednej z metod) ze względu na wymiar Kompetencji Kluczowych?		
Czy zaplanowane techniki są zróżnicowane i spełniają powyższy parytet?		
Czy Program uwzględnia interaktywne działania ucznia w procesie kształcenia?		
Czy Program przewiduje możliwość indywidualizacji procesu kształcenia w stosunku do poszczególnych uczniów?		
Czy założenia każdego z elementów Programu są niesprzeczne z postulatami dydaktycznymi?		
Czy Szkoła zapewnia wystarczające wsparcie techniczne dla realizacji Programu?		
Czy wszystkie treści programowe mają jednolitą stylizację przekazu i są wzajemnie komplementarne?		
Czy Program przewiduje wprowadzenie wszystkich narzędzi ICT niezbędnych ze względu na wymogi Kompetencji Kluczowych?		
Czy planowane kształcenie realizuje paradygmat naukowy (odbywa się zgodnie z założeniami metody naukowej danego przedmiotu)?		
Czy Program uwzględnia wpływ zdarzeń losowych (awarie sprzętowe, choroby nauczyciela, imprezy szkolne, etc.) na przeprowadzenie planowanego kształcenia w stopniu wystarczającym dla jego realizacji w standardowych warunkach?		
Czy Program umożliwia wymiennosc elementów (treści lub narzędzi) w razie potrzeby?		

Pytanie	Odpowiedzi	
	TAK, może(są niesprzeczne, zawiera, spełnia, ...)	NIE, nie może (nie zawiera, są sprzeczne, nie spełnia, nie są zgodne, ...)
Czy pakiet narzędzi programistycznych przewidzianych do wykorzystania jest osiągalny, kompletny i jednolicie spersonalizowany?		
Czy Program uwzględni sposoby weryfikacji postępów ucznia na poszczególnych etapach realizacji kształcenia?		
Czy przewidziana weryfikacja ucznia jest kompleksowo zgodna z zakresem Kompetencji Kluczowych?		
Czy Program przewiduje wielocelowość i problemowość ujęć?		
Czy weryfikacja ucznia oraz planowane projekty wielocelowe są zgodne z zakresem celów poszczególnych przedmiotów uwzględnionych w tych projektach?		
Czy, ze względu na wymogi Kompetencji Kluczowych, założenia Programu można uznać za optymalne (nie wykazuje się „nadwyżkowości” lub niedostatków założeń)?		
Czy – w odniesieniu do Programu – na wszystkie pytania ogólne z listy zawartej w rozdz. II.5, Tabela 3., można udzielić odpowiedzi „tak”?		

Zwróćmy uwagę, że jedynie odpowiedź pozytywna („tak”) na wszystkie pytania z listy kwalifikuje Program do realizacji. Miejmy również na uwadze, że udzielenie odpowiedzi „tak/nie” na poszczególne pytania z listy nie następuje automatycznie; niemal wszystkie pytania wymagają przed udzieleniem odpowiedzi dokonania wnikliwej kontekstowej analizy całego Programu bądź rozległych jego części. Dokonanie zatem ewaluacji *ex-ante* z wykorzystaniem podanego powyżej narzędzia nie jest więc czynnością trywialną ani krótkotrwałą – przeciwnie, jest ciężką pracą, którą jednakże trzeba wykonać by nie ryzykować wdrożenia narzędzia realizacji kształcenia, nie dającego szansy na osiągnięcie dydaktycznego sukcesu.

W wymiarze praktycznym, warto wspomnieć również o sposobie udzielania odpowiedzi na narzędziowe pytania. Mianowicie, odpowiedzi należy udzielać całym zdaniem, lub jego równoważnikiem („czy program zawiera? – tak, zawiera/nie, nie zawiera”). Dzieje się tak dlatego, że pytania zestawione są – dla wygody interpretacji – w sposób taki, by mogły być wartościowane tym samym znakiem logicznym. Niektóre z pytań mają więc postać „przez zaprzeczenie”⁵⁹, a to – podczas udzielania odpowiedzi na ciąg pytań – może prowadzić do przyporządkowania odpowiedzi znaku logicznego w sposób niepoprawny.

Zaakceptowanie Programu jako podstawy do realizacji kształcenia stanowi przejście do fazy ewaluacji „on-going”. Zdefiniowanie określonego jej narzędzia możliwe jest jednak dopiero w momencie, gdy wiadomym jest który Program, z którą grupą, w jakich realiach edukacyjnych, w jakim czasie i z czym udziałem będzie realizowany. Najogólniej można wskazać, że ewaluacja „on-going”, niezbędna do oceny przebiegu – w tym przypadku – innowacyjnego kształcenia, musi odwoływać się do dwóch głównych działań:

- kontroli ścisłości realizacji założeń (czy faktycznie w pełni realizujemy zaplanowane kształcenie),
- skali prokompetencyjnej efektywności innowacyjnego działania.

Ewentualne zaniedbanie któregoś z powyższych może prowadzić do braku możliwości oceny wdrożonych poczynań.

Tabela II.3 Projekt ewaluacji autorskiego programu nauczania rozwijania MKKE

Etap ewaluacji	Obiekt ewaluacji	Pytania kluczowe (badawcze)	Kryteria ewaluacji	Metody badawcze	Próba badawcza	Prezentacja danych/raport	Uwagi
Przed rozpoczęciem realizacji programu.	a) Projekt Program Nauczania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Czy i w jakim stopniu projekt programu uwzględnił zasoby realizatora? 2. Czy i w jakim stopniu projekt programu uwzględnił potrzeby i ograniczenia odbiorców? 3. Czy i w jakim stopniu projekt programu uwzględnił możliwości rozwijania KK? 4. Czy i w jakim stopniu projekt programu jest poprawny koncepcyjnie? 5. Czy projekt programu spełnia wymogi formalno-prawne? 6. Czy projekt programu zawiera propozycję oceny jego skuteczności? 	Odpowiedzi TAK na wszystkie pytania z Tab. 3. j.w.	Studium przypadku; analiza wyników diagnozy implementacji KK oraz odpowiedzi z arkusza oceny (Tab. 3.) programu.	Szkoła uczestnicząca w Projekcie.	Raport ewaluacyjny.	

Tabela II.3 Projekt ewaluacji autorskiego programu nauczania rozwijania MKKE (cd.)

Etap ewaluacji	Objekt ewaluacji	Pytania kluczowe (badawcze)	Kryteria ewaluacji	Metody badawcze	Próba badawcza	Prezentacja danych/raport	Uwagi
W czasie realizacji programu.	b) Skuteczność programu	7. Jaka jest poprawność sposobu proponowanej w projekcie programu oceny programu? 1. Jakiego rzędu nakłady finansowe wykorzystano w realizacji projektu programu? 2. W jakim stopniu wzrosła liczba zestaw pomocy dydaktycznych?	Wyższe o 50% niż ponoszone dotychczas.	Analiza dokumentów.		Raport ewaluacyjny.	
W czasie realizacji programu.		3. Na ile realizacja projektu programu powodowała wzrost zaangażowania nauczyciela i szkoły?	Zakupienie co najmniej trzech rodzajów pomocy dydaktycznych.	Analiza dokumentów.		Raport ewaluacyjny.	
W czasie realizacji programu.		4. Jakiemu rodzajowi zabiegów stosował nauczyciel realizujący program?	Wzrost o 20% liczby hospitacji dyrektora; udział nauczyciela w doskonaleniu zawodowym.	Analiza dokumentów m.in. wyników monitoringu.		Raport ewaluacyjny.	
W czasie realizacji programu.			Przewaga metod aktywizujących nad podającymi.	Analiza dokumentów. Obserwacja.		Raport ewaluacyjny.	

Tabela II.3 Projekt ewaluacji autorskiego programu nauczania rozwijania MKKE (cd.)

Etap ewaluacji	Objekt ewaluacji	Pytania kluczowe (badawcze)	Kryteria ewaluacji	Metody badawcze	Próba badawcza	Prezentacja danych/raport	Uwagi
Na koniec realizacji programu.		5. Jak uczniowie ocenili działania nauczyciela realizującego projekt programu?	Co najmniej przeciętny poziom akceptacji.	Ankietywanie uczniów.	Wszyscy uczestnicy	Raport ewaluacyjny. Promocja projektu.	
Na koniec realizacji programu.		6. W jakim stopniu w wyniku realizacji projektu programu wzrosł poziom osiągnięć uczniów w zakresie rozwoju KK?	Wzrost o min. 0,30 łatwości grup zadań sprawdzających opanowanie KK.	Pomiar dydaktyczny „na wejściu” i „na wyjściu”.	Wszyscy uczestnicy	Raport ewaluacyjny. Promocja projektu. Promocja szkoły w środowisku.	
Po pewnym czasie od realizacji programu.		7. Na ile trwale są zmiany w uczniach w zakresie nabytych wiadomości, umiejętności i postaw określonych przez KK?	Wzrost liczby uczniów zdających maturę z informatyki i/lub podejmujących dalsze kształcenie w tym kierunku.	Analiza dokumentów (wyników egzaminu maturalnego i losów absolwentów).	Wszyscy uczestnicy	Raport ewaluacyjny. Promocja projektu – konferencja ogólnopolska. Promocja szkoły w regionie.	

8. ANEKS

A.

PODSTAWA PROGRAMOWA:

TECHNOLOGIA INFORMACYJNA – POZIOM PONADGIMNAZJALNY

Cele edukacyjne

1. Wykształcenie umiejętności świadomego i sprawnego posługiwania się komputerem oraz narzędziami i metodami informatyki.
2. Przygotowanie do aktywnego funkcjonowania w tworzącym się społeczeństwie informacyjnym.

Zadania szkoły

1. Stworzenie warunków do korzystania ze sprzętu oraz programów komputerowych wspomagających różne dziedziny nauczania.
2. Wspomaganie rozwoju umiejętności analizowania i rozwiązywania problemów z zakresu nauczania szkolnego i codziennego życia z wykorzystaniem odpowiednio dobranych metod i środków informatycznych.
3. Pogłębienie wiedzy i rozwijanie umiejętności informatycznych wyniesionych z poprzednich etapów edukacyjnych.

Treści nauczania

1. Opracowywanie dokumentów o rozbudowanej strukturze zawierających informacje pochodzące z różnych źródeł.
2. Rozwiązywanie zadań z zakresu różnych dziedzin nauczania z wykorzystaniem programów komputerowych i metod informatyki.
3. Podstawowe formy organizowania informacji w bazach danych spotykanych w otoczeniu ucznia. Wyszukiwanie informacji w bazach danych, formułowanie rozbudowanych zapytań.
4. Korzystanie z informacji związanych z kształceniem, pochodzących z różnych źródeł oraz komunikowanie się poprzez sieć.
5. Wspomaganie prezentacji prac uczniów z zastosowaniem programów komputerowych. Prezentacja w sieci.



6. Rozwój zastosowań komputerów. Prawne i społeczne aspekty zastosowań informatyki.

Osiągnięcia

1. Opracowywanie dokumentów z wykorzystaniem różnych narzędzi informatycznych i różnych źródeł informacji.
2. Tworzenie prezentacji z wykorzystaniem programów komputerowych.
3. Posługiwanie się programami komputerowymi i metodami informatyki w uczeniu się i rozwiązywaniu problemów.
4. Korzystanie z dostępnych źródeł informacji za pomocą komputerów.
5. Komunikowanie się z wykorzystaniem sieci komputerowej.

B.

PODSTAWA PROGRAMOWA

INFORMATYKA - KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE ROZSZERZONYM

Przedmiot **informatyka jest rozwinięciem profilowym technologii informacyjnej**, realizowanej w ramach kształcenia ogólnego.

Cele edukacyjne

1. Przygotowanie do świadomego wyboru kierunku i zakresu dalszego kształcenia informatycznego.
2. Zdolność do samodzielnego korzystania z komputera dla realizacji części zadań edukacyjnych oraz innych celów poznawczych.

Zadania szkoły

1. Stworzenie warunków do poznania wybranych zagadnień, pojęć i metod informatyki, jako dyscypliny naukowej oraz jej najważniejszych zastosowań.
2. Kształcenie samodzielności intelektualnej, odpowiedzialności za własny rozwój, gotowości do podejmowania i rozwiązywania złożonych zadań z uwzględnieniem środków i metod informatyki.
3. Rozwijanie umiejętności pracy zespołowej przez realizację projektów grupowych.

Treści nauczania

1. Algorytmika i programowanie:
 - 1) metodyczna analiza i modelowanie umiarkowanie złożonych problemów i procesów z różnych dziedzin,
 - 2) przegląd algorytmów klasycznych,

- 3) wybrane techniki projektowania algorytmów i struktur danych: programowanie strukturalne, zstępujące, abstrakcja danych, metoda kolejnych uściśleń,
 - 4) elementy analizy algorytmów,
 - 5) indywidualna i zespołowa realizacja projektów programistycznych w wybranym języku wysokiego poziomu.
2. Bazy danych:
- 1) podstawowe formy organizacji informacji w bazach danych,
 - 2) budowa relacyjnych baz danych,
 - 3) wyszukiwanie informacji w relacyjnych bazach danych z użyciem języka zapytań,
 - 4) projektowanie prostych relacyjnych baz danych.
3. Multimedia. Sieci komputerowe:
- 1) sprawne i świadome korzystanie z multimediów i tworzenie własnych materiałów multimedialnych,
 - 2) przetwarzanie informacji w różnej postaci (w tym wizualnej i dźwiękowej),
 - 3) budowa i działanie sieci komputerowych,
 - 4) tworzenie i publikowanie własnych materiałów w sieci.
4. Tendencje w rozwoju informatyki i jej zastosowań.

Osiągnięcia

1. Formułowanie sytuacji problemowej, jej modelowanie i rozwiązywanie z użyciem metod informatycznych.
2. Ocenianie poprawności i efektywności rozwiązań i ich testowanie. Tworzenie dokumentów rozwiązań.
3. Wyszukiwanie informacji w bazach danych i projektowanie prostych baz danych.
4. Tworzenie opracowań multimedialnych.
5. Sprawne korzystanie z usług sieci komputerowych w pracy z informacjami swoimi i obcymi.
6. Planowanie pracy i nadzór nad przebiegiem wykonywania projektów realizowanych zespołowo z wykorzystaniem programów komputerowych.

C.**PODSTAWA PROGRAMOWA:****INFORMATYKA W GIMNAZJUM****Cele edukacyjne**

Przygotowanie do aktywnego i odpowiedzialnego życia w społeczeństwie informacyjnym.

Zadania szkoły

1. Stworzenie warunków do osiągnięcia umiejętności posługiwania się komputerem, jego oprogramowaniem i technologią informacyjną.
2. Zainteresowanie uczniów rozwojem wiedzy informacyjnej oraz nowymi możliwościami dostępu do informacji i komunikowania się.
3. Wspomaganie uczniów w rozpoznaniu własnych uzdolnień i zainteresowań w celu świadomego wyboru kierunku dalszego kształcenia.

Treści nauczania

1. Posługiwanie się sprzętem i korzystanie z usług systemu operacyjnego. Podstawowe elementy komputera i ich funkcje. Zasady bezpiecznej pracy z komputerem. Podstawowe usługi systemu operacyjnego. Podstawowe zasady pracy w sieci lokalnej i globalnej.
2. Rozwiązywanie problemów za pomocą programów użytkowych. Formy reprezentowania i przetwarzania informacji przez człowieka i komputer. Redagowanie tekstów i tworzenie rysunków za pomocą komputera. Tworzenie dokumentów zawierających tekst, grafikę i tabele. Wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego do rozwiązywania zadań z programu nauczania gimnazjum i codziennego życia. Korzystanie z multimedialnych źródeł informacji. Przykłady różnych form organizacji danych. Przykłady wyszukiwania i zapisywania informacji w bazach danych. Przykłady zastosowań komputera jako narzędzia dostępu do rozproszonych źródeł informacji i komunikacji na odległość.
3. Rozwiązywanie problemów w postaci algorytmicznej. Algorytmy wokół nas, przykłady algorytmów rozwiązywania problemów praktycznych i szkolnych. Ścisłe formułowanie sytuacji problemowych. Opisywanie algorytmów w języku potocznym. Zapisywanie algorytmów w postaci procedur, które może wykonać komputer. Przykłady algorytmów rekurencyjnych. Rozwiązywanie umiarkowanie złożonych zadań metodą zstępującą. Przykłady testowania i oceny algorytmów.
4. Modelowanie i symulacja za pomocą komputera. Symulowanie zjawisk o znanych prostych modelach. Modelowanie a symulacja. Przykłady tworzenia prostych modeli.

5. Społeczne, etyczne i ekonomiczne aspekty rozwoju informatyki. Pożytki wynikające z rozwoju informatyki i powszechnego dostępu do informacji. Konsekwencje dla osób i społeczeństw. Zagrożenia wychowawcze: szkodliwe gry, deprawujące treści, uzależnienie. Zagadnienia etyczne i prawne związane z ochroną własności intelektualnej i ochroną danych.

Osiągnięcia

1. Wybieranie, łączenie i celowe stosowanie różnych narzędzi informatycznych do rozwiązywania typowych praktycznych i szkolnych problemów ucznia.
2. Korzystanie z różnych, w tym multimedialnych i rozproszonych, źródeł informacji dostępnych za pomocą komputera.
3. Rozwiązywanie umiarkowanie złożonych problemów przez stosowanie poznanych metod algorytmicznych.
4. Dostrzeganie korzyści i zagrożeń związanych z rozwojem zastosowań komputerów.

D.
**STANDARDY WYMAGAŃ EGZAMINACYJNYCH
 Z INFORMATYKI (OD 2009, PROPOZYCJA)**
I. WIADOMOŚCI I ROZUMIENIE; Zdający wykazuje się znajomością i rozumieniem podstawowych pojęć, metod, narzędzi i procesów związanych z informatyką i technologią informacyjną

POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
<ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje środki, narzędzia i metody informatyki posługując się poprawną terminologią informatyczną, 2) zna rolę, funkcje i zasady pracy sprzętu komputerowego, 3) charakteryzuje typowe narzędzia informatyczne i ich zastosowania, zna podstawową terminologię związaną z sieciami komputerowymi: rodzaje sieci, protokoły, opisuje podstawowe usługi sieciowe i sposoby ochrony zasobów, 5) omawia przydatność i wiarygodność różnych źródeł i zbiorów informacji oraz użyteczność sposobów i form ich reprezentowania, 6) zna sposoby reprezentowania informacji w komputerze, 7) zna podstawowe algorytmy i techniki algorytmiczne: <ol style="list-style-type: none"> a) algorytmy badające własności liczb całkowitych i naturalnych, b) algorytmy wyszukiwania i porządkowania (sortowania), c) algorytmy na tekstach, d) proste algorytmy szyfrowania, e) metoda „dziel i zwyciężaj”, f) iteracja i rekurencja, 8) zna zasady programowania strukturalnego, 9) zna podstawowe własności algorytmów, 10) zna podstawowe pojęcia związane z relacyjnymi bazami danych, 11) zna i opisuje zasady etyczne i prawne związane z wykorzystywaniem informacji i oprogramowania. 	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) zna i opisuje zasady administrowania siecią komputerową, 2) charakteryzuje sposoby reprezentowania informacji w komputerze, 3) zna systemy liczbowe mające zastosowanie w informatyce, 4) zna techniki algorytmiczne i algorytmy: <ol style="list-style-type: none"> a) „dziel i zwyciężaj”, b) metoda zachłanna, c) iteracja i rekurencja, d) badające własności liczb całkowitych, e) wyszukiwania i porządkowania (sortowania), f) schemat Hornera, g) algorytmy na tekstach, h) algorytmy numeryczne, i) algorytmy kompresji, 5) zna wybrane struktury danych i ich realizację, 6) zna zasady programowania obiektowego.

II. KORZYSTANIE Z INFORMACJI; Zdający stosuje posiadaną wiedzę do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych

POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
<ol style="list-style-type: none"> 1) posługuje się typowymi programami użytkowymi, 2) wykorzystuje wybrane środowisko programistyczne do zapisywania, uruchamiania i testowania programu, 3) korzysta z zasobów i usług sieci komputerowych, 4) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnych bazach danych, 5) stosuje podstawowe algorytmy i struktury danych w rozwiązywaniu problemów informatycznych, 6) dobiera właściwy program (użytkowy lub własnoręcznie napisany) do rozwiązywanego zadania, 7) wykorzystuje zdobytą wiedzę i umiejętności do rozwiązywania zadań z różnych dziedzin nauczania i problemów z życia codziennego. 	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnych bazach danych z wykorzystaniem różnych technik i narzędzi, stosuje kolejne etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowanie rozwiązania, 3) stosuje narzędzia i techniki informatyczne do modelowania i symulacji procesów oraz zjawisk.

III. TWORZENIE INFORMACJI; zdający stosuje metody informatyczne do rozwiązywania problemów

POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
<ol style="list-style-type: none"> 1) tworzy specyfikację problemu, proponuje i analizuje jego rozwiązanie, formułuje informatyczne rozwiązanie problemu przez dobór algorytmu oraz odpowiednich struktur danych i realizuje je w wybranym języku programowania, 3) projektuje relacyjne bazy danych i wykorzystuje do ich realizacji system bazy danych, 4) wykorzystuje różnorodne źródła i zasoby informacji do tworzenia dokumentów tekstowych i multimedialnych. 	<p>jak na poziomie podstawowym oraz</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) projektuje i przeprowadza wszystkie etapy na drodze do otrzymania informatycznego rozwiązania problemu, 2) wykorzystuje metody informatyki w rozwiązywaniu problemów, uzasadnia poprawność, złożoność i efektywność rozwiązania problemu, 4) projektuje relacyjne bazy danych i proste aplikacje bazodanowe , 5) tworzy dokumenty sieciowe i multimedialne z użyciem zaawansowanych technik, w tym programowania, 6) opisuje nowe zastosowania narzędzi informatyki i antycypuje ich konsekwencje dla życia społecznego, gospodarczego (korzyści i zagrożenia).

E.**PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO
DLA LICEÓW OGÓLNOKSZAŁCĄCYCH,
LICEÓW PROFILOWANYCH, TECHNIKÓW,
UZUPEŁNIAJĄCYCH LICEÓW OGÓLNOKSZAŁCĄCYCH
I TECHNIKÓW UZUPEŁNIAJĄCYCH****(WYIMKI)**

Ze względu na konieczność zachowania ciągłości i spójności między poszczególnymi etapami kształcenia należy stosować odpowiednio zasady ogólne kształcenia i wychowania przyjęte dla szkoły podstawowej i gimnazjum, a w przypadku uzupełniającego liceum ogólnokształcącego i technikum uzupełniającego - dla zasadniczej szkoły zawodowej.

Nauczanie i wychowanie na kolejnym etapie kształcenia stanowią naturalną konsekwencję nauczania i wychowania na poprzednim etapie kształcenia.

Nadrzędnym celem pracy edukacyjnej każdego nauczyciela jest dążenie do wszechstronnego rozwoju ucznia. Konieczna jest harmonijna realizacja zadań w zakresie nauczania, kształcenia umiejętności i wychowania. Zadania te tworzą wzajemnie uzupełniające się i równoważne wymiary pracy każdego nauczyciela.

Szkoła w zakresie nauczania, co stanowi jej zadanie specyficzne, zapewnia uczniom w szczególności:

- 1) naukę poprawnego i swobodnego wypowiedzania się w mowie i w piśmie w języku ojczystym oraz w językach obcych z wykorzystaniem różnorodnych środków wyrazu,
- 2) poznawanie wymaganych pojęć i zdobywanie rzetelnej wiedzy w zakresie umożliwiającym podjęcie studiów wyższych bądź ułatwiającym zdobycie zawodu,
- 3) dochodzenie do rozumienia, a nie tylko do pamięciowego opanowania przekazywanych treści,
- 4) rozwijanie zdolności dostrzegania różnego rodzaju związków i zależności (przyczynowo-skutkowych, funkcjonalnych, czasowych i przestrzennych),
- 5) rozwijanie zdolności myślenia analitycznego i syntetycznego,
- 6) traktowanie wiadomości przedmiotowych, stanowiących wartość poznawczą samą w sobie, w sposób integralny, prowadzący do lepszego rozumienia świata, ludzi i siebie,
- 7) poznawanie zasad rozwoju osobowego i życia społecznego,
- 8) poznawanie dziedzictwa kultury narodowej postrzeganej w perspektywie kultury europejskiej i światowej.

W liceum ogólnokształcącym, liceum profilowanym, technikum, uzupełniającym liceum ogólnokształcącym i technikum uzupełniającym uczniowie kształcą swoje umiejętności w celu wykorzystania zdobytej wiedzy we współczesnym świecie. Szczególnie istotnym zadaniem jest odpowiednie przygotowanie uczniów do podjęcia pracy.

Nauczyciele tworzą uczniom warunki do nabywania następujących umiejętności:

- 1) planowania, organizowania i oceniania własnej nauki, przyjmowania za nią odpowiedzialności,
- 2) skutecznego porozumiewania się w różnych sytuacjach, prezentacji własnego punktu widzenia i uwzględniania poglądów innych ludzi, poprawnego posługiwania się językiem ojczystym, językami obcymi oraz przygotowywania do publicznych wystąpień,
- 3) efektywnego współdziałania w zespole, budowania więzi międzyludzkich, podejmowania indywidualnych i grupowych decyzji, skutecznego działania na gruncie zachowania obowiązujących norm,
- 4) rozwiązywania problemów w twórczy sposób,
- 5) poszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, efektywnego posługiwania się technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi,
- 6) odnoszenia do praktyki zdobytej wiedzy oraz tworzenia potrzebnych doświadczeń i nawyków,
- 7) rozwijania sprawności umysłowych oraz osobistych zainteresowań,
- 8) przyswajania sobie metod i technik negocjacyjnego rozwiązywania konfliktów i problemów społecznych.

W swojej pracy wychowawczej nauczyciele wspierają rodziców w realizacji ich zadań wychowawczych, tak aby umożliwiać uczniom przejmowanie odpowiedzialności za własne życie i rozwój osobowy. Nauczyciele tworzą w szkole środowisko sprzyjające zarówno wszechstronnemu rozwojowi osobowemu uczniów (w wymiarze fizycznym - w tym zdrowotnym, psychicznym, intelektualnym, moralnym i duchowym), jak i ich rozwojowi społecznemu, wspierając przy tym:

- 1) rozwijanie dociekliwości poznawczej, ukierunkowanej na poszukiwanie prawdy, dobra i piękna w świecie,
- 2) poczucie użyteczności zarówno poszczególnych przedmiotów nauczania, jak i całej edukacji na danym etapie,
- 3) dążenie do dobra w jego wymiarze indywidualnym i społecznym, umiejętne godzenie dobra własnego z dobrem innych, odpowiedzialności za siebie z odpowiedzialności za innych, wolności własnej z wolnością innych,
- 4) poszukiwanie, odkrywanie i dążenie na drodze rzetelnej pracy do osiągnięcia wielkich celów życiowych i wartości ważnych dla odnalezienia własnego miejsca w świecie,
- 5) przygotowywanie się do życia w rodzinie, w społeczności lokalnej i w państwie,

- 6) dążenie do rozpoznawania wartości moralnych, dokonywania wyborów i hierarchizacji wartości,
- 7) kształtowanie w sobie postawy dialogu, umiejętności słuchania innych i rozumienia ich poglądów.

Uczniowie liceów ogólnokształcących, liceów profilowanych, techników, a także uzupełniających liceów ogólnokształcących i techników uzupełniających są przygotowywani w szczególności do podejmowania wyzwań współczesnego świata, takich jak: integracja, globalizacja, wymiana informacji, postęp naukowo - techniczny.

Wszechstronny rozwój ucznia oraz zrównoważony rozwój kraju wymagają, aby osnowę programów nauczania i programów wychowania w liceach ogólnokształcących, liceach profilowanych, technikach, uzupełniających liceach ogólnokształcących i technikach uzupełniających stanowiły równocześnie: otwartość na świat, ale i tożsamość oparta na dziedzictwie kultury własnej ojczyzny; wiedza ogólna i umiejętność jej praktycznego wykorzystywania, ale także zdolność rozumienia i definiowania zmiennej rzeczywistości; śmiałość poszukiwania wśród tego, co nowe i nieznanne, ale i wierność zasadom etycznym.

Nauczyciele w pracy wychowawczej wskazują ideał, zgodnie z którym uczeń dojrzały, dobrze przygotowany do życia w społeczeństwie, to człowiek uczciwy, umiejący żyć z innymi i dla innych.

Ścieżki edukacyjne

W liceum ogólnokształcącym, liceum profilowanym i technikum, obok przedmiotów, wprowadza się następujące ścieżki edukacyjne:

- 1) edukacja czytelnicza i medialna,
- 2) edukacja ekologiczna,
- 3) edukacja europejska,
- 4) edukacja filozoficzna,
- 5) edukacja prozdrowotna,
- 6) edukacja regionalna - dziedzictwo kulturowe w regionie,
- 7) wychowanie do życia w rodzinie.

W uzupełniającym liceum ogólnokształcącym i technikum uzupełniającym, obok przedmiotów, wprowadza się następujące ścieżki edukacyjne:

- 1) edukacja czytelnicza i medialna,
- 2) edukacja ekologiczna,
- 3) edukacja europejska,
- 4) edukacja filozoficzna,

- 5) edukacja prozdrowotna,
- 6) edukacja regionalna - dziedzictwo kulturowe w regionie.

Dyrektor szkoły zapewnia uwzględnienie problematyki ścieżek edukacyjnych w szkolnym zestawie programów nauczania. Realizację ścieżek edukacyjnych zapewniają nauczyciele wszystkich przedmiotów, którzy do własnego programu włączają odpowiednio treści danej ścieżki.

Częściowej realizacji treści ścieżek edukacyjnych można dokonać w czasie odrębnych, modułowych, kilkugodzinnych zajęć. Działalność edukacyjna liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego, technikum, uzupełniającego liceum ogólnokształcącego i technikum uzupełniającego jest określona przez:

- 1) szkolny zestaw programów nauczania, który, uwzględniając wymiar wychowawczy, obejmuje całą działalność szkoły z punktu widzenia dydaktycznego,
- 2) program wychowawczy szkoły, obejmujący wszystkie treści i działania o charakterze wychowawczym skierowane do uczniów, realizowany przez nauczycieli,
- 3) program profilaktyki dostosowany do potrzeb rozwojowych uczniów oraz potrzeb danego środowiska, obejmujący wszystkie treści i działania o charakterze profilaktycznym skierowane do uczniów, nauczycieli i rodziców.

Szkolny zestaw programów nauczania, program wychowawczy szkoły oraz program profilaktyki tworzą spójną całość. Ich przygotowanie i realizacja są zadaniem zarówno całej szkoły, jak i każdego nauczyciela.

Podstawa programowa zakłada kształcenie w zakresie podstawowym. Przewiduje również w wypadku wybranych, zgodnie z odrębnymi przepisami, przedmiotów dodatkowo kształcenie w zakresie rozszerzonym.

F.**ZALECENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO****I RADY UNII EUROPEJSKIEJ****Z DNIA 18 GRUDNIA 2006 R.****W SPRAWIE KOMPETENCJI KLUCZOWYCH W PROCESIE UCZENIA SIĘ****PRZEZ CAŁE ŻYCIE****(WYIMKI)**

(2006/962/WE)

PARLAMENT EUROPEJSKI I RADA UNII EUROPEJSKIEJ,

uwzględniając Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską, w szczególności jego art. 149 ust. 4 i art. 150 ust. 4, uwzględniając wniosek Komisji, uwzględniając opinię Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego (1), uwzględniając opinię Komitetu Regionów (2), stanowiąc zgodnie z procedurą określoną w art. 251 Traktatu (3), a także mając na uwadze, co następuje:

(1) Rada Europejska (23-24 marzec 2000 r.) w Lizbonie ustaliła, że konieczne jest sformułowanie europejskich ram określających nowe umiejętności podstawowe uzyskiwane w procesie uczenia się przez całe życie, stanowiących główny element działania Europy w obliczu globalizacji oraz przejścia do modelu gospodarki opartej na wiedzy. Podkreślono również, że ludzie są podstawową wartością Europy. Od tego czasu wnioski te były regularnie formułowane ponownie, m. in. podczas Rad Europejskich w Brukseli (20-21 marzec 2003 r. i 22-23 marzec 2005 r.), a także w odnowionej strategii lizbońskiej, zatwierdzonej w 2005 r.

(2) Rady Europejskie w Sztokholmie (23-24 marca 2001 r.) i w Barcelonie (15-16 marca 2002r.) zaaprobowwały konkretne przyszłe cele europejskich systemów edukacji i szkolenia oraz program roboczy (pod nazwą „Edukacja i Szkolenia 2010”), do realizacji do 2010 r. Cele te obejmują rozwijanie umiejętności przydatnych w społeczeństwie wiedzy oraz konkretne cele w zakresie promowania uczenia się języków, rozwijania przedsiębiorczości, a także uwzględniają ogólną potrzebę zwiększenia europejskiego wymiaru edukacji.

(3) W komunikacie Komisji „Urzeczywistnianie europejskiej przestrzeni uczenia się przez całe życie” oraz w przyjętej następnie rezolucji Rady z 27 czerwca 2002 r. w sprawie uczenia się przez całe życie (4) określono „nowe umiejętności podstawowe” o priorytetowym znaczeniu oraz podkreślono, że uczenie się przez całe życie musi obejmować okres od wieku przedszkolnego do wieku emerytalnego.

(4) W zakresie poprawy sytuacji Wspólnoty w dziedzinie zatrudnienia, Rady Europejskie w Brukseli (marzec 2003r. i grudzień 2003 r.) podkreśliły potrzebę rozwinięcia uczenia się

przez całe życie ze szczególnym uwzględnieniem środków czynnych i zapobiegawczych w odniesieniu do osób bezrobotnych i nieaktywnych. Podstawą było w tym przypadku sprawozdanie grupy specjalnej ds. zatrudnienia, w którym podkreślono, jak potrzebna jest ludziom umiejętność przystosowywania się do zmian, jak istotne jest włączanie ludzi w rynek pracy i jak kluczową rolę ma do odegrania uczenie się przez całe życie.

(5) W maju 2003 r. Rada przyjęła europejskie poziomy odniesienia, wykazując zaangażowanie na rzecz mierzalnego wzrostu średnich wyników europejskich. Te poziomy odniesienia obejmują sprawność czytania, przedwczesne zakończenie nauki szkolnej, ukończenie szkoły średniej drugiego stopnia oraz uczestnictwo dorosłych w uczeniu się przez całe życie, i są ściśle powiązane z rozwijaniem kompetencji kluczowych.

(6) W przyjętym w listopadzie 2004 r. sprawozdaniu Rady na temat szerszej roli edukacji podkreślono, że edukacja przyczynia się do zachowywania i odnawiania wspólnego tła kulturowego społeczeństwa oraz do poznawania najważniejszych wartości społecznych i obywatelskich, takich jak postawa obywatelska, równość, tolerancja czy szacunek, a także jest szczególnie ważna w sytuacji, kiedy wszystkie państwa członkowskie stoją przed wyzwaniem poradzenia sobie z rosnącą różnorodnością społeczną i kulturową. Ponadto umożliwienie ludziom trwałego włączenia się w życie zawodowe jest istotną częścią roli, jaką edukacja odgrywa we wzmacnianiu spójności społecznej.

(7) Przyjęte przez Komisję w 2005 r. sprawozdanie na temat postępu w realizacji celów li-zbońskich w zakresie edukacji i szkolenia pokazało, że nie poczyniono postępu w zmniejszaniu odsetka osób osiągających słabe wyniki w sprawności czytania w wieku 15 lat ani w zwiększaniu proporcji osób kończących szkołę średnią drugiego stopnia. Widoczny był pewien postęp w zmniejszaniu wskaźnika przedwczesnego zakańczania nauki szkolnej, jednak przy obecnym tempie niemożliwe jest osiągnięcie europejskich poziomów odniesienia dla roku 2010, przyjętych przez Radę w maju 2003r. Stopień uczestnictwa dorosłych w uczeniu się nie rośnie wystarczająco szybko, aby osiągnąć poziom odniesienia przewidziany dla 2010 r., a dane wskazują, że prawdopodobieństwo uczestnictwa w dalszym szkoleniu jest mniejsze wśród osób o niższych umiejętnościach.

(8) „Ramy działań na rzecz rozwijania kompetencji i kwalifikacji przez całe życie”, przyjęte przez europejskich partnerów społecznych w marcu 2002 r., podkreślają konieczność coraz szybszego przystosowywania przez przedsiębiorstwa swoich struktur dla utrzymania konkurencyjności. Praca zespołowa, spłaszczenie struktury hierarchicznej, decentralizacja odpowiedzialności i większa potrzeba wielozadaniowości

L 394/10 PL Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 30.12.2006

(1) Dz.U. C 95 z 18.8.2006, str. 109.

(2) Dz.U. C 229 z 22.9.2006, str. 21.

[...]

NINIEJSZYM ZALECAJĄ PAŃSTWOM CZŁONKOWSKIM

rozwijanie oferty kompetencji kluczowych dla wszystkich w ramach ich strategii uczenia się przez całe życie, w tym strategii osiągnięcia powszechnej alfabetyzacji, a także wykorzystanie dokumentu „Kompetencje kluczowe w uczeniu się przez całe życie – Europejskie ramy odniesienia” (zwanego dalej „ramami odniesienia”), znajdującego się w załączniku, jako narzędzia odniesienia, w celu zapewnienia, by:

1. kształcenie i szkolenie oferowały wszystkim młodym ludziom środki w celu rozwijania kompetencji kluczowych na poziomie dającym im odpowiednie przygotowanie do dorosłego życia oraz stanowiącym podstawę dla dalszej nauki i życia zawodowego;
2. dostępna była właściwa oferta dla tych młodych ludzi, którzy z powodu trudności edukacyjnych wynikających z okoliczności osobistych, społecznych, kulturowych lub ekonomicznych potrzebują szczególnego wsparcia dla realizacji swojego potencjału edukacyjnego;
3. osoby dorosłe miały możliwość rozwijania i aktualizowania kompetencji kluczowych przez całe życie, a także szczególnie skoncentrowano się na grupach określonych jako priorytetowe w kontekście krajowym, regionalnym lub lokalnym, takich jak osoby, które muszą uaktualniać posiadane umiejętności;
4. istniała odpowiednia infrastruktura dla kontynuowania edukacji i szkoleń przez osoby dorosłe, co obejmuje dostępność nauczycieli i osób szkolących, istnienie procedur zatwierdzania i oceny, środków mających na celu zapewnienie równego dostępu zarówno do uczenia się przez całe życie, jak i do rynku pracy oraz wsparcia dla osób uczących się, w sposób uwzględniający różnorodne potrzeby i kompetencje osób dorosłych;
5. skierowana do osób dorosłych oferta edukacyjna i szkoleniowa przeznaczona dla poszczególnych obywateli była spójna poprzez ścisłe powiązanie z polityką zatrudnienia i polityką społeczną, polityką kulturową, polityką innowacji oraz innymi politykami dotyczącymi młodzieży, a także poprzez współpracę z partnerami społecznymi i innymi zaangażowanymi stronami.

[...]

Sporządzono w Brukseli, 18 grudnia 2006 r.

*W imieniu Rady
Przewodniczący*

J.-E. ENESTAM

*W imieniu Parlamentu Europejskiego
Przewodniczący*

J. BORRELL FONTELLES

[...]

ZAŁĄCZNIK

KOMPETENCJE KLUCZOWE W UCZENIU SIĘ PRZEZ CAŁE ŻYCIE – EUROPEJSKIE RAMY ODNIESIENIA

Tło i cele

W związku z postępującą globalizacją Unia Europejska staje przed coraz to nowymi wyzwaniami, dlatego też każdy obywatel będzie potrzebował szerokiego wachlarza kompetencji kluczowych, by łatwo przystosować się do szybko zmieniającego się świata, w którym zachodzą rozliczne wzajemne powiązania.

Edukacja w swym podwójnym – społecznym i ekonomicznym – wymiarze ma do odegrania zasadniczą rolę polegającą na zapewnieniu nabycia przez obywateli Europy kompetencji kluczowych koniecznych, aby umożliwić im elastyczne dostosowywanie się do takich zmian.

W szczególności, opierając się na wielorakich kompetencjach indywidualnych, należy sprostać zróżnicowanym potrzebom osób uczących się poprzez zapewnienie równości i dostępu dla tych grup, które ze względu na trudności edukacyjne, spowodowane okolicznościami osobistymi, społecznymi, kulturowymi lub ekonomicznymi, wymagają szczególnego wsparcia w realizacji swojego potencjału edukacyjnego. Przykładami takich grup są osoby o niskich kwalifikacjach podstawowych, w szczególności osoby o niskiej sprawności w zakresie czytania i pisania, osoby przedwcześnie kończące naukę szkolną, długotrwale bezrobotne, powracający do pracy po długotrwałym urlopie, osoby starsze, migranci oraz osoby niepełnosprawne.

W tym kontekście głównymi celami ram odniesienia są:

- 1) określenie i zdefiniowanie kompetencji kluczowych koniecznych do osobistej samorealizacji, bycia aktywnym obywatelem, spójności społecznej i uzyskania szans na zatrudnienie w społeczeństwie wiedzy;
- 2) wspieranie działań państw członkowskich zmierzających do zapewnienia młodym ludziom po zakończeniu kształcenia i szkoleń kompetencji kluczowych w stopniu przygotowującym ich do dorosłego życia i stanowiącym podstawę dla dalszej nauki i życia zawodowego, oraz zapewnienia dorosłym możliwości rozwijania i aktualizowania ich kompetencji kluczowych w ciągu całego życia;
- 3) dostarczenie twórcom polityki, instytucjom edukacyjnym, pracodawcom oraz osobom uczącym się narzędzia referencyjnego na poziomie europejskim, aby ułatwić starania na rzecz osiągnięcia wspólnie uzgodnionych celów na szczeblu krajowym i europejskim;
- 4) określenie ram dalszego działania na poziomie Wspólnoty zarówno w zakresie programu roboczego Edukacja i Szkolenia 2010, jak i wspólnotowych programów edukacji i szkolenia.

Kompetencje kluczowe

Kompetencje są definiowane w niniejszym dokumencie jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do sytuacji. Kompetencje kluczowe to te, których wszystkie osoby potrzebują do samorealizacji i rozwoju osobistego, bycia aktywnym obywatelem, integracji społecznej i zatrudnienia.

W ramach odniesienia ustanowiono osiem kompetencji kluczowych:

- 1) porozumiewanie się w języku ojczystym;
- 2) porozumiewanie się w językach obcych;
- 3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;**
- 4) kompetencje informatyczne;**
- 5) umiejętność uczenia się;**
- 6) kompetencje społeczne i obywatelskie;
- 7) inicjatywność i przedsiębiorczość;
- 8) świadomość i ekspresja kulturalna.

Kompetencje kluczowe uważane są za jednakowo ważne, ponieważ każda z nich może przyczynić się do udanego życia w społeczeństwie wiedzy. Zakresy wielu spośród tych kompetencji częściowo się pokrywają i są powiązane, aspekty niezbędne w jednej dziedzinie wspierają kompetencje w innej.

Dobre opanowanie podstawowych umiejętności językowych, czytania, pisania, liczenia i umiejętności w zakresie technologii informacyjnych i komunikacyjnych (TIK) jest niezbędną podstawą uczenia się; umiejętność uczenia się sprzyja wszelkim innym działaniom kształceniowym. Niektóre zagadnienia mają zastosowanie we wszystkich elementach ram odniesienia: krytyczne myślenie, kreatywność, inicjatywność, rozwiązywanie problemów, ocena ryzyka, podejmowanie decyzji i konstruktywne kierowanie emocjami są istotne we wszystkich ośmiu kompetencjach kluczowych.

[...]

3. Kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne

Definicja:

A. Kompetencje matematyczne obejmują umiejętność rozwijania i wykorzystywania myślenia matematycznego w celu rozwiązywania problemów wynikających z codziennych sytuacji. Istotne są zarówno proces i czynność, jak i wiedza, przy czym podstawę stanowi należyte opanowanie umiejętności liczenia. Kompetencje matematyczne obejmują – w różnym stopniu – zdolność i chęć wykorzystywania matematycznych sposobów myślenia (myślenie logiczne i przestrzenne) oraz prezentacji (wzory, modele, konstrukty, wykresy, tabele).

B. Kompetencje naukowe odnoszą się do zdolności i chęci wykorzystywania istniejącego zasobu wiedzy i metodologii do wyjaśniania świata przyrody, w celu formułowania pytań i wyciągania wniosków opartych na dowodach. Za kompetencje techniczne uznaje się stosowanie tej wiedzy i metodologii w odpowiedzi na postrzegane potrzeby lub pragnienia ludzi. Kompetencje w zakresie nauki i techniki obejmują rozumienie zmian powodowanych przez działalność ludzką oraz odpowiedzialność poszczególnych obywateli.

Niezbędna wiedza, umiejętności i postawy powiązane z tą kompetencją:

A. Konieczna wiedza w dziedzinie matematyki obejmuje solidną umiejętność liczenia, znajomość miar i struktur, głównych operacji i sposobów prezentacji matematycznej, rozumienie terminów i pojęć matematycznych, a także świadomość pytań, na które matematyka może dać odpowiedź. Osoba powinna posiadać umiejętności stosowania głównych zasad i procesów matematycznych w codziennych sytuacjach prywatnych i zawodowych, a także śledzenia i oceniania ciągów argumentów. Powinna ona być w stanie rozumować w matematyczny sposób, rozumieć dowód matematyczny i komunikować się językiem matematycznym oraz korzystać z odpowiednich pomocy. Pozytywna postawa w matematyce opiera się na szacunku dla prawdy i chęci szukania przyczyn i oceniania ich zasadności.

B. W przypadku nauki i techniki, niezbędna wiedza obejmuje główne zasady rządzące naturą, podstawowe pojęcia naukowe, zasady i metody, technikę oraz produkty i procesy techniczne, a także rozumienie wpływu nauki i technologii na świat przyrody. Kompetencje te powinny umożliwiać osobom lepsze rozumienie korzyści, ograniczeń i zagrożeń wynikających z teorii i zastosowań naukowych oraz techniki w społeczeństwach w sensie ogólnym (w powiązaniu z podejmowaniem decyzji, wartościami, zagadnieniami moralnymi, kulturą itp.).

Umiejętności obejmują zdolność do wykorzystywania i posługiwania się narzędziami i urządzeniami technicznymi oraz danymi naukowymi do osiągnięcia celu bądź podjęcia decyzji lub wyciągnięcia wniosku na podstawie dowodów. Osoby powinny również być w stanie rozpoznać niezbędne cechy postępowania naukowego oraz posiadać zdolność wyrażania wniosków i sposobów rozumowania, które do tych wniosków doprowadziły. Kompetencje w tym obszarze obejmują postawy krytycznego rozumienia i ciekawości, zainteresowanie kwestiami etycznymi oraz poszanowanie zarówno bezpieczeństwa, jak i trwałości, w szczególności w odniesieniu do postępu naukowo – technicznego w kontekście danej osoby, jej rodziny i społeczności oraz zagadnień globalnych.

4. Kompetencje informatyczne

Definicja:

Kompetencje informatyczne obejmują umiejętność i krytyczne wykorzystywanie technologii społeczeństwa informacyjnego (TSI) w pracy, rozrywce i porozumiewaniu się. Opierają się one na podstawowych umiejętnościach w zakresie TIK: wykorzystywania komputerów do uzyskiwania, oceny, przechowywania, tworzenia, prezentowania i wymiany informacji oraz do porozumiewania się i uczestnictwa w sieciach współpracy za pośrednictwem Internetu.

Niezbędna wiedza, umiejętności i postawy powiązane z tą kompetencją:

Kompetencje informatyczne wymagają solidnego rozumienia i znajomości natury, roli i możliwości TSI w codziennych kontekstach: w życiu osobistym i społecznym, a także w pracy. Obejmuje to główne aplikacje komputerowe – edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne, bazy danych, przechowywanie informacji i posługiwanie się nimi – oraz rozumienie możliwości i potencjalnych zagrożeń związanych z Internetem i komunikacją za pośrednictwem mediów elektronicznych (poczta elektroniczna, narzędzia sieciowe) do celów pracy, rozrywki, wymiany informacji i udziału w sieciach współpracy, a także do celów uczenia się i badań. Osoby powinny także rozumieć, w jaki sposób TSI mogą wspierać kreatywność i innowacje, a także być świadome zagadnień dotyczących prawdziwości i rzetelności dostępnych informacji oraz zasad prawnych i etycznych mających zastosowanie przy interaktywnym korzystaniu z TSI.

Konieczne umiejętności obejmują zdolność poszukiwania, gromadzenia i przetwarzania informacji oraz ich wykorzystywania w krytyczny i systematyczny sposób, przy jednoczesnej ocenie ich odpowiedniości, z rozróżnieniem elementów rzeczywistych od wirtualnych przy rozpoznawaniu połączeń. Osoby powinny posiadać umiejętności wykorzystywania narzędzi do tworzenia, prezentowania i rozumienia złożonych informacji, a także zdolność docierania do usług oferowanych w Internecie, wyszukiwania ich i korzystania z nich; powinny również być w stanie stosować TSI jako wsparcie krytycznego myślenia, kreatywności i innowacji.

Korzystanie z TSI wymaga krytycznej i refleksyjnej postawy w stosunku do dostępnych informacji oraz odpowiedzialnego wykorzystywania mediów interaktywnych. Rozwijaniu tych kompetencji sprzyja również zainteresowanie udziałem w społecznościach i sieciach w celach kulturalnych, społecznych lub zawodowych.

5. Umiejętność uczenia się

Definicja:

„Umiejętność uczenia się” to zdolność konsekwentnego i wytrwałego uczenia się, organizowania własnego procesu uczenia się, w tym poprzez efektywne zarządzanie czasem i informacjami, zarówno indywidualnie, jak i w grupach.

Kompetencja ta obejmuje świadomość własnego procesu uczenia się i potrzeb w tym zakresie, identyfikowanie dostępnych możliwości oraz zdolność pokonywania przeszkód w celu osiągnięcia powodzenia w uczeniu się.

Kompetencja ta oznacza nabywanie, przetwarzanie i przyswajanie nowej wiedzy i umiejętności, a także poszukiwanie i korzystanie ze wskazówek. Umiejętność uczenia się pozwala osobom nabyć umiejętność korzystania z wcześniejszych doświadczeń w uczeniu się i ogólnych doświadczeń życiowych w celu wykorzystywania i stosowania wiedzy i umiejętności w różnorodnych kontekstach – w domu, w pracy, a także w edukacji i szkoleniu. Kluczowymi czynnikami w rozwinięciu tej kompetencji u danej osoby są motywacja i wiara we własne możliwości.

Niezbędna wiedza, umiejętności i postawy powiązane z tą kompetencją:

W sytuacji, kiedy uczenie się skierowane jest na osiągnięcie konkretnych celów pracy lub kariery, osoba powinna posiadać znajomość wymaganych kompetencji, wiedzy, umiejętności i kwalifikacji. We wszystkich przypadkach umiejętność uczenia się wymaga od osoby znajomości i rozumienia własnych preferowanych strategii uczenia się, silnych i słabych stron własnych umiejętności i kwalifikacji, a także zdolności poszukiwania możliwości kształcenia i szkolenia się oraz dostępnej pomocy lub wsparcia.

Umiejętność uczenia się wymaga po pierwsze nabycia podstawowych umiejętności czytania, pisania, liczenia i umiejętności w zakresie technologii informacyjnych i komunikacyjnych koniecznych do dalszego uczenia się. Na podstawie tych umiejętności, osoba powinna być w stanie docierać do nowej wiedzy i umiejętności oraz zdobywać, przetwarzać i przyswajać je. Wymaga to efektywnego zarządzania własnymi wzorcami uczenia się, kształtowania kariery i pracy, a szczególnie wytrwałości w uczeniu się, koncentracji na dłuższych okresach oraz krytycznej refleksji na temat celów uczenia się. Osoby powinny być w stanie poświęcać czas na samodzielną naukę charakteryzującą się samodyscypliną, ale również na wspólną pracę w ramach procesu uczenia się, czerpać korzyści z różnorodności grupy oraz dzielić się nabytą wiedzą i umiejętnościami. Powinny one być w stanie organizować własny proces uczenia

się, ocenić swoją pracę oraz w razie potrzeby szukać rady, informacji i wsparcia. Pozytywna postawa obejmuje motywację i wiarę we własne możliwości w uczeniu się i osiąganiu sukcesów w tym procesie przez całe życie. Nastawienie na rozwiązywanie problemów sprzyja zarówno procesowi uczenia się, jak i zdolności osoby do pokonywania przeszkód i zmieniania się. Chęć wykorzystywania doświadczeń z życia i uczenia się, a także ciekawość w poszukiwaniu możliwości uczenia się i wykorzystywania tego procesu w różnorodnych sytuacjach życiowych to niezbędne elementy pozytywnej postawy.

G.**CELE KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTÓW PRZYRODNICZYCH****Fizyka**

1. Zainteresowanie fizyką i astronomią jako częścią dorobku intelektualnego ludzkości i podstawą rozwoju technologicznego naszej cywilizacji.
2. Zrozumienie, że najwyższym autorytetem w fizyce jest doświadczenie (eksperyment) – powtarzalne i obiektywne źródło wiedzy.
3. Zrozumienie teorii fizycznej jako całokształtu wiedzy fizycznej w danej dziedzinie, powiązanej logicznie i wyrażonej w języku matematyki.
4. Umiejętności formułowania i weryfikacji hipotez, prowadzenia obserwacji i pomiarów, krytycznego wnioskowania, przejrzystego opracowania wyników.
5. Postawa krytyczna wobec pseudonauki i szarlatanerii.

Chemia

1. Zainteresowanie chemią współczesną, jej zastosowaniami, osiągnięciami teoretycznymi i zagadnieniami otwartymi lub spornymi.
2. Zdolność jakościowej i ilościowej interpretacji procesów fizykochemicznych zachodzących w przyrodzie i cywilizacji.
3. Zdolność wykorzystania wiedzy z chemii i innych dziedzin nauki w projektowaniu, prowadzeniu przedsięwzięć badawczych i krytyce wyników.

Biologia

1. Zainteresowanie biologią jako częścią dorobku intelektualnego ludzkości i podstawą nowych technologii, orientacja w zagadnieniach otwartych lub spornych współczesnej biologii.
2. Umiejętności krytycznego wykorzystania informacji o formach życia i procesach życiowych: stawiania hipotez, unikania błędów wnioskowania, poddawania wniosków pod dyskusję.
3. Postawa odpowiedzialności za zdrowie własne i innych ludzi, szacunek wobec istot żywych, zrozumienie wagi ochrony przyrody.

CZĘŚĆ II

METODYKA REALIZACJI PROGRAMU KSZTAŁTOWANIA KOMPETENCJI KLUCZOWYCH

0. WSTĘP

Planowanie procesu kształcenia wymaga nie tylko świadomości dydaktycznej, ale również głębokiego namysłu nad sensem i koniecznością wykonania określonych działań. Jest to prawda znana wszystkim nauczycielom nie od dziś. W obecnym czasie, wobec konieczności osiągnięcia kompetencji kluczowych wysokiego poziomu, stwierdzenie to nabiera wymiaru praktycznego bardziej niż kiedykolwiek wcześniej.

Niniejsze opracowanie, stanowiące kontynuację przewodnika „Założenia Programowe, Zasady Opracowania i Modyfikacji Programu Kształtowania Kompetencji Kluczowych w Zakresie Informatyki i Technologii Informacyjnej”, ma pomóc w optymalizacji procedury planowania kształcenia w oparciu o zmodyfikowane Programy Nauczania o charakterze prokompetencyjnym. W związku z tym, załączamy wyimki z przekazów dydaktycznych oraz zalecenia metodyczne, wskazówki i uwagi szczegółowe w takim zestawieniu, jakie ma szansę okazać się przydatnym w tym działaniu.

Opracowanie nie pretenduje do miana monografii tematu. Przeciwnie, pomija skrętnie wszystkie – skądinąd ciekawe i istotne – elementy poboczne w stosunku do zadanego tematu. Kryterium doboru treści i zestawień poniżej jest jedno: potencjalna przydatność w realizacji programu kształtowania kompetencji kluczowych.

1. ELEMENTY DYDAKTYKI INFORMATYKI

Konieczność sprawnego osiągnięcia założonych kompetencji kluczowych obliguje do przestrzegania pewnych znanych zależności o charakterze dydaktycznym, metodycznym i metodologicznym. Poniżej przedstawiamy te z nich, kolizja z którymi nieuchronnie prowadzi do upośledzenia przekazu pomiędzy nauczycielem a uczniem, a w konsekwencji – do obniżenia lub pełnej utraty jakości kształcenia.

Imperatywem bezwzględnie postulowanym we wszystkich działaniach związanych z uczeniem się i nauczaniem, jest konieczność przestrzegania ogólnych postulatów dydaktycznych, znanych też jako „**zasady dydaktyczne**”. Optymalizują one przebieg kształcenia w zakresie zgodności z aktywnością ludzkiego mózgu podczas uczenia się. Podział postulatów dydaktycznych jest odmienny według różnych autorów, zasadniczo sprowadza się jednak do wyróżnienia następujących:

- zasada systematyczności (dotyczy przestrzegania: jednolitej stylizacji przekazu, określenia granic przekazu, stałości związków logicznych, ustalenia „środka ciężkości” prze-



kazu, rozróżnienia aspektów przekazu: semantycznego i semiotycznego, przestrzegania reżimów czasowych itd.),

- „ trwałości (dotyczy dbałości o głęboką interioryzację kompetencji kluczowych),
- „ operatywności (dbałość o osiągnięcie kompetencji samodzielnej ekstrapolacji nabytych umiejętności i wiedzy oraz wykorzystania jej w rozwiązywaniu problemów o znacznym stopniu złożoności),
- „ stopniowania trudności (kształcenie powinno przebiegać według recepty: „od łatwego do trudnego”),
- „ synergii (inaczej: świadomego uczestnictwa; należy dbać o współdziałanie ucznia w realizacji procesu kształcenia, także na poziomie jego doraźnego współkształtowania),
- „ wielokanałowości przekazu (dbałość o zróżnicowanie form i sposobów przekazu),
- „ kompleksowości przekazu (dbałość o merytoryczne „domknięcie treści”, nie pomijanie elementów istotnych dla zrozumienia całości, usunięcie elementów mało znaczących – tzw. odszumienie przekazu, zgodność z wcześniejszymi i planowanymi jako późniejsze elementami przekazu),
- „ holistyczności (dotyczy takiej organizacji procesu kształcenia, aby wiedza wynikowa miała charakter jednolity, nie tylko w obrębie przedmiotu nauczanego, ale także w obrębie przedmiotów pobocznych).

Przekaz dydaktyczny, stanowiący „kanał komunikacji” w procesie kształcenia, niezależnie od tego czy ma miejsce w sposób tradycyjny (nauczanie klasowo-lekcyjne), czy zdalny (np. *e-learning*), powinien spełniać postulaty wynikające z przedstawionym powyżej „zasad”. Są one następujące:

- paralelność,
- prostota,
- jednolitość stylizacyjna,
- właściwe rozłożenie akcentów,
- adekwatne zaawansowanie merytoryczne i dydaktyczne,
- utrzymanie właściwego tempa przekazu,
- minimalizacja dygresji i szumów informacyjnych.

W odniesieniu do ostatniego z wymienionych punktów, należy nadmienić że minimalizacja szumów dotyczy także przekazu wizualnego. Planując działania dydaktyczne należy zadbać o to, by elementy oglądane przez ucznia były przejrzyste, kontrastowe, jednolite (np. podręczniki, diagramy), żeby nie zawierały zbędnej ornamentyki (np. w odniesieniu do stron internetowych lub programów narzędziowych), przesadnej lub męczącej kolorystyki, słabo czytelnych wstawek i odnośników, etc.

Postulaty określające sekwencję czynności niezbędnych dla poprawnego **zaplanowania procesu kształcenia**, zarówno w wymiarze długofalowym, jak i jednostkowym (zlokalizowanym tematycznie), są następujące:

- określenie celów,
- ustalenie profilu: kandydata i absolwenta (kompetencji wejściowych i oczekiwanych wyników),
- wybór metody nauczania i sposobów motywowania ucznia,
- ustalenie kryteriów ewaluacji kształcenia,
- określenie niezbędnych środków i pomocy dydaktycznych,
- określenie kryteriów komunikacji i oceniania,
- przyjęcie treści kształcenia,
- przygotowanie materiałów dydaktycznych.

Podczas planowania kształcenia należy mieć na uwadze, że **przebieg nauczania** powinien mieć miejsce w określonym ciągu etapów (tzw. „momentów” procesu). Ich pełna lista zawiera:

- okres skupiania uwagi,
- wprowadzenie do zagadnienia,
- uświadomienie celów,
- postawienie problemu,
- rozwiązanie zagadnienia,
- synteza treści dla osiągnięcia sformułowań wynikowych,
- sformułowanie wniosków,
- podsumowanie działań oraz interioryzacja wniosków.

Ponieważ dopuszcza się realizację kształcenia według następujących **schematów**:

- na nowy materiał,
- utrwalająco-ćwiczeniowe,
- powtórzeniowe,
- sprawdzające,

nie wszystkie momenty procesu nauczania muszą wystąpić w każdym jednostkowym działaniu dydaktycznym (na przykład, podczas zajęć sprawdzających nie występuje etap nowego zagadnienia).

Planowanie kształcenia musi także uwzględnić postulaty wynikające z psychologii rozwojowej. Dotyczą one sposobu prowadzenia zajęć i dostosowania ich poziomu do możliwości intelektualnych ucznia. W odniesieniu do wieku szkolnego, wyróżnia się następujące **fazy rozwojowe** (których odzwierciedleniem jest obowiązujący podział kształcenia na określone etapy):

- myślenia przedoperacyjnego (do 6-7 roku życia),
- operacji konkretnych (do 11-12 roku)⁶⁰,
- operacji formalnych (do 16-17 roku)⁶¹,
- myślenia abstrakcyjnego (powyżej 17 roku życia)⁶².

Nauczanie informatyki i technologii informacyjnej w szkołach ponadgimnazjalnych jest o tyle ułatwione, że większość uczniów już od pierwszych miesięcy pracy powinna znajdować się w fazie myślenia abstrakcyjnego (lub wchodzić w tę fazę we względnie krótkim czasie). Daje to nauczycielowi znaczną swobodę operowania treściami, nawet na wysokim poziomie abstrakcyjności (formalizmy, algorytmizacja, modelowanie). Należy jednak zachować szczególną ostrożność w stosunku do uczniów wykazujących słabe postępy w pierwszych miesiącach pracy. Ich indolencja przedmiotowa może być spowodowana faktem nieosiągnięcia – z powodów od nich niezależnych – właściwej fazy rozwojowej. Zaistnienie takiej sytuacji należy zdiagnozować i podjąć odpowiednie kroki o charakterze indywidualnym. Pomoc taka, udzielona we właściwej chwili czasie, będzie szczególnie cenna i pomoże uczniom osiągać w pełni kompetencje kluczowe w przewidzianym terminie.

W nawiązaniu do powyższego, zwraca się uwagę na konieczność:

- indywidualizacji nauczania,
- dostosowania form pracy do kontaktu z uczniem zdolnym, przeciętnym lub słabym,
- stosowania adekwatnych środków dydaktycznych, technik i metod⁶³,
- manifestacji postawy nauczyciela w sposób adekwatny do przyjętej metody⁶⁴.

Nieodzownym elementem procesu kształcenia jest **ocenie**. Tradycyjnie wyróżniano dwie funkcje oceny: klasyfikującą (związaną z odniesieniem kompetencji ucznia do skali wymagań) i diagnostyczną (odnoszącą się do dotychczasowych osiągnięć ucznia i jego szkolnych perspektyw). W dydaktyce współczesnej identyfikuje się **funkcje oceny** w następujący sposób:

- informująca (odpowiednik tradycyjnie rozumianej funkcji klasyfikującej),
- hierarchizująca (wskazująca miejsce ucznia w „rankingu” osiągniętych kompetencji w grupie realizującej kształcenie na danym poziomie),
- motywująca (stanowiąca przekaz dla ucznia: „pracuj więcej”, względnie „jesteś świetny”).

Ocenianie rozumiane tradycyjnie i postulowane obecnie, jest procesem podlegającym odmiennym odniesieniom. O ile w ocenie tradycyjnej skupiano się na brakach i błędach, którymi wykazuje się uczeń (ocena maleje z każdą zlokalizowaną omyłką), o tyle w podejściu współczesnym ocenia się elementy kształcenia, które uczeń opanował (ocena rośnie z każdą opanowaną umiejętnością)⁶⁵. Ten drugi sposób oceniania jest obecnie preferowany jako prokompetencyjny oraz oddziałujący na ucznia bardziej motywująco.

Planując ocenianie, zawsze należy pozostawać w świadomości braków, jakimi charakteryzuje się każde narzędzie oceniania. Do głównych grup „wad” oceny zalicza się:

- nieobiektywność (ten sam efekt wynikowy bywa konsekwencją różnych sytuacji dydaktycznych – np. ktoś potrafił, bo wiedział, a komuś innemu udało się, bo przypadkiem natrafił na określone rozwiązanie, ale obaj mają ten sam wynik),
- nieadekwatność (rozległe obszary kompetencji ucznia nie podlegają formalnemu ocenianiu, choć mają znaczący wpływ na kompetencje wynikowe – np. nie oceniamy czytania ucznia w temacie, choć szeroka znajomość i rozumienie zagadnień sprzyja biegłości w zakresie czynności ocenianych),
- niepewność (uczeń zaledwie spełniający kryterium oceny i niemal je przekraczający, oceniani są tak samo – słynny „problem trójki”, związany z różnicami umiejętności pomiędzy uczniami otrzymującymi ocenę 3+ oraz 3=),
- zmienność (dewaluacja lub fetyszyzacja oceny związana z liczbą weryfikacji – zbyt wiele ocen cząstkowych dewaluuje ocenę, zbyt mało – fetyszyzuje ją; co więcej, zjawisko to narasta w czasie, w miarę kolejnych ocen otrzymywanych – lub nie – przez ucznia),
- oddziaływanie demobilizujące (lęk przed walką o ocenę, konfrontacją z grupą),
- oddziaływanie dyspersyjne (uczniowi nie chodzi o rezultat kształcenia, lecz o wysokość oceny),
- atemporalność (oceny uzyskane wcześniej wnoszą wkład do oceny końcowej, mimo że poziom kompetencji ucznia zmieniał się w trakcie uczestnictwa w procesie kształcenia).

W kontekście powyższych uwag widać, że zagadnienie „**obiektywności oceniania**” jest jednym z najtrudniejszych w dydaktyce. Żadne z narzędzi, pozornie obiektywnych⁶⁶, nie da faktycznie reprezentatywnego wyniku „w ogóle”. Jedynym wyjściem z kłopotu, umożliwiającym względną optymalizację oceniania, jest zaplanowanie zróżnicowanych i elastycznych form weryfikacji ucznia, wraz z narzędziami ewaluacji samego oceniania.

Większość trudności z wdrażaniem założonych treści i osiągnięciem rezultatów wynikowych oraz kompetencji kluczowych wiąże się z błędami i nieścisłościami pojawiającymi się podczas realizacji procesu kształcenia. Odpowiedzialnymi za ich eliminację są tylko i wyłącznie nauczyciele. Nieodzowną zatem podczas planowania zajęć kwestią, jest weryfikacja treści i czynności zmierzająca do usunięcia możliwych błędów, zanim się pojawią. **Błędy** nauczycielskie dzieli się na:

a) merytoryczne

- I rzędu (podanie nieprawdy)
- II rzędu (podanie treści prawdziwej, ale niepoprawnie odniesionej do wiedzy ogólnej)
- III rzędu (podanie treści w sposób zaszumiony – np. z omyłkami rachunkowymi, koniecznością „cofania” i ponownego redagowania wyjaśnień i stwierdzeń, bez łączności pomiędzy podanymi elementami, etc.),

b) dydaktyczne

- I rzędu (kolizja z którąś z zasad dydaktycznych)
- II rzędu (błąd aspektu, np. zmieszanie ujęć semio- i semantycznych)
- III rzędu (zachowania utrudniające odbiór przekazu; np. nudziarstwo, niezręczność manualna podczas pokazów, niewłaściwe rozłożenie akcentów, dłużyzny, etc.).

Uniknięcie wszystkich błędów jest praktycznie niemożliwe, część z nich narasta podczas samej realizacji kształcenia w sposób nieprzewidywalny i jest niemożliwa do wyeliminowania zawczasu, a jedynie dzięki osobistym kompetencjom zawodowym nauczyciela i jego wyczuciu sytuacji dydaktycznej w klasie. Należy jednak dążyć do tego, by przynajmniej błędy I oraz II rzędu nie pojawiały się podczas uczenia i nauczania – faktycznie dyskredytują one możliwość osiągania celów wynikowych zarówno w odniesieniu do wiedzy, jak i umiejętności ucznia.

Sekwencja działań dydaktycznych w procesie kształcenia powinna uwzględniać **charakterystyki uczenia się i zapominania**. Mają one kształt, z grubsza eksponentialny⁶⁷ o różnym, charakterystycznym dla danej osoby, tłumieniu (nachyleniu wykresu). Niezależnie od sposobów interpretacji tych krzywych, przyjmując można że odpowiednio zaplanowana sekwencja działań powtórzeniowych sprzyja trwałości wynikowych kompetencji. W ślad za tym, odpowiednie elementy planowania w tym względzie, muszą zostać uwzględnione. Pamiętajmy przy tym, że nadmierna liczba powtórzeń nie służy dalszemu podnoszeniu trwałości wiedzy i umiejętności, lecz jedynie zabiera cenny czas zajęć, który możnaby przeznaczyć na inne działania, jak i czyni proces kształcenia nużącym dla ucznia i dla nauczyciela.

Jak wskazane zostało wcześniej (w I części przewodnika), informatyka stanowi dyscyplinę pogranicza, o strukturze w znacznym zakresie identycznej ze strukturą nauk formalnych (matematyka, logika) oraz przyrodniczych (fizyka, chemia). Struktury informatyczne stanowią zarazem część przestrzeni narzędziowej tych nauk. W tej sytuacji dobrze jest pamiętać, że emulacja (modelowanie) zależności formalnych i zjawisk przyrodniczych powinna przebiegać w sekwencji właściwej dla struktury wszystkich tych dziedzin, a więc – wobec postawionego problemu – powinna uwzględniać następujące **kroki badawcze**:

- sformułowanie hipotez wyjaśniających istotę problemu,
- dokonanie translacji (tłumaczenia) treści hipotez na język formalizmu informatycznego,
- ustalenie relacji pomiędzy stwierdzeniami hipotetycznymi (konstruowanie modelu),
- przeprowadzenie emulacji (wykonanie operacji dozwolonych na modelu),
- identyfikacja predykcji (wyników emulacji),
- formalna (systemowa) weryfikacja poprawności uzyskanych predykcji,
- przyjęcie predykcji reprezentatywnych i zgodnych (sformułowanie teorii).

Wykształcenie takiego sposobu działania w rozwiązywaniu problemów jest jednym z głównych celów kształcenia prokompetencyjnego, jako wspomagającego proces uczenia się, wzbogacającego instrumentarium formalne nauk pobocznych w stosunku do informatyki oraz sprzyjającego holistyczności nabywanej wiedzy i praktycznego wymiaru umiejętności.

Odwołując się w niemal każdym akapicie do zagadnienia kompetencji, podkreślmy jeszcze raz w sposób jawny, że składają się na nie zarówno inteligencja ucznia, nabyta przezeń wiedza, jak i posiadane umiejętności, przy czym granice pomiędzy tymi komponentami są zazwyczaj trudne do bezpośredniego, pozakontekstowego wskazania.

Proces kształcenia powinien być planowany taki sposób, by kompetencje kluczowe, jak określone wcześniej, były bezwzględnie osiąmane. Stanowią one bowiem klucz do intelektualnej samodzielności ucznia, a tym samym i jego przydatności społecznej, i sprawności zawodowej, i osobistego rozwoju.

2. METODY I TECHNIKI NAUCZANIA

W dydaktyce ogólnej metody nauczania klasyfikowano odmiennie, w zależności od wprowadzonego kryterium. Ze względu na sposób osadzenia treści nauczania, rozróżnia się następujące **metody**⁶⁸:

- podająca,
- problemowa,
- maszynowa (nauczanie programowane).

W nowoczesnej dydaktyce preferuje się nauczanie według reżimu **metody problemowej**. Stanowi ona swego rodzaju symulację „prawdziwego” procesu badawczego, w której najpierw postawiony zostaje problem, a następnie jest on rozwiązywany wspólnie przez uczniów pracujących pod kierunkiem nauczyciela, zgodnie z sekwencją kroków badawczych, jak przedstawiona w poprzednim paragrafie. Jest to metoda niejako naturalnie zgodna z charakterem zadań i strukturą kształcenia w zakresie informatyki oraz technik ICT.

Uświęcona tradycją **metoda podająca**, wywodząca się z zarania działań edukacyjnych, polega na przedstawieniu (wyłożeniu, zreferowaniu...) zarówno problemu, jak i możliwych jego rozwiązań przez nauczyciela prowadzącego zajęcia. W nauczaniu informatyki metoda ta może być wykorzystywana jedynie jako uzupełniająca, np. dla wprowadzenia do grupy tematycznej, w nakreśleniu tła wydarzeń towarzyszących (powiedzmy, w zakresie odniesienia dat z historii informatyki do dat z historii powszechnej) itp. Trudno jednak wyobrazić sobie nauczanie informatyki jako takiej z dominacją metody podającej, nawet bowiem podanie WSZYSTKICH niezbędnych treści i określenie relacji między nimi, nie

oznacza pojawienia się umiejętności decydujących o nabyciu określonych kompetencji. Informatyka (podobnie jak matematyka czy fizyka – a może nawet bardziej niż one) nie nadaje się, z powodów strukturalnych, do nauczania za pomocą wyłącznie lub głównie tej metody.

Nauczanie programowane stanowi natomiast ważny element kształcenia w zakresie informatyki. Jego istotnym ograniczeniem w zakresie ogólnym jest fakt strukturalnej niealgorytmiczności procesu kształcenia, zatem i nieprzywiedlności metody do pełnej emulacji uczenia i nauczania. Jednak w przypadku zagadnień ICT, odnoszących się w szerokim zakresie do struktur algorytmicznych, obliczalnych, numerycznie deterministycznych etc., metoda ta może być z powodzeniem stosowana, jako strukturalnie zgodna. Polega ona na kierowaniu kształceniem poprzez system zawczasu sformułowanych instrukcji. W jego ramach można prowadzić nauczanie liniowe (stanowiące odpowiednik metody podającej kształcenia tradycyjnego) lub rozgałęzione (dopuszcza się alternatywne warianty realizacji kształcenia w zależności od kompetencji, wiedzy i osobistych preferencji ucznia). Stosowanie metody maszynowej sprzyja rozwijaniu myślenia sekwencyjno-algorytmicznego w ujęciu Turinga⁶⁹, przez co wspomaga interioryzację właściwych odruchów i ćwiczy dobór charakterystycznych sposobów podejścia do problemu. Metoda maszynowa stanowi również podstawę nauczania zdalnego w reżimie *e-learn* oraz *distance-learn*⁷⁰.

Realizacja kształcenia z wykorzystaniem reżimu każdej z metod, wymaga zastosowania określonych **technik przekazu**⁷¹. I tak, do głównych technik nadających się do zastosowania w ramach metody podającej zalicza się: wykład, odczyt, konwersatorium, pogadanka, lektura, dyskusja, opowiadanie itp. W myśl postulatu wielokanałowości przekazu, jest wskazane wzbogacenie każdej z tych technik komunikacji bezpośredniej jakąś formą wizualizacji (tzw. pokazu). Pokaz może być prezentacją lub symulacją (techniki pokazu biernego), albo grą dydaktyczną (pokaz interaktywny). Z oczywistych względów, gra uznawana jest za dydaktycznie najefektywniejszą, gdyż poprzez interakcję z odbiorcą lepiej etykietuje treść, którą wprowadza.

W przypadku metody problemowej, technikami komunikacji są techniki aktywizujące⁷² (metoda przypadków, burza mózgów, dydaktyczna gra decyzyjna, metaplan, metoda projektów, etc.) oraz – jako technika wiodąca – eksperyment (w dawnej nomenklaturze: doświadczenie)⁷³. Ten ostatni może być eksperymentem o charakterze laboratoryjnym lub eksperymentem myślowym. Organizacja eksperymentu podczas zajęć może być indywidualna lub grupowa, przy czym w razie wprowadzenia więcej niż jednego eksperymentu dydaktycznego podczas zajęć, albo eksperymentu złożonego, jest koniecznym by każdy z uczniów wykonał wszystkie zaplanowane doświadczenia. Należy je więc przeprowadzać albo wedle założenia: „równym frontem” (uczniowie na rozkaz realizują kolejne etapy eksperymentu/ów), albo według koncepcji cyklicznej (uczniowie rotują się indywidualnie lub grupowo między stanowiskami z oprzyrządowaniem/oprogramowaniem kolejnych elementów eksperymentu/ów).

Każdy **eksperyment** powinien przechodzić przez określone etapy realizacji. Należą do nich:

- planowanie/programowanie,
- weryfikacja formalna (sprawdzenie poprawności),
- uruchomienie i seria próbna (praktyczne sprawdzenie poprawności działania),
- optymalizacja (wprowadzanie poprawek),
- realizacja,
- dyskusja wyników.

Eksperyment w nauczaniu ICT sprowadza się najczęściej do napisania lub wykorzystania istniejącego oprogramowania w zadanych warunkach lub w kontekście potrzeb pojawiających się w związku z koniecznością rozwiązania określonego problemu wyższej złożoności. To, czy eksperyment pełni rolę weryfikatora hipotezy (służy do rozwiązania problemu), czy też sam w sobie stanowi problem do rozwiązania, zależy od sposobu jego wykorzystania w zaplanowanym uprzednio procesie uczenia i nauczania z wykorzystaniem metody problemowej.

Nauczanie w reżimie metody maszynowej (nauczanie programowane) może przebiegać bez bezpośredniego kontaktu z nauczycielem (np. przez sieć), względnie w kontakcie, lecz przy ograniczeniu do minimum komunikacji pomiędzy uczniem i nauczycielem. W tym przypadku o przebiegu kształcenia decydują głównie własne umiejętności ucznia i założenia wpisane w algorytm realizowanego procesu nauczania. Zastosowanie algorytmu liniowego (przyswojenie modułu – uzyskanie zaliczenia – przejście do następnego modułu) przebiega w obszarze przyswajania treści z zastosowaniem technik charakterystycznych dla metody podającej, po czym – podczas wykonywania ćwiczeń prowadzących do osiągnięcia poziomu operatywności – wdraża się techniki właściwe dla nauczania problemowego. Nauczanie programowane, mające miejsce z wykorzystaniem algorytmu rozgałęzionego (od doraźnej decyzji ucznia na dowolnym etapie pracy, zależy kierunek i sposób przekierowania do kolejnego elementu), wymaga konfrontowania pojawiających się elementów z posiadanymi kompetencjami na każdym kroku działania. Tym samym stosowanie technik podających jest śladowe, a *gros* aktywności ucznia podlega reżimowi nauczania problemowego, wraz z konsekwencjami w postaci technik charakterystycznych. Takie kształcenie, mówiąc prościej, utożsamia się z rozwiązywaniem przez ucznia ciągu związanych, zwykle wynikających z siebie, problemów o strukturze alternatywnej ze względu na sposób osiągnięcia przez ucznia celów wynikowych⁷⁴.

W niektórych podręcznikach metodyki, odwołujących się do innych kryteriów kategoryzujących metody, wyróżnia się na przykład metody praktyczne (związane z wykonywaniem czynności manualnych), metody eksponujące (odwołujące się do poszczególnych technik realizacji pokazu: np. filmu, nagrania, foliogramu, etc.) itp. W odniesieniu do nauczania informatyki należy podkreślić bezzasadność takiej kategoryzacji. Czym bowiem, w powyższej klasyfikacji, jest wykorzystywanie podczas zajęć programu wagi sklepowej, obliczającego koszt zważonej marchewki? Czy jest techniką z grupy metod praktycznych

– skoro uczeń nie wykonuje fizycznie żadnej „czynności manualnej” – ? Czy może jest to technika metody eksponującej – skoro w gruncie rzeczy nie prezentuje się tu żadnej treści – ?

W zgodzie z wymową postulatów dydaktycznych, nauczanie postępuje efektywniej, gdy realizowane jest z zastosowaniem zróżnicowanych metod i technik nauczania. Specyfika informatyki jako przedmiotu szkolnego preferuje niektóre z nich. Poniższa lista precyzuje zakres ich dydaktycznej przydatności.

Tabela. Metody i techniki dydaktyczne w nauczaniu informatyki i ICT

Nazwa techniki	Głównie ma zastosowanie w obrębie metody	Komentarz	Przykład tematów zajęć, w których technika może zostać zastosowana	Związany aspekt kompetencji kluczowej
Wykład	podająca, naucz. programow.	może służyć szybkiemu przekazywaniu informacji prostych bądź o charakterze bazowym (aksjomatycznym), gdzie konieczne; nie powinna być nadużywana jako nużąca	„zarys historii rozwoju maszyn cyfrowych”; „zastosowanie tranzystorów do konstruowania elementów logicznych”	pronaukowe, prozawodowe
Konwersatorium	podająca, problemowa, naucz. programow.	przydatna podczas dokonywania ustaleń, wyjaśniania nieporozumień, porównywania przekazów, etc.; w metodzie maszynowej przyjmuje formę czata	„dziesiątkowy a binarny układ liczenia”; „zasady konwersowania plików”	prospołeczne
Lektura (metoda tekstu przewodniego)	podająca problemowa naucz. programow.	może stanowić punkt wyjścia do problemu, wspomagać ustalenie kontekstu zagadnienia, określać granice analizy itd.	„ENIAC i PC - programowanie wczoraj i dziś”; „rozwój obsługi urządzeń we-/wy-”	autorozwój, samodzielność
Dyskusja	problemowa naucz. programow.	technika mało przydatna w nauczaniu w obrębie nauk formalnych ⁷⁵ , lecz pośrednio wspomagająca proces kształcenia poprzez integrację uczestników; możliwa do zastosowania podczas realizacji treści o wymiarze wychowawczym lub podczas grupowego podejmowania decyzji (np. odnośnie czynności mających weryfikować wyartykułowane hipotezy); w metodzie maszynowej przyjmuje postać forum	„czy i dlaczego należy przestrzegać regulaminu pracowni informatycznej?”; „oprogramowanie <i>opensource</i> -owe: używać czy nie używać?”	prospołeczne, kreatywność
Odczyt	podająca	w informatyce technika przydatna jedynie podczas eksponowania (relacjonowania) działań wykonanych. Możliwa do zastosowania jako pomocnicza w przypadku pracy grupowej, ewaluowanej następnie przez wszystkich uczestników działania	„programowanie w C++; podsumowanie” „zasady definiowania komend systemowych”	pronaukowe, prozawodowe

Nazwa techniki	Głównie ma zastosowanie w obrębie metody	Komentarz	Przykład tematów zajęć, w których technika może zostać zastosowana	Związany aspekt kompetencji kluczowej
Prezentacja	podająca naucz. programow.	przydatna podczas dokonywania analiz przekrojowych lub kontekstowych, powtórzenia treści, eksponowania wybranych elementów skomplikowanych systemów itd.	„rodzaje pamięci i ich funkcje”; „zastosowanie grafiki rastrowej i wektorowej”	pronaukowe, prozawodowe
Symulacja	podająca problemowa naucz. programow.	ułatwia zrozumienie przebiegu procesu zachodzącego w zadanych warunkach; bardzo wydajna jako ilustrująca	„zastosowanie wybranego oprogramowania do emulacji procesu ...”; „jak 'wygląda' funkcja matematyczna?”	pronaukowe, prozawodowe
Gra interaktywna	problemowa naucz. programow.	ułatwia zrozumienie abstrakcyjnych treści, wspomaga autodiagnozę dydaktyczną	„projektowanie elektronicznych układów logicznych”; „oddziaływanie źródeł energii na środowisko naturalne”	samodzielność
Metoda przypadków	problemowa naucz. programow.	wspomaga zdobywanie umiejętności analitycznych, syntezujących, dedukcyjnych; wspiera kształcenie w zakresie wnioskowania, umiejętności konstruowania wypowiedzi, emfazy, dostrzegania relacji pomiędzy elementami itd.	„programowanie za pomocą komend systemowych”; „funkcjonalność systemowego interfejsu graficznego”	autorozwój, samodzielność kreatywność
Burza mózgów	problemowa	ułatwia uświadomienie cech charakterystycznych obiektów i relacji modelowych; wspomaga również myślenie dedukcyjne, aktywizuje do samodzielnego wnioskowania	„projektowanie użytecznych formularzy bazodanowych”; „optymalizacja <i>software</i> na przykładzie samodzielnie napisanego programu”	prospołeczne, autorozwój, kreatywność
Metaplan	naucz. programow., problemowa	technika wspomagająca; może być wykorzystana do uświadamiania skali postępu w procesie kształcenia – np. w charakterze podstawy do retrospekcji odnoszącej się do wcześniejszych dyskusji i innych aktywności zbiorowych o charakterze pozaformalnym	„ograniczenia szybkości działania procesorów”; „charakterystyka oprogramowania użytkowego”	pronaukowe, prozawodowe

Nazwa techniki	Głównie ma zastosowanie w obrębie metody	Komentarz	Przykład tematów zajęć, w których technika może zostać zastosowana	Związany aspekt kompetencji kluczowej
Metoda projektów	problemowa naucz. programow.	technika cenna jako wdrażająca do schematów zachowań naukowo-zawodowych; wspomaga wdrażanie do dyscypliny organizacyjnej i mentalnej, służy wyrobieniu pozytywnych nawyków badawczych	„możliwości i ograniczenia oprogramowania bazodanowego”; „optymalizacja oprogramowania systemowego”	autorozwój, samodzielność
Gra decyzyjna	problemowa naucz. programow.	ułatwia uświadamianie sobie konsekwencji podejmowanych decyzji	„planowanie organizacji e-budżetu domowego”; „tworzenie administracyjnych sieci lokalnych”	samoświadomość autorozwój, samodzielność kreatywność
Mapa mentalna	podająca problemowa naucz. programow.	sprzyja porządkowaniu pojęć i treści oraz relacji między nimi w zakresie systemowym; bardzo wydajna w zakresie podsumowania ujęć modelowych (systemowych)	„powtórzenie wiadomości o oprogramowaniu biurowym”; „sposoby wymiany informacji w sieci”	pronaukowe, prozawodowe
Eksperyment	problemowa	oś działań o charakterze problemowym; rozstrzyga o zgodności założeń z rzeczywistością oraz o poprawności wprowadzanych modeli; niezwykle przydatna!	„bezpieczeństwo energetyki jądrowej – emulacja działania reaktora”; „piszemy własne oprogramowanie: jak należy strzelać z działa aby trafić w cel?”	wszystkie
Techniki eksponujące: np. film, foliogram itp.	podająca problemowa naucz. programow.	wobec możliwości oprogramowania multimedialnego mają znaczenie historyczne; w szczególnych przypadkach mogą służyć jako wspomagające	„historia komputerów”; „wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego w pracy biurowej”	pronaukowe, prozawodowe
Instrukcja	naucz. programow.	stanowi przewodnik postępowania w obrębie metody maszynowej	„konwertowanie plików”; „sortowanie baz danych”	prozawodowe

Jak widać z powyższego zestawienia, znaczenie poszczególnych technik w nauczaniu informatyki jest zróżnicowane. Niektóre, jak eksperyment lub gra decyzyjna, pełnią podstawową rolę i trudno bez nich myśleć o nauczaniu w zakresie ICT. Inne, jak np. dyskusja lub meta plan, mogą służyć jedynie wspomaganie procesu kształcenia i/lub jego urozmaiceniu. Niektóre z popularnych technik właściwych dla nauczania innych przedmiotów, jak np.: debata, drama, pogadanka, opowiadanie itp., nie wydają się mieć zasto-

sowania w nauczaniu przedmiotu tak specyficznie łączącego cechy nauki formalnej oraz reżim nauki przyrodniczej, jakim jest informatyka.

Dobór metod i technik nauczania należy do trudnych elementów planowania i realizacji procesu uczenia i nauczania. Jak jednak napisano we wstępie do niniejszego opracowania, kształcenie wymaga nie tylko wiedzy i świadomości dydaktycznej, ale również głębokiego namysłu nad sensem i koniecznością wykonania określonych działań w kontekście planowanych celów. Od tego ostatniego nie możemy poczuć się zwolnieni w żadnym momencie.

3. ŚRODKI DYDAKTYCZNE

Przez **środki dydaktyczne** rozumie się tradycyjnie ogół przedmiotów materialnych wspomagających proces uczenia się i nauczania⁷⁶. Określenie to w dobie technik ICT stało się mało adekwatne wobec faktu, że oprogramowanie, które samo w sobie bezwzględnie spełnia kontekst „środka dydaktycznego”, nie jest materialne – w potocznym rozumieniu tego terminu. **Oprogramowanie** ma natomiast inną własność o kapitalnej ważności – za jego pomocą można emulować dowolny typ środka dydaktycznego, od wykresu danej zależności na folii, po dynamiczny model wszechświata. Tym samym, nauczyciel informatyki dysponuje w każdej chwili dowolną pomocą, której może użyć w dowolny sposób. Jest to w porównaniu z sytuacją innych nauczycieli – stan niezwykle komfortowy. Zrazem, bogactwo środków i form pomocowych stanowi wyzwanie dydaktyczne innego rodzaju. Trzeba mianowicie wybrać spośród bogatego zbioru możliwości te elementy, które okażą się najbardziej przydatne w realizacji procesu kształcenia. W tym celu, konieczne jest uświadomienie sobie związków pomiędzy zastosowanymi środkami dydaktycznymi, a określonymi prawidłowościami procesu uczenia i nauczania. **Zastosowane środki dydaktyczne mają służyć następującym celom:**

- ułatwieniu uczniowi aktywnego uczestnictwa w procesie kształcenia,
- zwielokrotnieniu przekazu dydaktycznego,
- pobudzaniu zainteresowania ucznia badanym zagadnieniem,
- etykietyzacji zagadnień i treści kluczowych dla łatwiejszej ich interioryzacji,
- dyskretnemu kierowaniu procesem kształcenia (np. poprzez ukierunkowanie uwagi na określone działania lub elementy),
- zmniejszeniu intensywności przekazu werbalnego,
- ułatwieniu problematyzacji procesu poznawczego,
- ułatwieniu desygnacji pojęć i skojarzeń w procesie kształcenia.

Dobór środków dydaktycznych ograniczony jest z kolei poprzez następujące:

- treści programowe,
- bieżący poziom kompetencji ucznia,
- bieżące i strategiczne wymogi dydaktyczne,
- zakres dostępnych środków,
- zgodność środków z postulatami dydaktycznymi.

Ostateczny dobór pomocy do wykorzystania jest wypadkową wyszczególnionych potrzeb i ograniczeń.

Wykorzystanie środków dydaktycznych w postaci oprogramowania w kształceniu w zakresie ICT, jest odmienne w nauczaniu tradycyjnym oraz problemowym⁷⁷. Podczas realizacji kształcenia metodą podającą, oprogramowanie stanowi odpowiednik pokazu. Wykorzystuje się głównie prezentacje, czasem wzbogacone o obrazy animowane, także udźwiękowane, dla zilustrowania omawianych treści. Tak samo wykorzystuje się również określone oprogramowanie (np. edytor tekstu), którego dotyczy przekaz – jako element pokazu ustalający uwagę ucznia.

W nauczaniu problemowym, oprogramowanie wprowadzone w charakterze środka dydaktycznego jest przedmiotem badania prowadzonego przez ucznia. Wynikiem tej pracy, prowadzonej pod przewodnictwem nauczyciela, ma być odkrywanie związków, procesów i zjawisk będących przedmiotem kształcenia. Wprowadzenie właściwych środków dydaktycznych uruchamia zespół zachowań autonomicznych, których ćwiczenie jest pożądane, jako prowadzące do umiejętności i wiedzy o charakterze prokompetencyjnym.

Podczas realizacji kształcenia z wykorzystaniem technik metody maszynowej, załączone oprogramowanie staje się jedyną dostępną uczniowi rzeczywistością zajęć, zatem stosowanie go jako „pomocy naukowej” jest oczywiste w tym znaczeniu, w jakim w nauczaniu tradycyjnym jest nim przybycie nauczyciela do klasy w celu prowadzenia zajęć.

Nauczanie informatyki i technologii informacyjnej nie wymaga stosowania innych środków dydaktycznych niżli odpowiednio dobrany *software*⁷⁸. Co prawda w salach lekcyjnych znajdują się zwykle tablice, rzutniki, odtwarzacze, podręczniki (papierowe) itp., lecz ich obecność nie jest absolutnie konieczna. Wykorzystując dobrze zestawioną sieć wewnętrzną (LAN), można zastąpić każdy z tych środków właściwie wykorzystywanym oprogramowaniem⁷⁹.

4. METODYKA OPRACOWYWANIA MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

W odniesieniu do zagadnień z zakresu ICT, opracowywanie materiałów dydaktycznych sprowadza się głównie do instalacji i odpowiedniego skonfigurowania właściwego *software*. Dla celów kontroli i ewaluacji usilnie rekomenduje się tworzenie dokumentów scenariuszy (konspektów) zajęć. Jak powszechnie wiadomo, **scenariusz** powinien zawierać:

- temat zajęć,
- typ lekcji,
- cele zajęć,
- określenie typu zajęć, metody i form pracy,
- opis środków dydaktycznych, z uwzględnieniem kontekstu ich użycia,
- opis przebiegu zajęć, z uwzględnieniem sformułowań kluczowych, przewidywanych trudności, możliwych pytań uczniowskich, wariantów realizacji zajęć w przypadku wystąpienia określonych sytuacji, etc.
- spis treści nauczania i kompetencji wynikowych po odbyciu zajęć⁸⁰.

Napisanie scenariusza obliuguje nauczyciela do przemyślenia planowanych zajęć, a w szczególności do określenia zakresu, postaci i kontekstu sytuacyjnego środków dydaktycznych przewidzianych do wykorzystania. Jest zatem okazją do starannego opracowania materiałów dydaktycznych przewidzianych do zastosowania.

Jeśli planowane zajęcia będą przeprowadzone metodą podającą, oprogramowanie pełniące rolę wspomagającego materiału dydaktycznego powinno reprezentatywnie ilustrować omawianą treść. Na przykład, jeżeli omawiane są sposoby elektronicznej reprezentacji obrazu, należy przygotować nie tylko prezentację ilustrującą istotę rastrowego i wektorowego sposobu zapisu („co to jest?”), lecz w kolejności także popularne oprogramowanie wykorzystujące dany sposób kodowania. Następnie – o ile to możliwe – należy wskazać sposoby konwersji. Nie jest wskazane posługiwanie się w tym przypadku (pierwszy kontakt ucznia z zagadnieniem) oprogramowaniem nietypowym, „niszowym”, lub nadmiernie wyrafinowanym („kombajnem *software*’owym”), w którym funkcja reprezentacji obrazu jest jedynie jedną z wielu funkcji dostępnych. Rozsądne będzie natomiast przećwiczenie (podczas zajęć lub w postaci pracy domowej) możliwości konwertowania obrazu z wykorzystaniem wprowadzonych programów. Działanie takie uświadomi uczniowi możliwości i ograniczenia procedur, co może stanowić punkt wyjścia do kolejnych zajęć, przeznaczonych na głębsze zapoznanie się z własnościami obu reprezentacji.

Reasumując: podczas nauczania podającego powinniśmy dobierać materiały dydaktyczne w taki sposób, by ilustrowały treści, umożliwiały ćwiczenie (będące zarazem powtórzeniem) testujące prawdziwość treści oraz badające obszar ich adekwatności.

Podczas realizacji nauczania z wykorzystaniem **metody problemowej**, **zajęcia** będą przebiegały⁸¹ wedle schematu:

- stworzenie sytuacji problemowej,
- sformułowanie problemu,
- określenie, na ile problem dotyczy zagadnień już poznanych przez uczniów, a na ile jest obcy,
- postawienie pytań roboczych,
- wysunięcie hipotez rozwiązania,
- opracowanie koncepcji sprawdzenia poprawności postawionych hipotez za pomocą wybranego oprogramowania,
- wykonanie zaplanowanej weryfikacji,
- dyskusja rezultatów,
- akceptacja wyników i wyciągnięcie uogólniających wniosków lub (o ile wynik jest negatywny⁸²) zaprojektowanie innego sposobu weryfikacji hipotez.

W tej sytuacji, nauczyciel pełniący rolę przewodnika uczniów musi być przygotowany na pojawienie się alternatywnych propozycji, dla których może być konieczne wykorzystanie odmiennych zestawów oprogramowania (pakietu dydaktycznego). Nauczyciel musi zatem tak pokierować przebiegiem zdarzeń – i to w możliwie dyskretny sposób – aby wyeliminować koncepcje szczególnie odległe od istoty omawianego zagadnienia, po czym musi udostępnić zestaw środków dydaktycznych adekwatnych do wybranej koncepcji dalszego działania. Zestaw ten, oczywiście, trzeba uprzednio przygotować.

W trakcie realizacji działania w reżimie metody problemowej, może również wystąpić sytuacja ujawnienia braku w zasobach wiedzy uczniowskiej, niezbędnych do postawienia sensownych hipotez rozwiązujących problem. W takim wypadku nauczyciel musi doraźnie „sprotzować” zdefektowany obszar pojęć poprzez jakiś rodzaj przybliżenia, kontekstowo ratującego sytuację. Na taką okoliczność też muszą istnieć adekwatne *software’owe* „zestawy ratunkowe”, przygotowane zawczasu i gotowe do wykorzystania.

Z powyższego widać, że wdrażanie kształcenia z wykorzystaniem metody problemowej – co jest jak najusilniej rekomendowane – wymaga poświęcenia znacznej ilości czasu na przygotowania oraz wymaga zgromadzenia znacznych zasobów oprogramowania, reprezentatywnych dla szerokiej klasy potencjalnych problemów. Wysilek ten jest jednak wart poświęcenia ze względu na oczekiwane wysokie i trwałe kompetencje wynikowe.

Trwałości osiągnąć sprzyja wielokrotne, kontekstowo odmienne, ćwiczenie poznanych elementów. Materiały w postaci oprogramowania ćwiczeniowego, umożliwiającego dochodzenie do danych rezultatów alternatywnymi sposobami, są szczególnie cenną pomocą w realizacji kształcenia wielocelowego. Materiały te powinny być przygotowane w wystarczającej ilości niezależnie od tego, jaką metodą realizowane jest kształcenie⁸³.

W świetle powyższego, *software*’owe materiały dydaktyczne planowane do wykorzystania podczas realizacji zajęć w zakresie ICT, mogą należeć do jednego z trzech **typów**:

- materiały ilustrujące (prezentacyjne lub animacyjne),
- materiały interaktywne (przekształcalne, multiśrodowiskowe, skalowalne)
- materiały ćwiczeniowe (realizujące reżim *e-learn*, tzw. „*self-study*”).

Osobną w stosunku do wyróżnionych kategorią materiałów dydaktycznych są tzw. **materiały źródłowe** (opisy, charakterystyki, wyjaśnienia, porównania, zestawienia, etc.). Ich tradycyjnym osadzeniem był zawsze podręcznik przedmiotu, względnie inne źródła bibliograficzne. W obecnych czasach rolę podręcznika coraz częściej przejmuje Internet. Jest rzeczą uzasadniona, by do procesu przygotowania materiałów źródłowych włączać w możliwie znacznym wymiarze uczniów. Pracując nad wyszukaniem, pozyskaniem, opracowaniem i wyprowadzeniem określonej informacji, uczniowie nie tylko kształcą wymienione umiejętności, ale ćwiczą także samodzielność decyzyjną, poznają strukturę sieci, praktycznie stosują oprogramowanie użytkowe itp., co jest elementem kompetencji kluczowych, jakie mają zdobyć w procesie kształcenia.

5. ZASADY DOBORU METOD I ŚRODKÓW DO REALIZACJI PROCESU DYDAKTYCZNEGO

Decyzje o wyborze metody kształcenia oraz doborze środków dydaktycznych powinny każdorazowo być podejmowane ze świadomością, że to nie metody i środki decydują o wynikach nauczania, lecz współdziałanie uczniów i nauczyciela, mające miejsce w określonych warunkach dydaktycznych. Lepiej jest więc realizować kształcenie w mniej ambitny sposób, z wykorzystaniem uboższych środków, ale za to z większą pewnością osiągnięcia założonych rezultatów, niż folgując ambicjom zawodowym narazić się na utratę celów wynikowych i końcowych. Czynniki, od których uzależniony jest dobór środków i metod nauczania, są następujące:

- wejściowy poziom możliwości i kompetencji uczniów,
- poziom kompetencji zawodowych i przedmiotowych nauczyciela,
- bogactwo zasobów oprogramowania i wyposażenie sprzętowe szkoły,
- liczebność grup uczniowskich,
- profil szkoły i klasy,
- założenia przyjętego Programu Nauczania,
- regulacje i wymagania formalnoprawne.

Ujmując powyższe w sposób dosłowny, należy stwierdzić, że odmiennie będzie kształtował się wybór środków dydaktycznych dokonany przez doświadczonego nauczyciela, specjalistę w dziedzinie, dla grupy zaawansowanej, nielicznej i ambitnej młodzieży, w szkole zapewniającej znakomite wyposażenie sprzętowe i szeroką bibliotekę oprogramowania – a inaczej wybór dokonany przez nauczyciela rozpoczynającego pracę, wciąż jeszcze doskonalącego swe własne kompetencje, który w słabo wyposażonej sali dydaktycznej, w oparciu o podstawowe zaledwie oprogramowanie, ma pracować z liczną grupą nieznaną sobie wcześniej młodzieży o dość przypadkowym składzie i nieświadomych preferencjach.

W odniesieniu do zagadnienia optymalizacji wyborów w zakresie metod i środków dydaktycznych, trzeba stwierdzić, że nie istnieje jedno przyporządkowanie wskazujące ich zestawienie dla realizacji określonych celów. Dokonując tego rodzaju wyborów, należy kierować się zgodnością z założeniami i celami realizowanego kształcenia, uwzględniać jego specyfikę kierunkową, dbać o możliwe kompleksowe „obudowanie” treści kształcenia zróżnicowanymi materiałami, pamiętać o przestrzeganiu postulatów dydaktyki, a także starać się w każdym momencie działania o zachowanie zgodności z założeniami kompetencji kluczowych, przy respektowaniu realiów lokalnych i środowiskowych. Bardziej szczegółowych wskazań – na bieżącym poziomie uogólnienia – dać jednak w sposób odpowiedzialny nie można.

Ostatecznym decydem uprawnionym do podjęcia decyzji w kwestii całościowego i szczegółowego planowania procesu kształcenia, jest bowiem jedyny osobnik w pełni świadomy realiów dydaktycznych danej szkoły i klasy, a mianowicie nauczyciel przedmiotu.

6. ANEKS (PRZYDATNE UWAGI O CHARAKTERZE „OCZYWISTYM”)

a) Przykłady wybranych scenariuszy zajęć

Poniżej prezentujemy scenariusze (konspekty) przykładowych zajęć odwołujących się do treści Podstawy Programowej w zakresie informatyki. Scenariusze szkicują przebieg zajęć realizowanych w obrębie metody problemowej, nauczania programowanego oraz metody podającej, każdorazowo z wykorzystaniem odmiennego zestawu technik kształcenia, narzędzi dydaktycznych itd. Wgląd w opisany przebieg zajęć daje pojęcie o stopniu ukomplikowania zajęć realizowanych z wykorzystaniem różnych metod nauczania, jak i o skali oczekiwanych postępów ucznia. Widoczna jest zależność pomiędzy wysiłkiem włożonym w prowadzenie zajęć i zakresem oczekiwanych rezultatów. Zależność ta ma charakter proporcjonalności prostej. Oznacza to, że zajęcia łatwiejsze w przeprowadzeniu, mniej dynamiczne w realizacji i dydaktycznie „bezpieczniejsze”, przynoszą słabszy rezultat wynikowy.

Przemyślenie charakterystyk, efektywności i zakresu możliwych wdrożeń zajęć prowadzonych każdorazowo w tak odmienny sposób, powinno ułatwić podejmowanie decyzji odnośnie skali działań innowacyjnych podczas pisania lub dostosowywania Programu Nauczania do realiów dydaktycznych określonych przez zestaw oczekiwanych kompetencji kluczowych.

Scenariusz 1

Temat. „Rodzaje grafiki komputerowej”

Typ lekcji: na nowy materiał

Cele zajęć⁸⁴: po zakończeniu lekcji uczniowie:

- wiedzą o istnieniu grafiki rastrowej i wektorowej,
- potrafią odróżniać oba rodzaje grafiki,
- rozumieją, na czym polega każdy z rodzajów grafiki,
- znają ograniczenia i zalety każdego z rodzajów grafiki,

Metoda zajęć: programowana (maszynowa) z elementami problemu

Technika zajęć: mieszana – elementy konwersatorium, instrukcji, „burzy mózgów”, eksperymentu, lektury

Środki dydaktyczne: komputery z dostępem do Internetu, przeglądarka (np. Firefox) wybrane oprogramowanie graficzne (np. GIMP)

Opis przebiegu zajęć:

a) czynności wstępne – czas przybliżony: 2’

b) wprowadzenie do zajęć:

- artykulacja posiadanej wiedzy nt. obrazów elektronicznych, nazw programów graficznych, z którymi uczeń się uprzednio zetknął, cech charakterystycznych, etc. (technika konwersatorium) – czas: 5’,
- komentarz nauczyciela („...dziś przyjrzymy się bliżej zagadnieniu tworzenia elektronicznych obrazów...” itd.), podczas którego nakreślony zostanie planowany przebieg zajęć i wyjaśnione zostaną powody takiego postępowania, oczekiwania wobec uczniów, zasady pracy, etc. – czas: 2’,

c) czynności wprowadzające do problemu: poinstruowani uczniowie pobierają ze wskazanego miejsca w Internecie (lub ze źródła w LAN) określone pliki graficzne (po jednym każdego rodzaju, najlepiej przedstawiające ten sam obraz), następnie otwierają je we wskazanym środowisku i wykonują (dla każdego z nich z osobną) wskazane operacje (np. znacznego powiększenia obrazu), po czym artykułują obserwacje odnoszące się do dostrzeżonych różnic; czas – 5’

- postawienie problemu: nauczyciel prosi o znalezienie przyczyny powstania dostrzeżonych różnic, a następnie o określenie, jak można je identyfikować; czas – 2’
- działania w celu rozwiązania problemu: uczniowie mają w wyznaczonym czasie zbadać pliki w sposób doraźnie zaplanowany; rozpoczęcie działania poprzedzone jest „burzą mózgową”, której wynikiem powinny być wytyczne do działania⁸⁵; jeśli propozycji aktywności jest więcej, można je zhierarchizować i podjąć decyzję o wdrożeniu najlepiej rokujących, względnie wydzielić grupy do poszczególnych działań⁸⁶; czas – „burza mózgową” 5’, działania 6’
- rozwiązanie zagadnienia: uczniowie powinni stwierdzić, że mają do czynienia z dwoma plikami różniącymi się sposobem definiowania i, w związku z tym, inaczej nazywanymi i oznaczanymi (przez rozszerzenie); czas: 3’
- synteza treści: nauczyciel zwraca uwagę na istotność tego odkrycia i nakazuje przeczytanie wskazanego źródła⁸⁷, a następnie o wyartykułowanie głównych własności obu rodzajów grafiki komputerowej. Krótka dyskusja poprzedza ostateczne wylistowanie zasadniczych treści, odnoszących się do celów zajęć; czas – 8’
- utrwalenie treści: we wskazanym miejscu (prywatny sektor ucznia na HDD, pamięć flash, FDD, ewentualnie zeszyt „papierowy”) dokonane zostają wpisy treści i linków do używanych plików, stron, programów itp.; czas – 5’
- wskazania końcowe dla ucznia: zadana zostaje „praca domowa”, np. dotycząca poszerzenia względnie powtórzenia działań weryfikujących z lekcji, dokonania krótkiego opracowania tematu, wykonania grafiki danego rodzaju, etc – zależnie od technicznych i czasowych możliwości ucznia; czas: 2’.

Uwagi:

- należy pamiętać o zwróceniu uczniom uwagi (o ile nikt o to nie zapytał o to wcześniej), że przedstawione dwa rodzaje grafiki są jedynymi używanymi do definiowania obrazu,
- trzeba pamiętać o powiązaniu treści omawianych z wcześniej przyswojoną wiedzą ucznia (np. poprzez odniesienie znanych grafik .jpg, .gif, lub .bmp do rodzaju grafik poznanych),
- gdyby w trakcie zajęć wystąpiły kłopoty techniczne lub inne, można przedłużyć czas na rozwiązanie zagadnienia kosztem czasu na lekturę; wówczas czytanie lektury może stanowić treść pracy domowej, po czym wprowadzeniem do następnych zajęć stanie się obecny moment procesu pt. „synteza treści”
- pytań odnoszących się do powyższych można spodziewać się na bieżąco w toku zajęć; należy zastanowić się, czy dla osiągnięcia celów lekcji korzystnym jest udzielanie na takie pytania doraźnej odpowiedzi – czy też korzystniejszym jest poczekanie z wnioskami do momentu „synteza treści”, lub kolejnych.

Spis treści i kompetencji przewidzianych do osiągnięcia (zakres minimum):

- uczeń wie, że istnieją dwa rodzaje grafiki komputerowej – tzw. rastrowa i tzw. wektorowa,
- uczeń rozróżnia pliki graficzne każdego rodzaju zarówno poprzez identyfikację cech obrazu (np. skalowalność wektorowej), jak i poprzez nazewnictwo w obszarze rozszerzeń (.png, .svg, i in.),
- uczeń wie, że poznane efekty są konsekwencją odmiennego sposobu definiowania grafiki; także – co najmniej na poziomie jakościowym – odróżnia te sposoby,
- uczeń potrafi wymienić zalety i ograniczenia każdego rodzaju grafiki i identyfikuje sytuacje, w których każdy z nich jest bardziej przydatny; wie także, że konwersja rodzajów grafiki na siebie wzajemnie nie zawsze jest możliwa i wie jakie są tego ograniczenia,
- uczeń w wyniku lekcji uzyskuje wiedzę bazową do pracy z grafikami, niezbędną dla nabywania dalszych umiejętności w tym zakresie,
- uczeń uzyskuje łatwość zarządzania plikami graficznymi w odmiennych *software*'owych środowiskach graficznych.

[koniec konspektu]

Scenariusz 2

Temat. „Praktyczne wykorzystanie informacji bazodanowej”

Typ lekcji: ćwiczeniowa

Cele zajęć: po zakończeniu lekcji uczniowie:

- rozumieją potrzebę tworzenia baz danych,
- potrafią określić przykładowy zakres wykorzystania informacji bazodanowej,
- potrafią zaprojektować i uruchomić narzędzie przeszukujące bazę,
- potrafią zaprojektować i uruchomić narzędzie wyprowadzające znaną informację,

Metoda zajęć: problemowa

Technika zajęć: eksperyment z elementami gry decyzyjnej

Środki dydaktyczne: komputery, wybrane oprogramowanie bazodanowe (np. O/Office Base)

Opis przebiegu zajęć:

- czynności wstępne – czas przybliżony: 2’,

- wprowadzenie do zajęć: artykulacja niezbędnej wiedzy nt. baz danych – czas: 4’
- postawienie problemu: nauczyciel stwarza sytuację problemową (w postaci tzw. „zadania z treścią”), dotyczącą symulacji pracy policji poszukującej sprawcy wypadku samochodowego; podane zostają wybrane dane o aucie sprawcy i realiach zdarzenia (np. że pojazd był niebieski, pierwsza cyfra numeru rejestracyjnego to 7, kierowcą był palący papierosa mężczyzna, etc.), wystarczające do wykonania zadania, polegającego na znalezieniu sprawcy; podany zostaje również link do bazy danych stanowiącej środowisko badawcze tego eksperymentu; czas – 4’
- działania w celu rozwiązania problemu: uczniowie mają znaleźć sposób takiego filtrowania bazy, by wskazać rekord spełniający zadane kryteria, a zatem, w zakresie eksperymentu – odpowiadający sprawcy wypadku; następnie muszą znaleźć sposób wyrowadzenia (poprzez formularz, maskę) znalezionego rekordu w odniesieniu do istotnych danych; wykonanie tego zadania kończy eksperyment; czas – 20’
- rozwiązanie zagadnienia: nauczyciel sprawdza poprawność wyników działania; może wystawić oceny za realizację zadania; czas: 5’
- podsumowanie: nauczyciel informuje o wynikach działania, komentuje wybrane z nich, odpowiada na ewentualne pytania; czas – 5’
- utrwalenie treści: nauczyciel artykułuje podsumowanie działania w kontekście założonych celów lekcji, może dopuścić komentarze uczniów; czas: 5’.

Uwagi:

- do przeprowadzenia tej lekcji trzeba dysponować bazą danych osobowych; może to być baza stworzona wcześniej na lekcjach podczas nauki tworzenia baz danych; baza ta nie powinna być zbyt prosta ani nie powinna zawierać zbyt małej liczby rekordów, gdyż zadanie staje się wówczas trywialne,
- uczniowie podczas tej lekcji powinni pracować indywidualnie, choć możliwe jest również wykonanie tego działania zbiorowo, np. z udostępnieniem zrzutu ekranowego wszystkim na ekran ścienny poprzez rzutnik multimedialny; wybór wariantu do realizacji zależy od nauczyciela, który uwzględni poziom kompetencji uczniów i możliwości techniczne w klasie,
- nauczyciel powinien przez cały czas pracy uczniów kontrolować przebieg ich działań i reagować doraźną pomocą w przypadku kłopotów poszczególnych uczniów,
- konieczna jest wysoka dyscyplina w zakresie kontroli upływu czasu.

Spis treści i kompetencji przewidzianych do osiągnięcia (zakres minimum):

- ćwiczenie powinno dać uczniom wgląd w aspekt praktycznego zastosowania baz danych i uświadomić przydatność baz, jako elementu wspomagającego organizację społeczeństwa,
- powinno też zwiększyć zakres umiejętności praktycznej, kompleksowej obsługi baz danych,

- powinno sprzyjać samodzielności decyzyjnej ucznia oraz ćwiczeniu jego umiejętności analitycznych (kontekst kompetencji kluczowej).

[koniec konspektu]

Scenariusz 3

Temat. „Powstanie i rozwój Internetu”

Typ lekcji: powtórzeniowa

Cele zajęć⁸⁸: po zakończeniu lekcji uczniowie:

- znają podstawowe fakty, nazwy i ogólną tendencję rozwoju sieci globalnej,
- uświadamiają sobie relacje pomiędzy *hard-* i *software*'owymi elementami sieci,
- rozumieją i wyliczają funkcjonalności sieci,
- rozumieją znaczenie Internetu dla istnienia i rozwoju cywilizacji na Ziemi,

Metoda zajęć: podająca

Technika zajęć: odczyt z prezentacją

Środki dydaktyczne: komputer z dostępem do sieci (co najmniej LAN), oprogramowanie prezentacji (np. O/Office Impress), rzutnik multimedialny

Opis przebiegu zajęć:

- czynności wstępne – czas przybliżony: 2’,
- wprowadzenie do zajęć: wyjaśnienie celu zajęć i wygłoszenie zagajenia mającego wprowadzić w zakres omawianych treści (np. „jedną z integralnych własności naszej cywilizacji u progu XXI w. jest globalny system wymiany informacji...” itd.); czas – 3’,
- omówienie zagadnienia: nauczyciel referuje kluczowe momenty w rozwoju sieci globalnej, posługując się dla ustalenia uwagi i zdublowania przekazu slajdami uprzednio przygotowanej prezentacji; dodatkowe komentarze czynione *ad hoc* mają za cel etykietowanie omawianych treści oraz wskazywanie relacji między elementami sieci, jak i odniesienia do wiedzy uprzednio nabytej przez ucznia; w trakcie odczytu, pożądanym jest co ok. 8-12 minut jakiś przerywnik (np. żart merytoryczny) dla odświeżenia uwagi uczniowskiej; czas – 30’,
- synteza treści: nauczyciel dokonuje podsumowania treści i ogólnej wymowy swego wystąpienia, kładąc emfazę na elementy najważniejsze; odpowiada na ewentualne pytania uczniów; czas – 5’,

- utrwalenie treści: nauczyciel przesyła uczniom linki do źródeł tematycznych, nakazuje im również pobranie prezentacji do wskazanego miejsca pamięci (prywatny sektor ucznia na HDD, pamięć flash, FDD); czas – 4’,
- wskazania końcowe dla ucznia: zadana zostaje „praca domowa”, np. rozbudowa i wzbogacenie prezentacji o samodzielnie wybrane ilustracje odnoszące się do omawianych treści; czas: ,1’.

Spis treści i kompetencji przewidzianych do osiągnięcia (zakres minimum):

- powstanie Internetu,
- *hardware*’owe i *software*’owe elementy jego struktury,
- nazewnictwo i formalizmy,
- działanie sieci,
- dotychczasowa ewolucja i perspektywy Internetu,
- cywilizacyjne znaczenie sieci globalnej.

[koniec konspektu]

b) Przykłady sprawdzianów uczniowskich⁸⁹

Sprawdzian z algorytmiki i programowania

Pytania (czas na rozwiązanie: 40 minut)

Część I. Pojęcia i terminy

1. wyjaśnij, kiedy dany proces można uznać za algorytmiczny (algorytmizowalny)
2. określ, do czego odnosi się termin „assembler”
3. dokończ zdanie: „kompilacja jest procesem, który”
4. wskaż, według jakiego kryterium dokonuje się podziału języków programowania na poziomy (wysoki- niski)
5. wyjaśnij, kiedy dany zbiór obiektów można uważać za model zbioru innych obiektów (np. matematycznych)

Część II. Techniki programowania

6. określ, do czego odnosi się procedura implementacji
7. wymień co najmniej trzy strategie tworzenia algorytmów
8. krótko omów istotę jednej ze wskazanych powyżej strategii
9. wymień elementy procesu programowania

10. opisz jakiemu działaniu matematycznemu odpowiada poniższy zapis⁹⁰ oraz określ, jaki jest wynik tego działania

10 LET $a=1$

20 LET $a=a+1$

30 LET $a=a+1$

11. powyższe działanie zapisz wykorzystując pętlę

12. wykorzystując pętlę, napisz program dodający n liczb x, który przed rozpoczęciem obliczeń poprosi użytkownika o podanie wartości liczb n oraz x; przyjmij, że n oraz x są liczbami całkowitymi; niech program po zakończeniu obliczeń wyświetli wynik

Obudowa dydaktyczna sprawdzianu (wg. koncepcji, jak w tytule sprawdzianu)

i) klucz odpowiedzi

Nr zad.	Odpowiedź	Zakres ptów	Suma ptów
1	każda z odpowiedzi prowadząca do określenia, że „jest to proces, który jednoznacznie da się rozłożyć na działania podstawowe (kroki), uporządkowane w określonej stałej sekwencji, o skończonej liczbie”	0-3	0-3
2	dopuszczalne są stwierdzenia równoważne z poniższymi: - „program do tworzenia kodu maszynowego” - „język niskiego poziomu dostosowany do architektury procesora”	0-1 0-2	0-3
3	każda z odpowiedzi równoważnych ze stwierdzeniem, że jest to przekształcenie programu napisanego w języku wysokiego poziomu na kod wykonywalny	0-1	0-1
4	każda z odpowiedzi równoważnych ze stwierdzeniem, że „wedle kryterium niezależności od architektury maszyny, na której ma być zastosowany program napisany w tym języku”	0-1	0-1
5	każda z odpowiedzi równoważnych ze stwierdzeniem: „gdy relacje pomiędzy poszczególnymi obiektami modelu są identyczne z relacjami pomiędzy obiektami zbioru wyjściowego (modelowanego)”	0-2	0-2
6	akceptowalne jest każde z określeń odwołujących się do terminów: „dołączenie”, „włączenie do struktury”, „przyporządkowanie”, „dostosowanie” itp. – odniesione do programu lub urządzenia technicznego	0-2	0-2
7	stwierdzenia równoważne z: „dziel i zwyciężaj”, „programowanie liniowe”, „algorytm heurystyczny”, „programowanie obiektowe”, „rekurencja i przeszukiwanie”, „abstrakcja danych” – oraz inne powszechnie stosowane	0-1 za każdy	0-3
8	uczeń podaje adekwatne określenia lub definicje; oceniana jest kompletność wypowiedzi	0-2	0-2
9	terminy podane w sekwencji: „projektowanie-tworzenie-testowanie-utrzymanie” – odniesione do kodu źródłowego	0-1 za każdy	0-4
10	zapisy równoważne z: „ $1+1+1 = 3$ ” lub „ $3*1 = 3$ ”	0-2	0-2
11	poprawny zapis w języku programowania znanym uczniowi	0-2	0-2
12	poprawne wykonanie polecenia w zakresie: - interakcja z użytkownikiem - pobranie zmiennych - pętla - wyprowadzenie wyniku końcowego	0-1 0-1 0-1 0-1	0-5

ii) opis arkusza zadań

Zestaw pytań z zakresu algorytmiki i programowania nawiązuje do zagadnień przewidzianych w podstawie programowej i rozumianych jako wyjściowe do uzyskania kompetencji w zakresie samodzielnego programowania w wybranym środowisku.

Zestaw zawiera 12 zadań, w tym 12 zadań zaliczanych w terminologii egzaminacyjnej do zadań otwartych. Są to zadania „z luką” oraz zadania krótkiej lub rozszerzonej odpowiedzi.

Na rozwiązanie wszystkich zadań przeznaczono maksymalnie 40 minut.

Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań uczeń może otrzymać 30 punktów.

Zadania sprawdzają umiejętności i wiadomości opisane w obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych w zakresach: „wiadomości i rozumienie” oraz „tworzenie informacji”.

iii) kartoteka arkusza zadań

Nr zad.	Nr obszaru i standardu	Nazwa działania
1	wg tabeli kryteriów, które zostaną przyjęte	uczeń syntetycznie wyraża złożony sens terminu w prosty sposób
2	jw	uczeń odróżnia i separuje dwie odmienne wartości semantyczne tego samego terminu
3	jw.	uczeń wykazuje zrozumienie sensu procedury
4	jw.	uczeń lokalizuje kryterium niezależne
5	jw.	uczeń wykazuje się umiejętnością operowania pojęciami abstrakcyjnymi
6	jw.	uczeń odnosi rozmyty semantycznie termin-hasło do określonej procedury
7	jw.	uczeń wykazuje się wiedzą
8	jw.	uczeń wykazuje się umiejętnością samodzielnego dobierania określeń jednoznacznych i łączenia ich w ciągi semantyczne
9	jw.	uczeń wykazuje się umiejętnością kontekstowego osadzania posiadanej wiedzy
10	jw.	uczeń wykazuje się rozumieniem symboli/obiektów środowiska programistycznego
11	jw.	uczeń wykazuje się umiejętnością operowania na obiektach środowiska programistycznego
12	jw.	uczeń wykazuje się umiejętnością działań strukturalnych w obrębie środowiska programistycznego

iv) Schemat punktacji zadań

Nr zad.	L. ptów	Kryterium bonusu/odrzućenia
1	3	minus 1 pt za brak każdej cechy kluczowej
2	3	minus 1 pt za brak każdego znaczenia
3	1	0 za brak poprawnej odpowiedzi
4	1	0 za brak kryterium
5	2	minus 1 pt za odpowiedź logicznie niejednoznaczną lub gramatycznie niepoprawną ⁹¹
6	2	minus 1 pt za brak odniesienia
7	3	minus 1 pt za każdy brak
8	2	minus 1 pt za niekompletność wypowiedzi
9	4	minus 1 pt za każdy brak; minus 1 pt za niewłaściwą sekwencję; plus 1 pt za odniesienie
10	2	plus 1 pt za każdy z alternatywnych zapisów
11	2	minus 1 pt za błędy niższe
12	5	plus 1 pt za optymalizację

[koniec sprawdzianu]

c) Propozycje ćwiczeń uczniowskich

Poniżej umieszczone są propozycje zadań i ćwiczeń uczniowskich o zróżnicowanym poziomie i zakresie, odwołujących się do treści Podstawy Programowej. Ich ogólną cechą jest wynikanie: ćwiczenia kolejne odwołują się do wyników ćwiczeń wcześniejszych. Narracja ćwiczeń rozwija się według postulatu „od łatwego do trudnego”; zestawy ćwiczeniowe mogą więc służyć do hierarchizacji uczniów ze względu na kryterium biegłości narzędziowej i świadomości przedmiotowej w omawianym zakresie.

Przedstawiona „ćwiczeniówka” może służyć jako przykład do tworzenia bardziej rozbudowanych i szczegółowych (według bieżącej potrzeby) zestawów zadań i ćwiczeń dla uczniów pracujących według schematu kształcenia zadanego przez określony Program Nauczania, stanowiący wynik nauczycielskiej innowacji oraz korelacji kształcenia z realiami szkolnymi.

Część I

zakres: Multimedia⁹²

1. w grafice komputerowej istnieją różne modele (palety) kolorów, w tym popularne RGB i CMYK, oraz oparte na nich, w tym PANTONE. Określ różnice pomiędzy modelami RGB i CMYK, wymień inne znane modele kolorów. W dowolnym środowisku dokonaj

- nałożenia barw dla uzyskania koloru: białego, czarnego, różowego, pomarańczowego. Spisz i porównaj (np. w tabeli) skład komponentów złożenia dla różnych palet kolorów,
2. każdy kolor w modelu RGB posiada odpowiednik w CMYK, jego właściwości możemy sprawdzić programowo. Wyszukaj przynajmniej jedno narzędzie, którym można się posłużyć, by uniknąć transformacji z jednego modelu w drugi, przetestuj praktycznie, a następnie uzasadnij wybór i wymień ewentualne wady narzędzia.
 3. plik graficzny posiada określoną liczbę pikseli w wysokości i szerokości oraz liczbę pikseli na daną jednostkę, która może być przeliczona na rozmiar rzeczywisty w danym systemie miar. Przy operacjach na pliku te parametry mogą ulegać zmianie. Wykonaj ćwiczenie na dowolnej grafice rastrowej, a następnie określ, jakie parametry będą ulegały zmianie przy poszczególnych transformacjach,
 4. jakie własności grafiki rastrowej nie ulegają zmianie podczas zmiany rozmiaru grafiki rastrowej? Sprawdź poprawność odpowiedzi w kilku określonych przypadkach,
 5. sprawdź, czy i z jakimi wyjątkami format Post Script (.eps) jest formatem o stratnej jakości przy zmianie rozmiaru?
 6. utwórz w programie GIMP grafikę z przezroczystym tłem, zawierającą okrąg wpisany w kwadrat, i wpisz weń dowolny tekst. Nadaj wszystkim obiektom kolor w modelu CMYK o parametrach C 96%, M 68%, Y 34%, K 4%. Zapisz plik oraz wyeksportuj go do formatu .jpg oraz do Post Script (.eps),
 7. utwórz nowy plik rastrowy o wymiarach 10cm x 30cm oraz rozdzielczości 200dpi. Otwórz dowolne zdjęcie, po czym umieść je w utworzonym dokumencie tak, by zajmowało całą widoczną przestrzeń oraz zachowało oryginalne proporcje. Umieść wcześniej wyeksportowany plik .eps (z zad. 6) na środku obrazka na całej jego szerokości, zachowując proporcje. Zachowaj utworzony dokument w oraz zapisz do formatu .jpg z maksymalną jakością,
 8. otwórz dwie grafiki, umieść je w jednym dokumencie na osobnych warstwach i dopasuj wielkości, po czym, używając dowolnie wybranej metody, spraw by obie grafiki stykały się po przekątnej obrazka, a linia przecięcia była rozmyta,
 9. otwórz grafikę, wykadruj ją na 20cm x 20cm. Dodaj ramkę szerokości 2mm w odległości 5 cm od krawędzi i zadaj przezroczystość 80% poza nią. Plik zapisz w formacie .gif z opcją przeplotu,
 10. utwórz dowolną grafikę na zielonym tle w dokumencie o proporcjach trzy do jednego. Dokument zapisz w kolejno nazwanych plikach dzieląc grafikę na cztery równe części,
 11. otwórz nową grafikę, narysuj w niej prostokąt i wyeksportuj go na dwukrotnie większym białym polu do formatu .jpg,
 12. otwórz nową grafikę i utwórz w niej okrąg. Wpisz dowolne zdanie i dopasuj je do ścieżki kształtu tak, żeby odległość między tekstem a kształtem wynosiła 2 cm. Wynik wyeksportuj do formatu .pdf,

13. utwórz okrąg, zamień go na krzywe i górny węzeł przesunij prosto do dołu, za dolny węzeł. Utwórz kolejny okrąg i umieść go wewnątrz otrzymanej figury a następnie połącz oba obiekty. Otrzymany obiekt zapisz w formacie .eps,
14. używając dwóch prostokątów stwórz literę E i zapisz w formacie .eps,
15. używając dostępnych narzędzi narysuj lokomotywę jadącą po torach, dom w górskiej dolinie i drzewo i zapisz w formacie .jpg, w wielkości odpowiadającej rozdzielczości pulpitu. Umieść grafikę na pulpicie jako tapetę,
16. utwórz własny podpis w krzywych i eksportuj tak, by zachować ścieżki,
17. używając dostępnych programów, utwórz w krzywych obraz gwiazdzistego nocnego nieba, zmień obrazek na bitmapę i dodaj chmury,
18. zamień podaną grafikę na krzywe. Z wybranych elementów utwórz clipart,
19. stwórz grafikę tak, aby gradient wypełniający tło wyznaczał miejsca przezroczyste i nieprzezroczyste,
20. z trzech powyższych oraz dodatkowych elementów stwórz kolaż, umieść na nim stworzony wcześniej podpis. Całość zapisz w formacie .pdf oraz .tiff zachowując warstwy.

Część II

zakres: Bazy danych⁹³

1. poniżej przedstawiono tabelę OSOBA, której dane nie są jednoznaczne. Jeżeli w rzeczywistości istnieje dwóch Tomaszów Nowaków urodzonych w tym samym dniu, to co należy zrobić aby identyfikować każdego z nich? Sprawdź, czy taka poprawka faktycznie działa

Imię	Nazwisko	Data urodzenia
Tomasz	Nowak	1981-01-01
Jan	Kowalski	1982-02-02
John	Doe	1983-03-03
Tomasz	Nowak	1981-01-01

2. w poniższych tabelach wskaż potencjalne klucze główne i klucze poboczne, sprawdź ich działanie

KLIENCI
Numer klienta
Imię
Nazwisko

ZAMOWIENIA
Numer zamówienia
Numer klienta
Treść

- jaka relacja zachodzi pomiędzy tabelami z zadania 2? potwierdź odpowiedź przykładami,
- pomiędzy poniższymi bazami danych zachodzi relacja wiele do wielu. Jest to stan nieprawidłowy. Utwórz tabelę, która naprawi ten błąd
- w poniższą tabelę (o nazwie: osoba) wprowadź dane z zadania 1 oraz inne dane, by rozbudować tabelę

Imie	Nazwisko	Data_urodzenia

- wpisz polecenie, dzięki któremu wyświetlisz wszystkie dane z tabeli ,osoba' wykorzystując język zapytań,
- wyświetl zawartość kolumn ,nazwisko' i ,numer' z tabeli ,osoba' posegregowane wg kolumn ,nazwisko' i ,numer' w porządku malejącym,
- wyświetl zawartość kolumn ,imie', ,nazwisko' oraz ,numer' z tabeli ,osoba' posegregowane w/g kolumny ,numer' w porządku rosnącym, zmieniając nazwy kolumn w wyniku zapytania na ,Imię Klienta', ,Nazwisko Klienta' oraz ,Numer Klienta',
- wyświetl całą zawartość tabeli ,klienci', wyświetlając tylko te osoby które urodziły się (kolumna ,rok_urodzenia') pomiędzy 1980, a 1985 rokiem,
- wyświetl 7 pierwszych wierszy z tabeli ,klienci', w kolejności alfabetycznej w/g nazwisk,
- na podstawie poniższych tabel wyświetl numer i nazwisko klienta oraz treść składanego zamówienia (w jednym zapytaniu)

Klienci
Numer klienta
Imie
Nazwisko

zamowienia
Numer zamowienia
Numer klienta
Treść

12. wykonaj ciąg zadań 1-11 dla tabeli zawierających dane kierowców i pojazdów. Za pomocą odpowiednich zapytań zidentyfikuj sprawcę wypadku, o którym wiadomo, że był mężczyzną po 40-stce i prowadził osobowy pojazd o barwie niebieskiej, którego pierwszą literą numeru rejestracyjnego była K.

Część III

zakres: Algorytmika i programowanie⁹⁴

1. napisz program, który będzie poszukiwał dzielników zadanej liczby n . Do jakiej wartości można ograniczyć poszukiwania?
2. zapisz algorytm sortowania QuickSort w rekurencyjnej technice implementacyjnej,
3. zapisz algorytm sortowania QuickSort w iteracyjnej technice implementacyjnej. Możesz w tym celu użyć dodatkowych zmiennych,
4. napisz program, który w podanym zdaniu (ciągu znaków) sprawdza czy po „,” jest duża litera i ewentualnie ją poprawia, jeśli jest mała. Program powinien uwzględnić polskie litery,
5. napisz program, który dla zadanego wielomianu i dwóch punktów startowych będzie poszukiwał przybliżenia zera za pomocą metody połowienia⁹⁵. Przetestuj działanie programu na wielomianie $x^3 + x^2 - 3x - 3 = 0$ w odniesieniu do punktów startowych $\langle 1; 2 \rangle$,
6. napisz program, który kompresuje podany napis, tworząc słownik użytych członów dwuliterowych i spacji. Użytkownik ma podać jakieś „zdanie”, a na ekran ma zostać wyświetlony słownik, wraz z reprezentacją skompresowaną. Sprawdź działanie programu dla tekstu „abga gaka kaabga kaga”,
7. zapisz program, który będzie przekształcał wielomian określonego stopnia zadany przez podane przez użytkownika współczynniki do postaci schematu Hornera⁹⁶,
8. napisz program, który mnoży dwie liczby całkowite zapisane jako ciąg znaków do pamięci komputera. Niedopuszczalna jest konwersja całej liczby na wartość decymalną. Załóż, że początkowe liczby mają nie więcej niż 10 znaków,
9. napisz program, który odnajduje w dwuwymiarowej tablicy liczb (o rozmiarze $n \times n$) miejsca, gdzie dana liczba jest otoczona przez liczby co najmniej o 30% mniejsze. Liczby wypełniające tablicę, należy wylosować,

10. napisz program który sortuje tablicę o wymiarze n , wylosowanych liczb całkowitych za pomocą algorytmu „przez scalanie”. Dlaczego algorytm ten jest uważany za wolniejszy od algorytmu QuickSort?
11. napisz program wydający resztę w automacie z napojami zakładając, że nominały są takie jak dostępne w Polsce. Dla zadanej kwoty wrzuconej i ceny napoju, program powinien wyświetlać ciąg nominałów wydanych. Rozwiązanie powinno być dobrze oddające rzeczywistość – niedopuszczalne jest np. wydawanie reszty samymi groszówkami,
12. zmodyfikuj algorytm z poprzedniego zadania tak, by reagował na brak jakiegoś jednego konkretnego nominału; albo wyświetlał komunikat o niemożności wydania reszty dla zadanej kwoty wrzutu i ceny napoju; albo wydawał resztę,
13. napisz program szyfrujący zadany tekst za pomocą algorytmu przesuwającego wartość liczbową znaku o $+10$; w przypadku znaków z ostatniej 10-tki liter w alfabecie użyj znaków, które są za nimi w tablicy ASCII. Dodaj możliwość modyfikowania liczby 10 w przypadku podania słowa – klucza; niech hasło ma dokładnie 8 liter. Zależność przesunięcia od hasła jest dowolna, ale musi być ustalona,
14. napisz program, który w tablicy n liczb całkowitych znajduje wszystkie pary liczb n i m takie, że n dzieli m bez reszty,
15. napisz program, który znajduje NWW dla dowolnego zbioru n liczb całkowitych,
16. napisz program znajdujący wszystkie liczby pierwsze w przedziale od 0 do n za pomocą sita Erastotenesa⁹⁷,
17. przeanalizuj liczbę mnożeń i dodawań w przypadku mnożenia dwóch niezerowych wielomianów 3 stopnia. Czy istnieje możliwość redukcji operacji za pomocą, na przykład, schematu Hornera?
18. napisz program, który w zadanym pliku tekstowym wyszukuje liczby ułamkowe zapisane z kropką (6.12), na liczby zapisane z przecinkiem (6,12); Efektem działania programu ma być nowy plik, w którym wszystkie liczby zostają przekonwertowane. Program musi działać również, gdy liczba jest – na przykład – ukryta w zdaniu (np. „... zaś bok kwadratu wynosi 4.5 cm...”),
19. napisz algorytm sprawdzania czy dwie zadane liczby są względnie pierwsze, to znaczy czy ich najwyższym wspólnym dzielnikiem jest 1,
20. napisz program rozwiązujący dwa równania liniowe za pomocą wzorów Cramera⁹⁸. Zakładając, że posiadasz funkcję liczącą wyznacznik dla dowolnej macierzy $[n \times n]$ uogólnij algorytm dla dowolnej liczby równań.

Część IV

Podpowiedzi do zadań i ćwiczeń

multimedia

2. PANTONE lub inny model koloru, gdyż posiada odpowiedniki i w RGB i w CMYK; wadą są różnice pomiędzy kolorem CMYK a PANTONE o danych składowych w tym modelu

4. proporcje elementów i całości grafiki pozostaną niezmienione

5. elementy nie będące rastrem, jak i pliki (o ile nie zawierają elementu rastrowego) są formatami o bezstratnej jakości przy dowolnej zmianie rozmiaru

bazy danych

1.należy wprowadzić dodatkową kolumnę identyfikującą każdą osobę, np.

Numer	Imię	Nazwisko	Data_urodzenia
1	Tomasz	Nowak	1981-01-01
2	Jan	Kowalski	1982-02-02
3	John	Doe	1983-03-03
4	Tomasz	Nowak	1981-01-01

2.numer klienta to klucz główny w tabeli KLIENCI i klucz poboczny w tabeli ZAMÓWIENIA. Numer zamówienia to klucz główny w tabeli ZAMÓWIENIA

3. jeden-do-wielu, bo jeden klient może złożyć wiele zamówień, a jedno zamówienie może być zrobione tylko przez jednego klienta

4. można wprowadzić tabelę FILMYAKTORZY, która podzieli relacje wiele do wielu na dwie relacje jeden do wielu

6. SELECT * FROM osoba

7. SELECT nazwisko,numer FROM osoba ORDER BY nazwisko,numer DESC

8. SELECT imię AS ‚Imię Klienta‘, nazwisko AS ‚Nazwisko Klienta‘ ,numer AS ‚Numer Klienta‘ FROM osoba ORDER BY numer ASC

9. Przykład. SELECT * FROM klienci WHERE rok_urodzenia >= 1980 AND rok_urodzenia<=1985

10. SELECT * FROM klienci ORDER BY nazwisko LIMIT 7

11. SELECT Numer_klienta, Nazwisko, Tresc FROM klienci, zamowienia WHERE klienci.numer_klienta=zamowienia.numer_klienta

algorytmy i programowanie

1. Poszukując dzielnika liczby n możemy po prostu sprawdzić wszystkie liczby od 2 do $n-1$. Jednakże warto zwrócić uwagę, że każdy znaleziony dzielnik (oznaczymy go k) wyznacza automatycznie drugi (p), ponieważ musi zachodzić, że $k \cdot p = n$. Jeśli skorzystamy z okazji i zapamiętamy również p , to oznacza to, że przeszukując ciąg liczb w kierunku od 2 do $n-1$, jednocześnie przeszukujemy go w kierunku przeciwnym. Zatem wystarczy przeszukać liczby tylko do styku tych dwóch „dróg przeszukiwań”

3. Algorytm QuickSort w wersji rekurencyjnej wywołuje sam siebie na kolejno zawężanych przedziałach; robi aż do uzyskania przedziałów trywialnych (jedno- lub dwuelementowych). Zatem, gdybyśmy posiadali strukturę, w której są zapamiętywane kolejne przedziały wywołań, nie musieliśmy użyć rekurencji

5. Zadanie najlepiej wykonać iteracyjnie. Algorytm, w z góry założonej liczbie kroków (lub ograniczonej żadaną precyzją wyniku), musi wyliczać (dla danych dwóch wartości argumentu funkcji) wartość pośrednią i podstawiać ją, jako nową granicę – lewą lub prawą – w zależności od znaku funkcji w tym punkcie

6. Można stworzyć tablicę rekordów postaci <syłaba; jej numer> i dla każdej odczytanej sylaby sprawdzać, czy jest w słowniku (jeśli nie, to trzeba ją dodać z nowym numerem), a numer wyświetlać jako fragment skompresowanej wiadomości

8. Warto sobie przypomnieć, w jaki sposób mnoży się liczby pisemnie, a następnie zastosować algorytm, który w podobny sposób będzie pracował na liczbach „tekstowych”. Należy pamiętać o tym, że kolejne mnożenia są o rząd wielkości większe (dotyczą jedności, dziesiątek, setek itd.) oraz – w trakcie dodawania i mnożenia – o przenoszeniu wartości ponad 10^7 na pozycję „lewą”

9. Wystarczy przeszukać całą tablicę element po elemencie, sprawdzając kolejno sąsiadów. Usprawnieniem byłoby oznaczanie elementów wykrytej „piramidy” (jest ich 9) tak, by w ewentualnym dalszym przejściu po jej brzegach, nie były one brane pod uwagę jako potencjalne „czubki”

10. Rozważ złożoność obu algorytmów dla typowo pomieszanych danych (tzw. złożoność oczekiwana) oraz dla posortowanych odwrotnie, niż jest to potrzebne – i jak wtedy zachowują się oba algorytmy

11. Możesz założyć, że każdy nominał ma ograniczoną liczbę monet; wystarczy je wydawać, aż się skończą lub reszta pozostała do wydania jest mniejsza niż nominał

12. Możesz użyć poprzedniego algorytmu, jednakże musi mieć on modyfikację. Można na przykład wydawać aż do skutku, a jeżeli reszta do wydania to właśnie jest brakujący nominał to przeskoczyć na niższy. Rozważ przypadek, gdy do wydania reszty (np. 6zł) najpierw wydasz 5zł a nie masz monet 1zł; możesz albo wydać 2 x 50gr – albo cofnąć 5zł i wydać 3 x 2zł

13. By zaszyfrować tekst należy odpowiednią funkcją zamienić znak na liczbę, liczbę zmienić, a następnie zamienić ją na znak. Przykładem generowania liczby, o którą przesuwamy wartość znaku, może być na przykład „suma wartości liter klucza modulo-10”

14. Zob. zad. 1

18. Przydatna może być funkcja, która określa czy dany znak jest cyfrą. Przy przeszukiwaniu ciągu znaków należy pamiętać, że może nastąpić przypadek, że zdanie kończy się liczbą – wtedy zamiana nie powinna mieć miejsca. Generalnie warunek zamiany to układ „liczba, kropka, liczba”

19. Wystarczy użyć algorytmu Euklidesa poszukiwania dzielnika; jeśli zostanie znaleziony inny niż jeden – liczby nie są względnie pierwsze

[koniec zestawu ćwiczeń]

d) Szkolne oprogramowanie dydaktyczne

Tworzeniu i porządkowaniu bibliotek oprogramowanie sprzyja jego kategoryzacja. Można prowadzić ją według dowolnego kryterium, ważne jest jednak aby zostało ono zdefiniowane. Sprzyja to łatwości wynajdywania i wykorzystywania *software* w trakcie pracy szkolnej. Można np. dokonać porządkowania wedle kryterium użyteczności, dzieląc oprogramowanie np. na:

- systemowe (WIN, Linux, DOS, Unix, OS2, MacOS...+ zasoby),
- biurowe (OpenOffice, MSOffice, inne; z komponentami: edytor tekstu, baza danych, arkusz kalkulacyjny, edytor prezentacji, organizator, inne...),
- graficzne (np. GIMP, Photoshop...),
- programistyczne (środowisko C++, Basic, Pascal, Logo...),
- HTML (pajęczek, NVU, dreamweaver...)
- multimedialne ...

itd.

Oczywiście oprogramowanie w szkolnej bibliotece można porządkować w dowolnie inny sposób, np. ze względu na rodzaj jego licencji (płatne, *shareware*, *freeware* ...), na datę wprowadzenia, lub alfabetycznie według nazw. Przed wyborem sposobu archiwizowania należy jednak upewnić się co do klarowności kryterium. Łatwość wyszukiwania (gdzie to „leży”) oraz dostępu (jak szybki jest transfer pobierania, na ile prekonfigurowana jest wersja pobraniowa, czy dostęp jest zawsze możliwy, ...) do oprogramowania, silnie sprzyja elastyczności nauczycielskiej podczas planowania i prowadzenia zajęć. Niechęć

do wykonania „prac porządkowych” przez cierpiącego stale na niedobór czasu nauczyciela sprawia, że w miarę narastania ilości dostępnego *software*, jego efektywność jako prowadzącego zajęcia – maleje (komputery stają się niewydolnymi zbiornikami elektronicznego śmiecia, a poszukiwanie „nagle” niezbędnej aplikacji staje się ciężką i czasochłonną pracą). Jest to zjawisko oczywiste, lecz tak powszechne, że wymagające poczynienia niniejszych uwag.

e) Komentarze do realizacji zajęć z wykorzystaniem metody problemowej

Organizacja zajęć z wykorzystaniem reżimu metody problemowej zmusza nas do sensownego postawienia problemu, a następnie wielkiej uwagi podczas jego rozwiązywania, z wykorzystaniem określonych środków dydaktycznych. Problem musi bowiem stanowić prawdziwą „oś” aktywności uczniów podczas zajęć i to w sposób zapewniający osiągnięcie właściwych celów wynikowych. Zwróćmy uwagę, że ten sam problem merytoryczny, w różnych kontekstach może prowadzić do rozłącznych konsekwencji, co może stanowić problem dla nauczyciela prowadzącego w skali nie tylko lokalnej.

Przykładowym problemem do rozwiązania jest ten ujęty w pytaniu: „który z rodzajów grafiki jest lepszy – rastrowy czy wektorowy?”. Rozwiązanie zagadnienia powinno sprowadzać się przede wszystkim do ustalenia w jakim sensie należy rozumieć termin „lepszy”. Podczas zajęć (względnie: ciągu zajęć) uczniowie powinni ustalić kryteria „lepszości” danego rodzaju grafiki, następnie dobrać oprogramowanie wydolne pod kątem weryfikacji określonego kryterium (rozłącznie dla każdego), wreszcie – stosując w przypadku praktycznym (najlepiej „przypadkowo” podrzuconym przez nauczyciela lub „niechcący” wynalezionym przez uczniów) wyszukane oprogramowanie – powinni wyodrębnić poszczególne rezultaty oceny, które na koniec powinny zostać zebrane w formie zestawienia i wniosku końcowego z uzasadnieniem.

Tymczasem bardzo często obserwuje się, że uczniowie bez głębszego zastanowienia się nad wymową zagadnienia i strukturą podejmowanego eksperymentu, uruchamiają pierwszy z brzegu program graficzny i po chwilowym z nim, dość przypadkowym zazwyczaj, zmaganiu – stwierdzają, że np. grafika wektorowa jest lepsza, „bo daje się powiększać”, lub: „bo ładnie wygląda”, względnie że jest gorsza, „bo nie daje się do niej łatwo konwertować obrazów rastrowych”, czy też „bo ma „kanty””, etc.

Jeśli realizacja zajęć metodą problemową ma mieć jakąkolwiek wartość dydaktyczną, nauczyciel nie może dopuścić do takiego rozwoju wydarzeń. Wiąże się to oczywiście z kwestią walki autorytetów, poziomem dyscypliny w klasie, skalą synergii grupy i nauczyciela itd.

Kolejna oczywista przestroga, którą pragniemy wyrazić w odwołaniu do niniejszego przykładu jest następująca: nie organizujemy zajęć w sposób zbyt ambitny, jeśli warunki

techniczne, lokalowe, zasoby czasu przeznaczanego na zajęcia, postawa młodzieży, jej bieżące kompetencje, lub nasza własna determinacja w osiągnięciu celu nie spełniają warunku absolutnego minimum, zapewniającego sukces planowanego przedsięwzięcia.

f) Komentarze odnośnie stosowania technik ICT w przedmiotach pobocznych

Nauczyciel informatyki może dla swych kolegów uczących przedmiotów pobocznych stać się prawdziwym „aniołem miłosierdzia”, o ile zechce wcielać w życie zachowania prokompetencyjne w sposób konsekwentny, a zarazem przyjazny.

Dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych (fizyka, chemia, biologia), informatyk może służyć pomocą w postaci dostarczenia:

- sposobów wyprowadzania danych (diagramy, wykresy),
- numerycznych metod sprawdzania poprawności rachunków (czy „wyszło”),
- animacji ilustrujących procesy i zjawiska (też: pisane *ad hoc*),
- obsługi multimedialnej (zapis i analiza przebiegu zjawisk),
- i innych.

Dla nauczycieli przedmiotów społecznych i humanistycznych, informatyk i jego uczniowie mogą dostarczyć technik:

- przechowywania, sortowania i filtrowania informacji (bazy danych),
- wyszukiwania i korzystania ze źródeł (internet),
- zestawiania i ilustrowania danych (prezentacje),
- i innych.

Dla wszystkich można także wprowadzić elementy nauczania zdalnego, oprawy multimedialnej, łączności nauczycieli i uczniów, etc.

Działania takie stanowią nie tylko element edukacji prokompetencyjnej, lecz również sprzyjają podnoszeniu jakości kształcenia w skali szkoły, integrują młodzież i nauczycieli, wspomagają dorastanie i samodzielność uczniowską, służą nauczaniu holistycznemu, a – może przede wszystkim – czynią pracę uczniów i nauczycieli łatwiejszą. W zamian bowiem za pomoc w zorganizowaniu automatycznego, zdalnego testu z historii, nauczyciel tego przedmiotu napisze pytania, ustali poziom odpowiedzi i zweryfikuje merytoryczny sens całego działania. Tym samym za zwolnienie go z konieczności sprawdzania dziesiątek „papierowych” sprawdzianów, odwdzięczy się zdjęciem z nauczyciela informatyki odium odpowiedzialności za stronę merytoryczną oraz zorganizuje wspaniały poligon dla praktycznych zastosowań informatycznych umiejętności uczniów.

Sprzyja to ogromnie celom dalekosiężnym nauczania, a przede wszystkim osiągnięciu jakże pożądaných kompetencji kluczowych.

PRZYPISY

- ¹ z dnia 18.XII.2006, „w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie”.
- ² tamże, §6.
- ³ tamże, §9.
- ⁴ tamże, §1-4, §11.
- ⁵ tamże, §10.
- ⁶ tamże, §12.
- ⁷ „Kompetencje kluczowe w uczeniu się przez całe życie – Europejskie ramy odniesienia”; (http://eur-lex.europa.eu/LexUriSer v/site/pl/oj/2006/l_394/l_39420061230pl00100018.pdf).
- ⁸ <http://www publikacje.edu.pl/publikacje.php?nr=892>
- ⁹ pełny tekst omawianych dokumentów znajduje się w Anexie (rozdział 8).
- ¹⁰ przedmiot informatyka jest rozwinięciem profilowym przedmiotu technologia informatyczna.
- ¹¹ por. rozdział 8 (Anex, C.)
- ¹² obecnie opracowywany i przewidziany do dołączenia do zbioru wymagań dla przedmiotów maturalnych, zdefiniowanego w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 10 kwietnia 2003r.
- ¹³ pełne zestawienie standardów zawiera rozdział 8 (Anex, D).
- ¹⁴ w szczególności w zakresie osiągania Kompetencji Kluczowych.
- ¹⁵ nie jest zabronione zestawienie Programu Nauczania w dowolnie innej postaci; przedstawiona struktura jest jednak – co wiadomo z praktyki – najprzejrzystsza, a tym samym najwygodniejsza w późniejszym wykorzystaniu i ewaluacji.
- ¹⁶ uwaga! nie jest konieczne projektowanie skali ocen w odniesieniu do poziomu opanowania danej kompetencji – tego rodzaju przyporządkowanie należy do zadań nauczyciela realizującego Program w pracy z określoną grupą uczniów i w określonych realiach dydaktycznych; należy natomiast podać – jak zaznaczono – kryterium oceniania interioryzacji danej treści lub kompetencji, czyli istotnego elementu, w stosunku do którego ocena ma zostać dokonana (np. w odniesieniu arkuszy kalkulacyjnych należy określić, czy w danej chwili ocenie podlega formalna wiedza o strukturze arkusza, czy raczej umiejętność wykonania operacji wyprowadzenia graficznej reprezentacji danych). Niespełnienie tego wymogu grozi zdefektowaniem oceniania (np. uczeń potrafi wprawdzie wyprowadzić dane do postaci graficznej, ale otrzymuje niską ocenę, gdyż nie pamiętał jak nazywa się typ wykresu, który wykorzystał do wykonania tej reprezentacji).
- ¹⁷ Zagadnienia takie, wprowadzone w innych realiach dydaktycznych, w programach realizujących inaczej określone cele kształcenia, „poniewierają się” czasami w zbiorach treści kolejnych generacji programów przez wiele dekad, jakkolwiek jedynym argumentem (przyjmowanym zazwyczaj w sposób niemy i nie-uświadomiony) na rzecz ich utrzymania, jest tzw. „siła tradycji”. Dostrzeżenie i wyizolowanie takich treści wcale nie jest łatwe, właśnie ze względu na posiadane nawyki.
- ¹⁸ czyli treści i umiejętności etykietujących poszczególne stadia kształcenia. Zwykle zestawia je się w postaci odnośników lub tabel określających zakres doraźnych kompetencji ucznia („zna/potrafi”) po zrealizowaniu danego stadium (działu materiału) kształcenia.
- ¹⁹ por. przypis 16.
- ²⁰ współzgodnej, akceptującej.
- ²¹ zwielokrotnienie przekazu sprzyja efektywności kształcenia głównie poprzez redukcję akceptacji treści zniekształconych i/lub niepełnych. Dzieje się tak, gdyż uruchomienie niezależnego odbioru za pomocą więcej niż jednego zmysłu, umożliwia kilkakrotnie równoległy transfer tej samej treści w czasie własnym. Elementy przekazywane mogą być wówczas porównywane, a ich ewentualne defekty wychwycone i zweryfikowane.

Na przykład treść wypowiedziana i jednocześnie ilustrowana jest lepiej rozumiana niż tylko ilustrowana lub tylko wypowiedziana. Zwiłokrotnienie kanału przekazu prowadzi także do zmniejszenia wpływu informacji neutralnej (szumów informacyjnych towarzyszących przekazowi) na rozumienie treści odbieranej.

- ²² głównie ze względu na możliwość zaktywizowania funkcji informującej oceny – uczeń na bieżąco dowiadyuje się, czy jego poczynania są właściwe, a osiągany poziom kompetencji – wystarczający. Oprócz tego, niebagatelne znaczenie ma niezależnie aktywna funkcja motywująca oceny.
- ²³ sprzyja to nie tylko weryfikacji bieżących celów wynikowych i ułatwia ocenianie, lecz stanowi również niejawną formę kontekstowego powtórzenia przerobionego materiału, cenną wsośnie, jako podnoszącą rezultaty kształcenia.
- ²⁴ gdyż jej konsekwentne wdrażanie wymusza przebieg kształcenia zgodny z (jednocześnie) największą liczbą postulatów dydaktycznych.
- ²⁵ dydaktyczny odpowiednik postulatu tzw. „brzytwy Ockhama”.
- ²⁶ przegląd koncepcji doboru treści kształcenia zawiera np. <http://www.esciagi.info/pedagogiczne-teorie-doboru-tresci-kształcenia.48> lub http://www.sciaga.pl/tekst/53436-54-pedagogiczne_teorie_doboru_tresci_kształcenia
- ²⁷ pojęcie „treści kształcenia” zmieniało się z biegiem czasu. Tu termin ten używany jest w rozumieniu Brunera, jako „ustrukturyzowany zasób wiedzy” („porcja” wiedzy), pełniący rolę elementu przydatnego do systemowego wykorzystania w realizacji procesu kształcenia.
- ²⁸ zrównujący kształcenie ze zdobywaniem wiedzy, rozumianej jako zbiór faktów.
- ²⁹ koncepcja tzw. „formalizmu dydaktycznego”.
- ³⁰ podejście to jest zgodne z dydaktyczną koncepcją strukturalizmu, a sposób ujęcia treści w jego obrębie nazywa się często „działaniem holistycznym” lub „nauczaniem holistycznym”. W tym reżimie treści niekluczowe dla rozumienia struktury dyscypliny bądź danej grupy zagadnień, są zasadniczo zbędne i powinny być omawiane jedynie jako ciekawostki lub przykłady poboczne.
- ³¹ kształcenie powinno (postulat Suchodolskiego) nawiązywać do wielu dyscyplin jednocześnie, eliminując „obszary martwe” wiedzy występujące „na styku” poszczególnych dziedzin oraz nadając nauczaniu jednolitą stylizację metodyczną i opisową.
- ³² na przykład, omawiając praktyczne sposoby przechowywania i wyszukiwania informacji, skupiamy się na zakresie narzędziowym baz danych. Zagadnienie baz stanowi pojęciową „wyspę”, wokół której na określony czas ogniskuje się uczenie i nauczanie. Pojęcie „wysp tematycznych” związane jest z koncepcją egzemplaryzmu dydaktycznego.
- ³³ zauważmy, że w tym przypadku nie występują żądania spełnienia kryterium spiralności ani radialności (sferyczności). Są one „zewnętrzne” w stosunku do wyszczególnionego postulatu.
- ³⁴ przy uwzględnieniu zasad prawa i etyki sieci – w ramach kompetencji obywatelskich.
- ³⁵ informatyka – ujmując metodologicznie – nie jest w pełni ani nauką przyrodniczą, ani nauką formalną. Stanowi „dyscyplinę pogranicza”, wchodząc częściowo w skład struktury co najmniej kilku nauk podstawowych, społecznych i (nawet) humanistycznych oraz inżynierii. Tym samym jej wewnętrzne własności są nieco odmienne od znanych z analizy metodologicznej „twardych” dyscyplin i nauk. Za tym, w sposób już nie zaskakujący, postępuje specyfika metodyczna i dydaktyczna przedmiotu.
- ³⁶ zawartość merytoryczna przewidziana dla tego przedmiotu obowiązuje wszystkich uczniów, również tych, którzy w szkole uczęszczają na zajęcia w ramach przedmiotu „informatyka”.
- ³⁷ należy zwrócić uwagę, że ta grupa zagadnień nie jest wyszczególniona *a priori* w Podstawie Programowej, choć została wyartykułowana na poziomie kompetencji kluczowych. Nauczyciel tego przedmiotu musi zatem obrać jedną z dwóch taktyk postępowania: albo wyróżnić tę grupę zagadnień jako osobną i konsekwentnie ją „przerobić” w odpowiednio zaplanowanym czasie, albo wykonać tę wytyczną w sposób niejawni, w miarę realizacji pozostałego materiału. Wybór taktyki zależy oczywiście od poziomu klasy, z którą pracuje nauczyciel, od możliwości jego zaangażowania się w pracę z grupą oraz od wielu innych czynników składających się na tzw. „realia kształcenia”.

- ³⁸ odnosi się do zakresu rozszerzonego.
- ³⁹ podobnie jak w przykładzie opisanym w przypisie 35.
- ⁴⁰ jak powiedziano, silnie związanych ze sobą logicznie i pojęciowo, a zatem koniecznych do wzajemnego ich zrozumienia.
- ⁴¹ listę podstaw programowych dla ścieżek zob. np. na http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?main-SP=subjectpages&mainSRV=sedu&methid=2012739090&page=subpage&article_id=319553&page_id=16389
- ⁴² Ligonniere R., „Prehistoria i Historia Komputerów”, Ossolineum 1992
- ⁴³ z <http://en.wikipedia.org> na czele.
- ⁴⁴ Zob. Anex, podstawa Programowa dla Gimnazjum
- ⁴⁵ jest rzeczą ważną, aby nie epatować poważnymi skądinąd sukcesami niektórych szkół i uczniów w informatycznych olimpiadach i zawodach przedmiotowych, nawet w skali międzynarodowej. Osiągnięcia te – niestety – nie wynikają z doskonałości naszego systemu kształcenia, lecz raczej z nadzwyczajnej inteligencji, pasji, zaangażowania i pracowitości poszczególnych osób – uczniów i nauczycieli. Osiągnięcia te nie powinny przesłaniać całościowego oglądu rzeczywistości edukacyjnej, który – wynikowo – nie jest aż tak różowy.
- ⁴⁶ prawdopodobnie są to nawyki po dominujących w okresie PRL w dydaktyce szkolnej poglądach wywodzących się z koncepcji materializmu dydaktycznego (encyklopedyzmu) i nauczania programowanego.
- ⁴⁷ mówiąc trywialnie: uczeń, który wykona prezentacje multimedialne odnoszące się, powiedzmy, do modelu atomu w chemii i fizyce, a następnie założy stronę i forum internetowe, na łamach których przedyskutuje dogłębnie omawiane treści, co „obiektywnie” zweryfikuje jakość jego pracy – z pewnością nie tylko lepiej zrozumie działanie Sieci i opanuje tajniki HTML, ale również zrozumie co to jest atom i jakie są jego własności. Uczeń taki nie będzie następnie na egzaminie usiłował zgadywać, czy pytanie na temat atomu, które otrzymał, jest pytaniem „z fizyki” czy „z chemii”, gdyż od tego zależy charakter odpowiedzi i rodzaj jej stylizacji. Uczeń, w omawianym zakresie, osiągnie zatem poziom kompetencji kluczowych, o które zabiegamy.
- ⁴⁸ zastosowanie struktury modułowej „ratuje” nas np. w sytuacji, gdy w odniesieniu do tego samego programu mamy generować kształcenie w kilku grupach o różnym profilu zawodowym, odmiennych potrzebach i możliwościach (co zwykle ma miejsce). Nie trzeba wówczas konstruować osobnego Programu dla każdej z grup; łatwiejsze jest też wówczas radzenie sobie z przypadkami zmian profili przez uczniów w trakcie kształcenia, uzupełnianie braków przez poszczególnych uczniów po dłuższych absencjach itp. Z kolei wymienność pakietów treści nie zmusza nas do konstruowania nowego programu w sytuacji, gdy następują zmiany administracyjne dotyczące samych treści, np. zmianie podstawy programowej, albo gdy w szkole pojawiają się klasy o nowych profilach.
- ⁴⁹ rozróżnienie pomiędzy strukturą a treścią w przypadku choćby fizyki czy historii, nie mówiąc o przedmiotach humanistycznych lub artystycznych, nie jest oczywiste. Stworzenie zatem adekwatnego Programu Nauczania – o silnie rozłącznych strukturze i treściach, jest w tych przypadkach znacznie trudniejsze niż w odniesieniu do ICT.
- ⁵⁰ grupowanie pytań wedle aspektów lub w związane logicznie zbiory grozi zaistnieniem sytuacji, w której udzielenie odpowiedzi na pytanie n, rzutuje na odpowiedź na pytanie n+1, gdyż powstały schemat odpowiedzi w pytaniu poprzednim (z tego samego zakresu) ogranicza niezależność analizy niezbędnej do udzielenia kolejnej odpowiedzi.
- ⁵¹ które skutkuje oceną dyskretną tak/nie.
- ⁵² nie wystąpiła więc na przykład sytuacja, w której pytamy o zgodność celów Programu z treściami Kompetencji Kluczowych, a następnie pytamy o to, czy ciągłość numeracji listy treści została zachowana. Byłby to przykład pytań niereprezentatywnych i niekompleksowych.

- ⁵³ takimi grupami zagadnień mogą być na przykład: 1. poprawność merytoryczna treści, 2. sposób formułowania podawanych informacji, 3. skala integracji treści, 4. dostępność i zakres wyjaśnień, 5. podejście do omawianych problemów, 6. zakres możliwej indywidualizacji nauczania itd.
- ⁵⁴ łatwo zauważyć, że w zestawieniu z przypisu nr 52, zagadnienia 1. i 2. oraz 3. i 5. nie są rozłączne, zag. 5. może być ocenione zarówno pozytywnie, jak i negatywnie w obrębie bazy tych samych kryteriów (że niekonwencjonalnie: dobrze, że trudne: źle), zag. 4. i 6. mogą zostać uznane za sprzeczne, etc.
- ⁵⁵ takim zdarzeniem, na przykład, było w swoim czasie pojawienie się interfejsów graficznych. Wraz z ich wejściem, zarządzanie zasobami systemowymi za pomocą komend o określonej reakcji zostało zastąpione zarządzaniem za pomocą gestów. Oznaczało to na tyle dużą zmianę w podejściu do podstawowych nawyków informatycznych, że dotychczasowe metody ich kształcenia okazały się nieefektywne, a po części zbędne.
- ⁵⁶ omówienie podstaw koncepcji ewaluacji znajduje się np. w: <http://www.pte.org.pl/x.php/1.155/O-ewaluacji.html>; schemat planowania ewaluacji działania np. w: http://www.integris.net.pl/pliki/serock/Prezentacja-EwaluacjaRSI_cz3.pdf
- ⁵⁷ należy m.in. zidentyfikować działania i treści kluczowo przydatne oraz te, których wprowadzenie jest zbędne lub mało efektywne. Służy to określeniu skali trafności założeń przyjętych na etapie planowania i konstruowania Programu Nauczania.
- ⁵⁸ pod żadnym pozorem nie mogą one pominąć choćby jednego z wymienionych aspektów: adekwatności, skuteczności, efektywności, trwałości i oddziaływania.
- ⁵⁹ przykład: „czy Program nie przewiduje kompetencji nadwyżkowych?”; odpowiedź „tak, nie przewiduje” jest odpowiedzią pozytywnie kwalifikującą, gdyż tego rodzaju nadwyżkowość jest w tym przypadku niepożądana, więc jej wystąpienie identyfikuje niedostatek Programu. Odpowiedź „nie, nie przewiduje”, choć w rozumieniu potocznym akceptowalna, logicznie jest niepoprawna i oznacza (podwójne zaprzeczenie) występowanie niepożądanego cechy.
- ⁶⁰ w tym czasie nauczanie musi opierać się na przykładach materialnie desygnatywnych. Próby wprowadzania elementów oderwanych (np. definiowanie, zastępowanie pojęć, podstawianie symboli) nieuchronnie kończą się porażką dydaktyczną.
- ⁶¹ w tym okresie możliwe jest posługiwanie się symboliką formuł, można też korzystać z reguł przekształcania. Kłopoty pojawiają się na poziomie interpretacji treści kodowanych pod postacią symboli lub równań, odczytywania diagramów, konstruowania modeli, rozumienia sensu założeń, aplikacji hipotez i warunków do modeli, planowania sekwencji czynności, lokalizacji celu działania, etc. Mówiąc prościej – uczeń może np. zrozumieć sens i strukturę programu, ale ma poważne trudności z jego samodzielnym zaplanowaniem i napisaniem.
- ⁶² nie występują ograniczenia o charakterze intelektualnym; oczywiście nie oznacza to od razu samoczynnego osiągnięcia określonych kompetencji – te muszą zostać przyswojone w procesie kształcenia.
- ⁶³ z uwzględnieniem postulatu „brzytwy Ockhama” (zasady prostoty – mniej zaszumiony przekaz jest dydaktycznie efektywniejszy).
- ⁶⁴ nauczyciel musi podjąć decyzję, czy w trakcie realizacji zajęć przyjmuje postawę np. przewodnika, czy raczej doradcy. Jego postawa powinna być wyraźnie zaznaczona i raczej nie powinna się zmieniać w trakcie trwania zajęć (stanowi to pozamerytoryczny element dekoncentrujący ucznia, zaszumiący przekaz).
- ⁶⁵ zob. zakładkę nr 4.4 na <http://ifnt-old.fizyka.amu.edu.pl/dydaktyka/informatyki/di.htm> . tamże: inne przydatne omówienia (zakładki: 1.2, 4.2, 4.3).
- ⁶⁶ np. test – uważany za narzędzie względnie „optymalne” w weryfikacji ucznia – jest użyteczny jedynie w odniesieniu do ucznia przeciętnie kompetentnego w zakresie sprawdzanego materiału. Uczniowie wyraźnie słabsi i wyraźnie bardziej kompetentni niż przeciętni, nie otrzymują w teście ocen adekwatnych do ich poziomu umiejętności i wiedzy. Jest to tzw. „spłaszczanie ogonów” rozkładu Gaussa. Test w swej strukturze nie uwzględnia bowiem możliwości oceniania kompetencji spoza założonego obszaru (np. znacząco szerszych). W związku z tym, uczeń słaby otrzymuje więcej (w odniesieniu do pytań, na które nie umie odpowiedzieć „strzela”, wspomagając swój wynik statystyką trafień), a uczeń znakomity – mniej punktów

- niż powinien (test nie przewiduje odpowiedzi poprawnych na poziomie reprezentowanym przez takiego ucznia).
- ⁶⁷ zob. np.: http://pl.wikipedia.org/wiki/Krzywa_zapominania , szczególnie rys.2 oraz paragraf „kontrowersje”.
- ⁶⁸ zob. załącznik nr 4.2 na: <http://ifnt-old.fizyka.amu.edu.pl/dydaktyka/informatyki/di.htm>
- ⁶⁹ zob. http://pl.wikipedia.org/wiki/Maszyna_Turinga ; http://www.eioba.pl/a1921/maszyna_turinga ; <http://www.mimuw.edu.pl/~kubica/aug/frames-jfa-main-node16.html>
- ⁷⁰ o zdalnym nauczaniu i technikach *e-learn* więcej zob. np. na: <http://www.czn.uj.edu.pl/> ; o narzędziach *e-learning-u* zob. np. na: <http://www.techne.com.pl/>
- ⁷¹ dyskusja zagadnienia kategoryzacji technik nauczania w obrębie poszczególnych metod oraz uszczegółowienie technik wedle zadanych kryteriów, znajdują się na: <http://www.literka.pl/aktywizujace-metody-i-techniki-nauczania.artikul.21003.html> lub na: <http://www.splpublikacje.republika.pl/page23.htm>
- ⁷² czyli te, które ułatwiają stawianie ucznia w takich sytuacjach, w których odczuwa potrzebę podejmowania pożądanych ze względu na cele nauczania działań.
- ⁷³ techniki te, ze względu na cel, można dzielić na diagnozujące, integrujące, motywujące itd.
- ⁷⁴ jeśli np. uczeń nie rozwiązuje problemu ogólnego wskutek braku określonej wiedzy lub umiejętności, zostaje przekierowany do problemu szczegółowego (związanego z zasobem brakującej treści), w konfrontacji z którym ma szansę tę treść opanować. Jeśli mu się to powiedzie, wówczas zostaje zwrócony do poprzedniego problemu, który wreszcie rozwiązuje, lub – jeśli ujawni kolejny brak treści – który musi znów na jakiś czas pozostawić dla kolejnego „douczenia się” poprzez konfrontację z adekwatnym problemem szczegółowym.
- ⁷⁵ w naukach formalnych i przyrodniczych kryterium argumentu stanowią: dowód formalny i eksperyment; na inną argumentację – stanowiącą *clou* każdej dyskusji – nie ma miejsca z powodów merytorycznych.
- ⁷⁶ zob. np. <http://ifnt-old.fizyka.amu.edu.pl/dydaktyka/informatyki/sdwn.htm> ; tamże: komentarze odnośnie reguł stosowania środków dydaktycznych w nauczaniu informatyki i technologii informacyjnej.
- ⁷⁷ zob. paragrafy 3.1-3.3 na: <http://ifnt-old.fizyka.amu.edu.pl/dydaktyka/informatyki/sdwn.htm> ; zob. też typologię środków dydaktycznych na: <http://www.edukacja.edux.pl/p-1641-wprowadzenie-do-dydaktyki-ogolnej-jako-nauki.php>
- ⁷⁸ oczywistym jest, że dla jego działania konieczne jest udostępnienie odpowiedniego *hardware*, łączy, zasobów pamięci, zasilania, etc. Ujmując formalnie, są to również środki dydaktyczne. Są one jednak „wtórne” w stosunku do oprogramowania, gdyż to jego zbiór i postać (a nie na przykład typ monitorów lub barwa klawiatur) decyduje o jakości i efektywności kształcenia.
- ⁷⁹ co nie oznacza, że należy to w każdym przypadku robić. Nawet ze względów higienicznych wskazane są od czasu do czasu: zmiana pozycji, odwrócenie wzroku od monitora, minimum ruchu itp. Chwilowe przeniesienie fragmentu wizualizacji np. na tablicę, znakomicie służy wypełnieniu tych postulatów.
- ⁸⁰ może być umieszczony w zestawie celów do osiągnięcia, o ile ten został wyrażony w sposób zoperacjonalizowany.
- ⁸¹ por. „kroki badawcze” w rozdziale 1 oraz „eksperyment” w rozdziale 2 niniejszego opracowania.
- ⁸² nie jest konieczne, by działania problemowe każdorazowo prowadziły do sukcesu w postaci uzyskania potwierdzenia postawionych hipotez. Ze względów dydaktycznych jest rzeczą korzystną, by uczeń czasem poniósł porażkę. Zmusza go to do ponownego rozważenia problemu oraz uczy ostrożności w postępowaniu na przyszłość.
- ⁸³ obszernie omówienie przykładowego systemu kryteriów tworzenia materiałów dydaktycznych dla określonego sposobu nauczania znajduje się na: http://www.cren.pl/standardy_crensinh_0405.pdf
- ⁸⁴ tu w ujęciu operacyjnym. Więcej o taksonomii celów operacyjnych zob. np. na: <http://www.literka.pl/modules.php?name=News&file=article&sid=9949>
- ⁸⁵ w postaci hipotez, które należy sprawdzić.

- ⁸⁶ oczekiwane są np.: próba otwarcia plików „na krzyż”, oprogramującym obsługującym poszczególne pliki, próba porównania kodów obu plików, identyfikacja rozszerzeń plików, próba konwersji plików do postaci przeciwniej itd.
- ⁸⁷ np.: http://www.sciaga.pl/tekst/17892-18-grafika_rastrowa_grafika_wektorowa lub: http://pl.wikipedia.org/wiki/Grafika_wektorowa itp.
- ⁸⁸ tu w ujęciu operacyjnym. Więcej o taksonomii celów operacyjnych zob. np. na: <http://www.literka.pl/modules.php?name=News&file=article&sid=9949>
- ⁸⁹ Sprawdziany powinny być, o ile to możliwe, strukturalnie i stylizacyjnie zgodne z arkuszami maturalnymi.
- ⁹⁰ oczywiście koniecznym jest zastosowanie formalizmu języka programowania, który uczeń poznał w dotychczasowym procesie kształcenia; tu użyto formalizmu BASIC, ale nie jest to obligatoryjne – to nauczyciel decyduje o wyborze środowiska; pytanie jest przykładem wyboru JAKIEJŚ prostej procedury, mogącej stanowić punkt wyjścia do zadania nr 11.
- ⁹¹ brak umiejętności przełożenia treści formalnej na werbalną jest również brakiem z zakresu algorytmiki!
- ⁹² poniższe ćwiczenia stanowią ciąg. Ich wykonanie w komplecie wspomaga powtórzenie niektórych wiadomości z zakresu tworzenia grafik oraz wymusza przećwiczenie podstawowych umiejętności związanych z posługiwaniem się grafikami.
- ⁹³ zadania umieszczone w tej części stanowią przykład podstawowych ćwiczeń przeznaczonych dla wszystkich uczniów informatyki na poziomie rozszerzonym; ćwiczenia wspomagają kształcenie w posługiwaniu się bazami danych, z elementami baz relacyjnych.
- ⁹⁴ zadania umieszczone w tej części stanowią przykład ćwiczeń przeznaczonych dla uczniów szczególnie uzdolnionych i ambitnych, pragnących kontynuować studia w zakresie informatyki na poziomie uniwersyteckim.
- ⁹⁵ metoda ta polega na sprawdzeniu pomiędzy dwoma podanymi punktami startowymi, wartości funkcji wielomianu oraz ustaleniu nowych dwóch punktów tak, aby mieć pewność, że wartość zerowa występuje pomiędzy nimi – czyli że wartość funkcji w jednym punkcie musi być przeciwnego znaku niż w drugim.
- ⁹⁶ zob. http://pl.wikipedia.org/wiki/Schemat_Hornera
- ⁹⁷ zob. http://pl.wikipedia.org/wiki/Sito_Eratostenesa
- ⁹⁸ zob. http://pl.wikipedia.org/wiki/Wzory_Cramera