

**ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE, ZASADY OPRACOWANIA I MODYFIKACJI
PROGRAMU KSZTAŁTOWANIA KOMPETENCJI KLUCZOWYCH
W ZAKRESIE MATEMATYKI**

DR MARIA SOBCZAK

**ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE,
ZASADY OPRACOWANIA I MODYFIKACJI
PROGRAMU KSZTAŁTOWANIA KOMPETENCJI
KLUCZOWYCH W ZAKRESIE MATEMATYKI**

**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

WPROWADZENIE	7
CZĘŚĆ I. RAMOWY PROGRAM KSZTAŁCENIA KOMPETENCJI KLUCZOWYCH	9
I.1 Kształtowanie kompetencji kluczowych w kontekście gospodarki i rynku pracy opartych na wiedzy	9
I.2 Relacje pomiędzy matematycznymi kompetencjami kluczowymi określonymi przez Parlament Europejski a podstawą programową kształcenia ogólnego i standardami wymagań egzaminacyjnych w polskim systemie edukacji	11
I.3 Struktura programu nauczania	16
I.4 Słowniczek pojęć i terminów	18
CZĘŚĆ II. PROJEKTOWANIE I ADAPTACJA PROGRAMU NAUCZANIA MATEMATYKI	20
II.1 Etapy opracowywania programu nauczania matematyki	20
II.2 Opis procedury konstruowania programu autorskiego	22
II.3 Założenia dydaktyczno-wychowawcze koncepcji programu	23
II.4 Ustalanie i zapis celów kształcenia	23
II.5 Struktura programu nauczania matematyki	29
II.5.1 Ustalenie struktury materiału nauczania	29
II.6 Redagowanie poszczególnych części programu	31
II.7 Analiza i ocena opracowanych programów autorskich	32
II.8 Modyfikowanie programu nauczania	33
II.9 Projektowanie ewaluacji programu autorskiego	34
II.10 Ćwiczenia dla Czytelnika	40
CZĘŚĆ III. METODYKA REALIZACJI PROGRAMU KSZTAŁTOWANIA MATEMATYCZNYCH KOMPETENCJI KLUCZOWYCH	42
III.1 Dydaktyka matematyki	42
III.1.1 Metody i techniki nauczania przydatne w rozwijaniu MKKE	44
III.1.2 Wyposażenie dydaktyczne	50

III.1.3 ZASADY DOBORU METOD I ŚRODKÓW DO REALIZACJI PROCESU DYDAKTYCZNEGO	51
III.2 PLANOWANIE PRACY DYDAKTYCZNEJ	51
III.3 WPROWADZANIE NOWYCH POJĘĆ	53
III.4 DOBÓR ĆWICZEŃ I ZADAŃ	55
III.5 UCZENIE KORZYSTANIA Z TEKSTU MATEMATYCZNEGO	58
III.6 FORMUŁOWANIE WYMAGAŃ PROGRAMOWYCH	61
III.7 SPRAWDZANIE I OCENIANIE OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW	66
III.8 WSPIERANIE UCZNIÓW W POKONYWANIU TRUDNOŚCI W UCZENIU SIĘ MATEMATYKI	67
III.9 METODYKA OPRACOWYWANIA MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH	69
BIBLIOGRAFIA	72
ANEKS:	74
I. ZALECENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY Z DNIA 18 GRUDNIA 2006 R. W SPRAWIE KOMPETENCJI KLUCZOWYCH W PROCESIE UCZENIA SIĘ PRZEZ CAŁE ŻYCIE (2006/962/WE)	74
II. PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO DLA SZKOŁY PONADGIMNAZJALNEJ (FRAGMENT DOTYCZĄCY MATEMATYKI)	86
III. STANDARDY WYMAGAŃ BĘDĄCE PODSTAWĄ PRZEPROWADZANIA EGZAMINU MATURALNEGO Z MATEMATYKI (WG ROZPORZĄDZENIA MEN Z DN. 28.08.07)	92
IV. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA EDUKACJI NARODOWEJ Z DNIA 6 STYCZNIA 2009 R. W SPRAWIE DOPUSZCZANIA DO UŻYTKU SZKOLNEGO PROGRAMÓW WYCHOWANIA PRZEDSZKOLNEGO, PROGRAMÓW NAUCZANIA I PODRĘCZNIKÓW ORAZ COFANIA DOPUSZCZENIA	99
V. PRZYKŁADOWY ARKUSZ OCENY PROGRAMU AUTORSKIEGO	114
VI. PRZYKŁAD KWESTIONARIUSZA DO EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA DLA UCZNIA	117
VII. KONSPEKT LEKCJI MATEMATYKI	119
VIII. OBUDOWA DYDAKTYCZNA TESTU DLA KL I. SZKOŁY PONADGIMNAZJALNEJ	121
IX. TEST SPRAWDZAJĄCY WIELOSTOPNIOWY: FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI	127
X. TABELA ZBIORCZA DLA WYNIKÓW TESTOWANIA TESTEM: FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI	135
XI. PROGRAM PODNOSZENIA SPRAWNOŚCI RACHUNKOWEJ UCZNIÓW KL I. SZKOŁY PONADGIMNAZJALNEJ	138

*Od nieuków lepszy ten, kto księgi czyta,
Od wyczytujących, kto pamięcią chwyta,
Od pamiętających, kto ich treść rozumie,
Od rozumiejących ten, kto działać umie.*

Manu Swajambhuwa
fragment kodeksu sanskryckiego

WPROWADZENIE

Opracowanie pt. **Założenia programowe, zasady opracowywania i modyfikacji programu kształtowania kompetencji kluczowych w zakresie matematyki** jest jednym z elementów projektu: „*SZKOŁA KLUCZOWYCH KOMPETENCJI. Program rozwijania umiejętności uczniów szkół Polski Wschodniej*” realizowanego przez Wyższą Szkołę Ekonomii i Innowacji w Lublinie jako Lidera wraz z Partnerami: Podkarpackim Centrum Doskonalenia Nauczycieli w Rzeszowie, Wyższą Szkołą Administracji Publicznej im. Stanisława Staszica w Białymstoku, Wyższą Szkołą Humanistyczno-Przyrodniczą w Sandomierzu oraz Wyższą Szkołą Biznesu im. bpa Jana Chrapka w Radomiu. Projekt adresowany jest do 50 szkół zawodowych w Polsce Wschodniej. Celem projektu jest zwiększenie dostępności do rozwoju kompetencji kluczowych uczniów szkół ponadgimnazjalnych o profilu zawodowym, w Polsce Wschodniej.

Niniejsza publikacja stanowi praktyczny przewodnik dla opracowania nowego lub modyfikowania już istniejącego programu nauczania matematyki w taki sposób, aby spełniał warunki ustalone przez polskie prawo oświatowe a także w maksymalnym stopniu umożliwiał kształcenie kompetencji kluczowych i uwzględniał równocześnie potrzeby kształcenia w określonych zawodach, potrzeby pracodawców oraz przygotowywał uczniów do egzaminu maturalnego w szkołach kończących się maturą. Składa się ona z dwu części.

Pierwsza określa ogólne ramy dla programu kształcenia kompetencji kluczowych. W celu ułatwienia uczestnikom projektu komunikowania się, wprowadzono ujednoczenie stosowanej terminologii, dołączając słownik używanych pojęć i terminów.

Część druga zawiera omówienie procedury konstruowania programów autorskich, w tym zagadnienia dotyczące ustalania celów, zasad doboru materiału, sposobów realizacji programu, określenia oczekiwanych wyników a także niezbędnego oprzyrządowania pro-

gramu. Tutaj też mieści się problematyka analizowania i oceny programów nauczania oraz przykładowe narzędzia. Projektowanie ewaluacji programu zamyka tę część opracowania.

Część trzecia niniejszego opracowania, to podręcznik metodyki rozwijania matematycznych kompetencji kluczowych w procesie nauczania matematyki. Tam także zostaną zredagowane postulaty oraz kierunki rekonstrukcji planów i materiałów dydaktycznych, zestawów ćwiczeń i zadań, wymagań programowych, sposobów sprawdzania i oceniania – niezbędnej wobec podjęcia realizacji programu rozwijania MKKE.

Opracowane przez nauczycieli, zgodnie z zaproponowaną procedurą, autorskie programy nauczania matematyki zostaną wdrożone w ramach zajęć szkolnych przy wykorzystaniu podręcznika metodyki rozwijania kompetencji. Zaplanowana wymiana doświadczeń pomiędzy nauczycielami biorącymi udział w projekcie oraz przewidziane doskonalenie umiejętności metodycznych nauczycieli pozwolą na wystandaryzowanie zarówno procedury konstruowania programów, jak też metodyki rozwijania matematycznej kompetencji.

Maria Sobczak

CZĘŚĆ I

RAMOWY PROGRAM KSZTAŁCENIA KOMPETENCJI KLUCZOWYCH

1.1 KSZTAŁTOWANIE KOMPETENCJI KLUCZOWYCH W KONTEKŚCIE GOSPODARKI I RYNKU PRACY OPARTYCH NA WIEDZY

Współpraca państw należących do UE pociąga za sobą przemieszczanie się ludzi, a co się z tym wiąże, konieczność podejmowania przez nich pracy w innych krajach niż te, gdzie uzyskali oni pierwotnie kwalifikacje zawodowe. Należy więc umożliwiać ludziom skuteczne włączanie się w życie zawodowe wszędzie tam, gdzie się znajdują.

W tej sytuacji niezbędne jest wprowadzenie pewnych ujednoliceń w systemach edukacyjnych krajów UE oraz przygotowywanie ich obywateli do uczenia się przez całe życie. Pierwsze ustalenia dotyczące tych zagadnień poczyniono na posiedzeniu Rady Europy, w marcu 2000 roku w Lizbonie. Podczas kolejnych posiedzeń RE zainicjowano program roboczy „Edukacja i szkolenia 2010”, który określał przyszłe cele europejskich systemów edukacji. Dotyczyły one konieczności rozwijania umiejętności przydatnych w społeczeństwie wiedzy, m.in. promowania uczenia się języków, rozwijania przedsiębiorczości, doskonalenia umiejętności przystosowywania się do zmian, a także podkreślały potrzebę zwiększenia europejskiego wymiaru edukacji, w czym kluczową rolę ma pełnić uczenie się przez całe życie.

Według badań dotyczących edukacji i szkolenia, których wyniki opublikowano w Maastricht w 2004 r., ponad 1/3 pracowników w Europie (około 80 mln ludzi) stanowią osoby o niskich umiejętnościach.

Tymczasem do roku 2010

- prawie 50% nowych miejsc pracy będzie wymagało wykształcenia wyższego,
- blisko 40% wykształcenia średniego drugiego stopnia,
- tylko 15% będzie odpowiednich dla osób z wykształceniem podstawowym.

Istniała już wówczas duża rozbieżność pomiędzy ówczesnym poziomem wykształcenia a poziomem umiejętności wymaganych w nowopowstających miejscach pracy. W ślad



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA WSPÓŁNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
FUNDUSZ SPOŁECZNY



za tym Europejski Pakt na rzecz Młodzieży (szczyt RE, 22-23 marca 2005 r. w Brukseli) podkreślił konieczność

- opracowania wspólnego zestawu podstawowych umiejętności,
- wyposażenia młodych ludzi w kompetencje kluczowe,
- poprawy poziomu osiągnięć edukacyjnych.

Wyposażenie młodych ludzi w kompetencje kluczowe jest zasadniczym elementem działań na rzecz wzrostu gospodarczego i zatrudnienia.

Parlament Europejski i Rada Europy, w grudniu 2006 r. (Aneks I), zaleciły państwom członkowskim rozwijanie *kompetencji kluczowych dla wszystkich*, z równoczesnym wykorzystaniem dokumentu „Kompetencje kluczowe w uczeniu się przez całe życie – Europejskie ramy odniesienia”.

Kompetencje kluczowe zdefiniowane przez dokument Parlament Europejski to te, których **wszystkie osoby potrzebują** do samorealizacji i rozwoju osobistego, bycia aktywnym obywatelem, integracji społecznej i zatrudnienia.

Ustalony w dokumencie wykaz zawiera następujące kompetencje kluczowe:

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.

Wybór kompetencji matematycznych jako jednego z kierunków intensywnych działań w projekcie Szkoła Kluczowych Kompetencji (SKK) nie jest przypadkowy. Kierownictwo resortu nauki i szkolnictwa wyższego oraz prowadzący badania potrzeb rynku pracy w Polsce doszli do wniosku, że istnieje pilna potrzeba kształcenia w zawodach technicznych, w tym inżynierów. Pozostaje to w ścisłym związku z Narodową Strategią Spójności, cele 2. i 4. Na najbliższe lata zaplanowano zatem istotny wzrost liczby studentów na kierunkach technicznych oraz stosowanie różnych zachęt (np. dodatkowych stypendiów) dla podejmujących te kierunki kształcenia.

Podjęcie nauki na wyższej uczelni wymaga zdania egzaminu maturalnego. Centralna Komisja Egzaminacyjna wskazuje w swoich corocznych raportach, że absolwenci techników zdają egzamin maturalny gorzej niż ich koledzy z liceów ogólnokształcących.

Ponadto od roku 2010, zgodnie z rozporządzeniem MEN, egzamin maturalny będzie obejmował obowiązkowo także matematykę. Tymczasem wielu uczniów przez lata nauki szkolnej nabiera przekonania, że nie są w stanie nauczyć się matematyki. Brak wiary

we własne siły powoduje niechęć do pokonywania trudności w uczeniu się matematyki i rezygnację z podejmowania kształcenia na tych kierunkach, na których jest wymagana matematyka.

Szkoły, jak dotąd, nie potrafią dostatecznie zainteresować młodzieży edukacją matematyczną, przełamać uprzedzeń w tym zakresie i kształcić skuteczniej. Przyczyny są różne; najczęściej wskazuje się na niewystarczający wymiar godzin na nauczanie matematyki, brak uzdolnień młodzieży i lenistwo uczniów. Nikt nie wymienia tu skostniałych metod nauczania, braku działań podnoszących zainteresowania przedmiotem, braku pomocy ze strony systemu edukacji w uczeniu *uczenia się*. Tak więc w nauczaniu matematyki jest wiele do zrobienia.

Ponadto za wykorzystaniem kształcenia matematycznego do podnoszenia atrakcyjności i skuteczności kształcenia zawodowego przemawiają wyjątkowe walory matematyki. Należą do nich:

- możliwość zrozumienia i stosowania języka matematyki jako języka opisu rzeczywistości,
- rozwijanie myślenia matematycznego,
- rozwijanie wyobraźni geometrycznej,
- nabycie umiejętności rozwiązywania różnorodnych problemów teoretycznych i praktycznych w twórczy sposób,
- ukształtowanie postaw pożądanych z punktu widzenia społecznego, m.in. wytrwałości w pokonywaniu trudności, systematyczności, dokładności, porządku, nawyku planowania i przewidywania skutków własnych działań.

Zatem poprzez uczestnictwo w nieco inaczej zaplanowanych i poprowadzonych lekcjach matematyki uczniowie udoskonalą umiejętności intelektualne, niezbędne do uczenia się przedmiotów zawodowych, uzyskując szansę dalszego kształcenia się albo bycia bardziej wartościowym pracownikiem.

I.2 RELACJE POMIĘDZY MATEMATYCZNYMI KOMPETENCJAMI KLUCZOWYMI OKREŚLONYMI PRZEZ PARLAMENT EUROPEJSKI A PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ I STANDARDAMI WYMAGAŃ EGZAMINACYJNYCH

Prowadzona tutaj analiza zapisów matematycznych kompetencji kluczowych (MKKE) w ujęciu dokumentów UE, to w istocie analiza celów kształcenia matematycznego. Zamiar kształtowania, czy tylko doskonalenia, umiejętności składających się na MKKE wymaga upewnienia się czy zapisy MKKE pozostają zgodne z dokumentami obowiązującymi

cymi w naszym systemie oświatowym – Podstawą programową (PP) oraz standardami wymagań egzaminu maturalnego z matematyki (ST_WYM). Należy też pamiętać o tym, że problem stanowienia celów nauczania jest jednym z najważniejszych zagadnień dydaktyki matematyki. Prowadząc tę analizę należy poszukiwać odpowiedzi na następujące pytania:

- Na ile cele nauczania matematyki określone przez dydaktyków, cele zapisane w PP i MKKE ustalone dla wszystkich Europejczyków są spójne?
- Jaką decyzję, co do programu nauczania, powinien podjąć nauczyciel, aby rozwijać MKKE?

Rozpoczynając analizę warto przytoczyć zapisy odpowiednich dokumentów.

Kompetencje matematyczne określone w dokumencie „Kompetencje kluczowe w uczeniu się przez całe życie – Europejskie ramy odniesienia” (MKKE) obejmują **umiejętność rozwijania i wykorzystywania myślenia matematycznego w celu rozwiązywania problemów wynikających z codziennych sytuacji**.

Kompetencje matematyczne to **zdolność i chęć wykorzystywania** matematycznych sposobów myślenia oraz prezentacji (wzory, modele, schematy, wykresy, tabele).

Kompetencje są definiowane jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do sytuacji.

Wiedza:

- rozumienie terminów i pojęć matematycznych,
- dobrze opanowana umiejętność liczenia,
- znajomość miar i struktur,
- znajomość głównych operacji i sposobów prezentacji matematycznej,
- świadomość pytań, na które matematyka może dać odpowiedź.

Umiejętności:

- stosować główne zasady i procesy matematyczne w codziennych sytuacjach prywatnych i zawodowych (rozumować w sposób matematyczny),
- śledzić i oceniać ciągi argumentów (rozumieć dowód matematyczny),
- przekazywać komunikaty stosując język matematyczny,
- korzystać z tekstu matematycznego.

Postawy:

- przejawiać szacunek dla prawdy,
- dążyć do szukania przyczyn,
- oceniać zasadność wnioskowań i działań.

Natomiast obowiązująca w polskim systemie edukacji **Podstawa programowa dla IV etapu edukacji (szkoły ponadgimnazjalnej)** w odniesieniu do **matematyki** (Aneks II) zawiera następujące zapisy celów edukacyjnych:

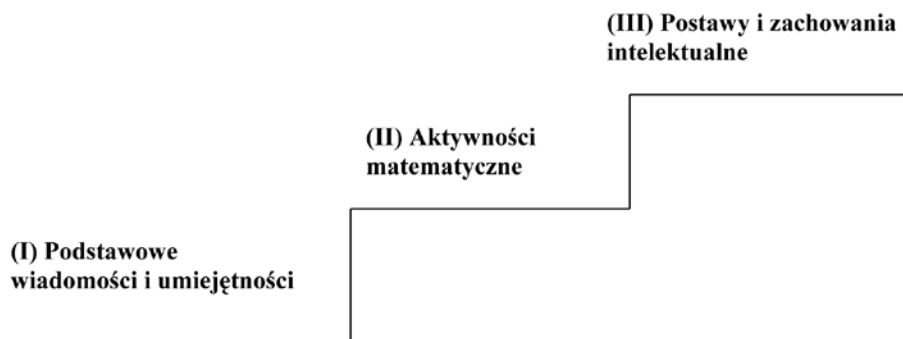
1. Przygotowanie do świadomego i pełnowartościowego uczestnictwa w świecie, w którym modele matematyczne odgrywają kluczową rolę.
2. Przyswojenie podstawowych struktur matematycznych w stopniu umożliwiającym rozpoznawanie ich przydatności i wykorzystanie w sytuacjach praktycznych, w szczególności:
 - usystematyzowanie wiedzy o liczbach rzeczywistych oraz nabycie sprawności wykonywania obliczeń,
 - opanowanie reguł rachunku algebraicznego,
 - wdrożenie do opisywania oraz analizy zależności i zmienności za pomocą elementarnych funkcji,
 - poznanie struktury otaczającej nas przestrzeni poprzez własności klasycznych obiektów geometrycznych; rozwój wyobraźni przestrzennej,
 - poznanie elementarnych metod analizy zjawisk statystycznych i losowych oraz najprostszych opisów kombinatorycznych.
3. Przyzwyczajanie do typowych elementów rozumowań matematycznych, w szczególności do stosowania pojęć takich jak: założenie, wniosek, dowód (także nie wprost), przykład i kontrprzykład.
4. Wyrobienie umiejętności i potrzeby krytycznej oceny przeprowadzonego rozumowania lub otrzymanego wyniku obliczeń.
5. Wyrobienie nawyku samodzielnego zdobywania, analizowania i klasyfikowania informacji, stawiania hipotez i poszukiwania metod ich weryfikacji.
6. Kształtowanie umiejętności jasnego i precyzyjnego formułowania wypowiedzi oraz argumentowania.

Z kolei Standardy wymagań (wg rozporządzenia MEN z dn. 28.08.07), będące podstawą przeprowadzania egzaminu maturalnego z matematyki (Aneks III), charakteryzują oczekiwane kompetencje maturzystów, Tabela I.1.

Tabela I.1 Standardy wymagań będące podstawą przeprowadzania egzaminu maturalnego z matematyki

Zdający posiada umiejętności w zakresie:	
POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
1. wykorzystania i tworzenia informacji:	
interpretuje tekst matematyczny i formułuje uzyskane wyniki.	używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.
2. wykorzystania i interpretowania reprezentacji:	
używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych.	rozumie i interpretuje pojęcia matematyczne i operuje obiektami matematycznymi.
3. modelowania matematycznego:	
dobiera model matematyczny do prostej sytuacji.	buduje model matematyczny danej sytuacji, uwzględniając ograniczenia i zastrzeżenia.
4. użycia i tworzenia strategii:	
stosuje strategię, która jasno wynika z treści zadania.	tworzy strategię rozwiązywania problemu.
5. rozumowania i argumentacji:	
prowadzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków	tworzy łańcuch argumentów i uzasadnia jego poprawność.

Wśród **dydaktyków matematyki**, podobnie jak wśród dydaktyków innych dyscyplin, trwa dyskusja dotycząca celów kształcenia matematycznego. Przytoczone tutaj **trzy poziomy celów nauczania matematyki** wg Zofii Krygowskiej (Krygowska, 1977), jako najbardziej reprezentatywne dla polskich dydaktyków, kończą prezentację zapisów, których treść należy uwzględnić w analizie.


Rys. I.1 Trzy poziomy celów nauczania matematyki wg Zofii Krygowskiej

Najniższy poziom (I) stanowią podstawowe wiadomości i umiejętności matematyczne, konieczne do opanowania przez wszystkich. Określa je Podstawa programowa, a także zgodnie z rozporządzeniem MEN znajdują one swoje miejsce w programach nauczania.

Poziom (II) wyższy, to zachowania i postawy charakterystyczne dla działalności matematycznej, a więc obejmujący także elementy metodologii matematyki.

Poziom trzeci (III) obejmuje zachowania intelektualne ukształtowane w wyniku uczenia się matematyki, funkcjonujące także w innych dziedzinach działalności człowieka.

Badanie zgodności celów ogólnych można przeprowadzić wykorzystując tabelę korelacyjną.

Tabela I.2 Zgodność zapisów MKKE, podstawy programowej (PP), standardów wymagań maturalnych (ST_WYM) oraz celów kształcenia matematycznego wg dydaktyków matematyki (DYD_MAT)

	MKKE	PP	ST_WYM	DYD_MAT
Wiedza	<i>rozumienie terminów i pojęć matematycznych</i>	2	2	I
	<i>dobrze opanowana umiejętność liczenia</i>	2.1, 2.2	2	I
	<i>znajomość miar i struktur</i>	2.1, 2.4	2	II
	<i>znajomość głównych operacji i sposobów prezentacji matematycznej,</i>	2.3, 2.5	3	II
	<i>świadomość pytań, na które matematyka może dać odpowiedź</i>	5		II
Umiejętności	<i>stosować główne zasady i procesy matematyczne w codziennych sytuacjach prywatnych i zawodowych (rozumować w sposób matematyczny)</i>	1, 2, 3	4	III
	<i>śledzić i oceniać ciągi argumentów (rozumieć dowód matematyczny)</i>	3	5	II
	<i>przekazywać komunikaty stosując język matematyczny</i>	6	1	II, III
	<i>korzystać z tekstu matematycznego</i>	5	1	II, III
Postawy	<i>przejawiać szacunek dla prawdy</i>	4		III
	<i>dążyć do szukania przyczyn</i>	5		III
	<i>oceniać zasadność wnioskowań i działań</i>	4	5	II

Porównanie, przeprowadzone na dużym poziomie ogólności, pozwala na stwierdzenie niemal pełnej zgodności celów zapisanych jako MKKE i PP dla wszystkich trzech obszarów *Wiedza*, *Umiejętności* i *Postawy*. Analogiczną sytuację mamy przy porównywaniu MKKE i celów wskazywanych przez dydaktyków matematyki. MKKE nie są w pełni

reprezentowane w zapisach standardów wymagań egzaminacyjnych. Jest to zrozumiałe, ponieważ nie wszystkie wiadomości i umiejętności objęte programami nauczania dadzą się sprawdzić podczas egzaminu pisemnego. Nie ma jednak między nimi sprzeczności, gdyż wszystkie standardy mają swoje odniesienia w MKKE.

Oznaczałoby to konieczność modyfikowania nie tyle celów i materiału nauczania, co sposobów nauczania eksponującego cele kształcące i motywacyjne. Jednak dopiero uszczegółowienie zapisów MKKE i zredagowanie ich w formie operacyjnej pozwoli na podjęcie szczegółowych decyzji przy ustalaniu celów i doborze materiału w tworzonych przez nauczycieli programach.

I.3 STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA

Strukturę programu oraz warunki tworzenia przez nauczycieli własnych programów określa *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 6 stycznia 2009 r. w sprawie dopuszczania do użytku szkolnego programów wychowania przedszkolnego, programów nauczania i podręczników oraz cofania dopuszczenia*, (Aneks IV). Omawia tę kwestię w niżej cytowanych § 2 ust. 4 oraz § 25 ust.1 i ust. 3.

§ 2

4. Program nauczania ogólnego zawiera:

- 1) szczegółowe cele edukacyjne - kształcenia i wychowania;
- 2) materiał nauczania związany ze szczegółowymi celami edukacyjnymi, uwzględniający treści nauczania określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego;
- 3) procedury osiągania szczegółowych celów edukacyjnych;
- 4) opis założonych osiągnięć ucznia i propozycje metod ich oceny, z uwzględnieniem standardów wymagań będących podstawą przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów, określonych w przepisach w sprawie standardów wymagań będących podstawą przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów;
- 5) omówienie założeń dydaktycznych i wychowawczych, na jakich została oparta koncepcja programu, relacji do zakresu podstawy programowej kształcenia ogólnego, a także ewentualnych specjalnych warunków dotyczących realizacji programu;
- 6) w przypadku publikacji programu - nazwiska rzeczoznawców, którzy opiniowali program.

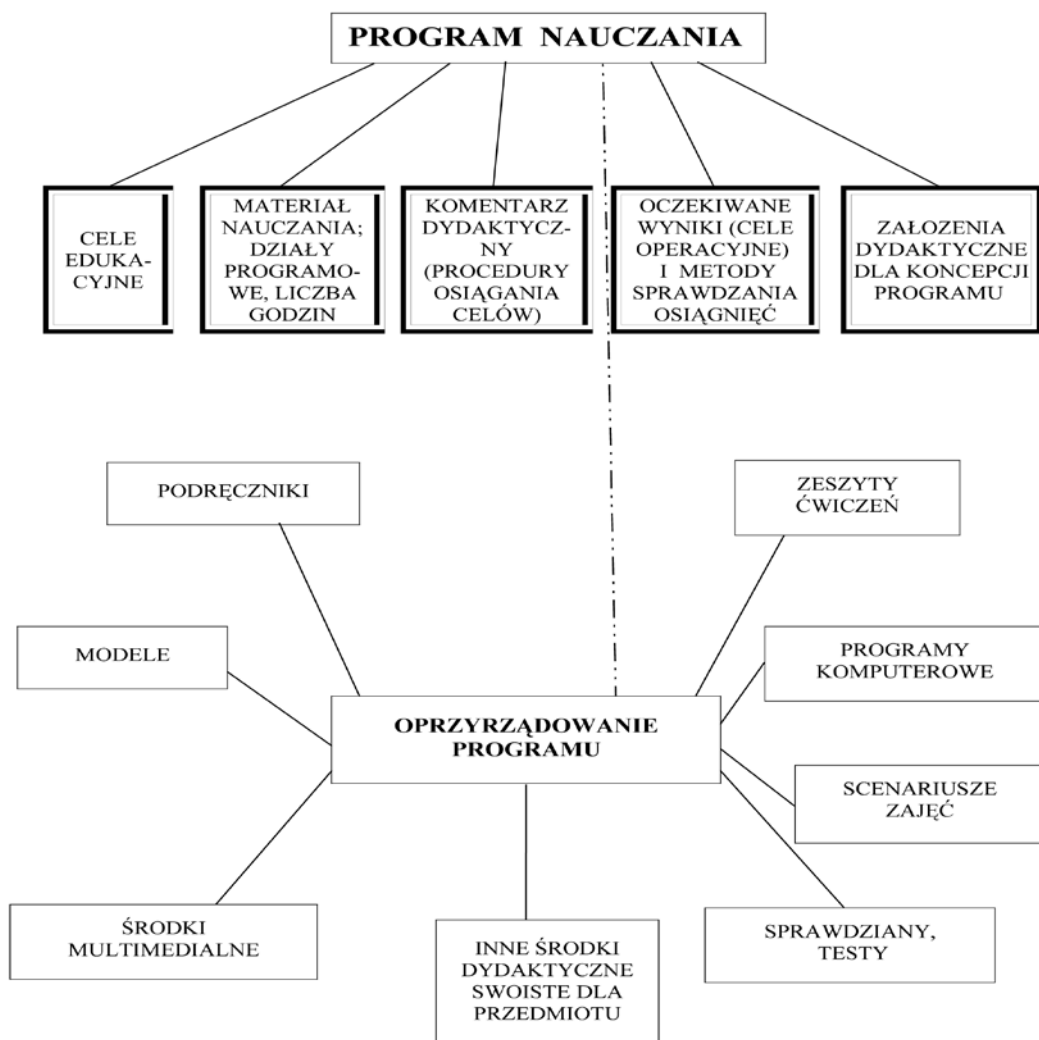
§ 25

1. Własny program wychowania przedszkolnego, program nauczania ogólnego, program nauczania dla zawodu albo program nauczania dla profilu nauczyciele mogą opracować

wać samodzielnie lub z wykorzystaniem programów wpisanych do wykazów, o których mowa odpowiednio w § 18.

3. Program nauczania ogólnego opracowany przez nauczyciela powinien uzyskać pozytywną opinię nauczyciela mianowanego lub dyplomowanego, posiadającego wykształcenie wyższe w zakresie zgodnym z zakresem treści nauczania, które program obejmuje.

Obowiązujące prawo oświatowe nie stawia wielkich barier przed nauczycielami podejmującymi wysiłek modyfikowania programu. Warunkiem powodzenia jest zachowanie procedur określonych przez dydaktyków. Jednym z tych warunków jest zachowanie odpowiednich proporcji. Strukturę szeroko pojętego programu nauczania ilustruje schemat, Rys. I.2.



Rys. I.2 Struktura programu nauczania

Tradycyjnie program ogranicza się do broszury programowej, której zawartość określa rozporządzenie MEN. Szerokie pojęcie programu obejmuje wszystkie decyzje o treści nauczania podejmowane przed rozpoczęciem nauczania i w jego toku. Stąd bogata zawartość oprzyrządowania programu. Bowiern wszystkie jego elementy wyznaczają, bezpośrednio lub pośrednio, treść kształcenia.

1.4 SŁOWNICZEK POJĘĆ I TERMINÓW

Cele – wyrażenia pozwalające ustalić, z jakim zamiarem podejmuje się określone działania, formułowane z punktu widzenia podmiotu-klienta; zamierzone wyniki uczenia się.

Cele ogólne – cele sformułowane w odniesieniu do określonych edukacji, przedmiotów, poziomów i etapów kształcenia.

Cele szczegółowe – odnoszą się do pojedynczych sekwencji kształcenia, np. cel lekcji.

Cele operacyjne – wyniki uczenia się wyrażone w kategoriach obserwowalnych zachowań, oczekiwanych od uczniów po zakończeniu nauki. Musi zawierać opis nauczanej czynności, warunków jej wykonania oraz akceptowany poziom wykonania.

Czynność – każdy proces (zachowanie) ukierunkowany na wynik i konsekwentnie zmierzający do tego wyniku.

Kompetencje kluczowe – umiejętności decydujące; odnoszą się one na ogół do praktycznego kontekstu i posiadają pewien stopień uniwersalności, mogą być zatem wykorzystywane w różnych sytuacjach.

MKKE – matematyczne kompetencje kluczowe w ujęciu dokumentów Parlamentu Europejskiego.

Materiał nauczania – informacja o faktach, uogólnieniach i zasadach działania wykorzystywana w nauczaniu do osiągnięcia celów nauczania. Uczeń ćwiczy się w przetwarzaniu tej informacji, a część jej zapamiętuje dla usprawnienia działań. Zapamiętanie materiału ma jednak tylko znaczenie pomocnicze w stosunku do umiejętności.

Osiągnięcia uczniów – wyniki kształcenia wyrażające się gotowością uczniów do wykonania określonego typu czynności.

Operacjonalizacja celów nauczania – zamiana celów ogólnych na cele operacyjne.

Podstawa programowa (PP) – dokument MEN, który wyznacza treść kształcenia obowiązkową dla wszystkich uczniów danego etapu.

Program nauczania – ogół dokumentów wyznaczających treść nauczania określonej grupy uczniów; obok broszury programowej są to także podręczniki dla uczniów i nauczycie-

li, środki dydaktyczne i materiały pomocnicze, zbiory zadań i testy osiągnięć szkolnych, materiały metodyczne.

Program autorski – program kształcenia zawierający świadomy wkład treści ze strony użytkownika.

Standardy wymagań egzaminacyjnych – wykaz powszechnie obowiązujących osiągnięć ucznia, stanowiących treść egzaminu.

Stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych – opanowanie umiejętności formułowania problemów, dokonywania analizy i syntezy zjawisk, formułowania planu działania, tworzenia oryginalnych przedmiotów, wartościowania przedmiotów według pewnych kryteriów.

Stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych – opanowanie umiejętności praktycznego posługiwania się wiadomościami według podanych wzorów.

Treść nauczania – system nauczanych czynności, określonych pod względem celów, materiału i wymagań programowych. W toku nauczania jest przetwarzana z postaci zaplanowanej na poznawaną, a następnie opanowaną przez uczniów.

Uczenie się – opanowywanie, poprzez ćwiczenie, nowych czynności oraz podnoszenie sprawności wykonywania czynności poprzednio opanowanych.

Umiejętności poznawcze – wyćwiczone dyspozycje do uczenia się, złożone operacje umysłowe niezbędne do przetwarzania materiału nauczania w toku uczenia się. Ich rozwój jest głównym celem szkoły, zwłaszcza szczebla podstawowego.

Wymagania programowe – osiągnięcia uczniów przewidziane programem kształcenia opisane treściowo, jednostopniowe lub zróżnicowane według skali stopni szkolnych.

Zapamiętanie wiadomości – gotowość przypomnienia sobie pewnych terminów, faktów, praw i teorii naukowych, zasad działania.

Zasoby – pewna ilość czegoś zgromadzona w celu wykorzystania w przyszłości, zapas rezerwa; coś cennego, koniecznego do przetrwania; potencjał, na którym opieramy wszelkie plany i działania; także potencjał wiadomości i doświadczeń.

Zrozumienie wiadomości – zdolność przedstawiania wiadomości w innej formie niż zapamiętana; zdolność uporządkowania i streszczenia, powiązania z innymi wiadomościami, uczynienia podstawą prostego wnioskowania.

CZĘŚĆ II

PROJEKTOWANIE I ADAPTACJA PROGRAMU NAUCZANIA MATEMATYKI

Planowane zmiany w systemie egzaminów zewnętrznych, niski poziom osiągnięć matematycznych naszych uczniów, a przede wszystkim wyniki przeprowadzonej analizy celów ogólnych kształcenia matematycznego zapisanych w dokumentach oświatowych oraz postulowanych przez dydaktyków matematyki, a także zaleceń Parlamentu Europejskiego wskazują na potrzebę dokonania zmian w procesie nauczania tego przedmiotu. Warto więc poszukać odpowiedzi na pytania:

- Czy któryś z programów nauczania matematyki, dopuszczonych do użytku przez MEN, zapewnia kształtowanie MKKE?
- Czy podejmować próby konstruowania nowych programów nauczania matematyki spełniających szeroko pojęte oczekiwania społeczne?
- Czy i w jaki sposób modyfikować jeden z gotowych programów nauczania matematyki, aby kształtować MKKE oraz uwzględnić potrzeby kształcenia do wykonywania określonego zawodu?

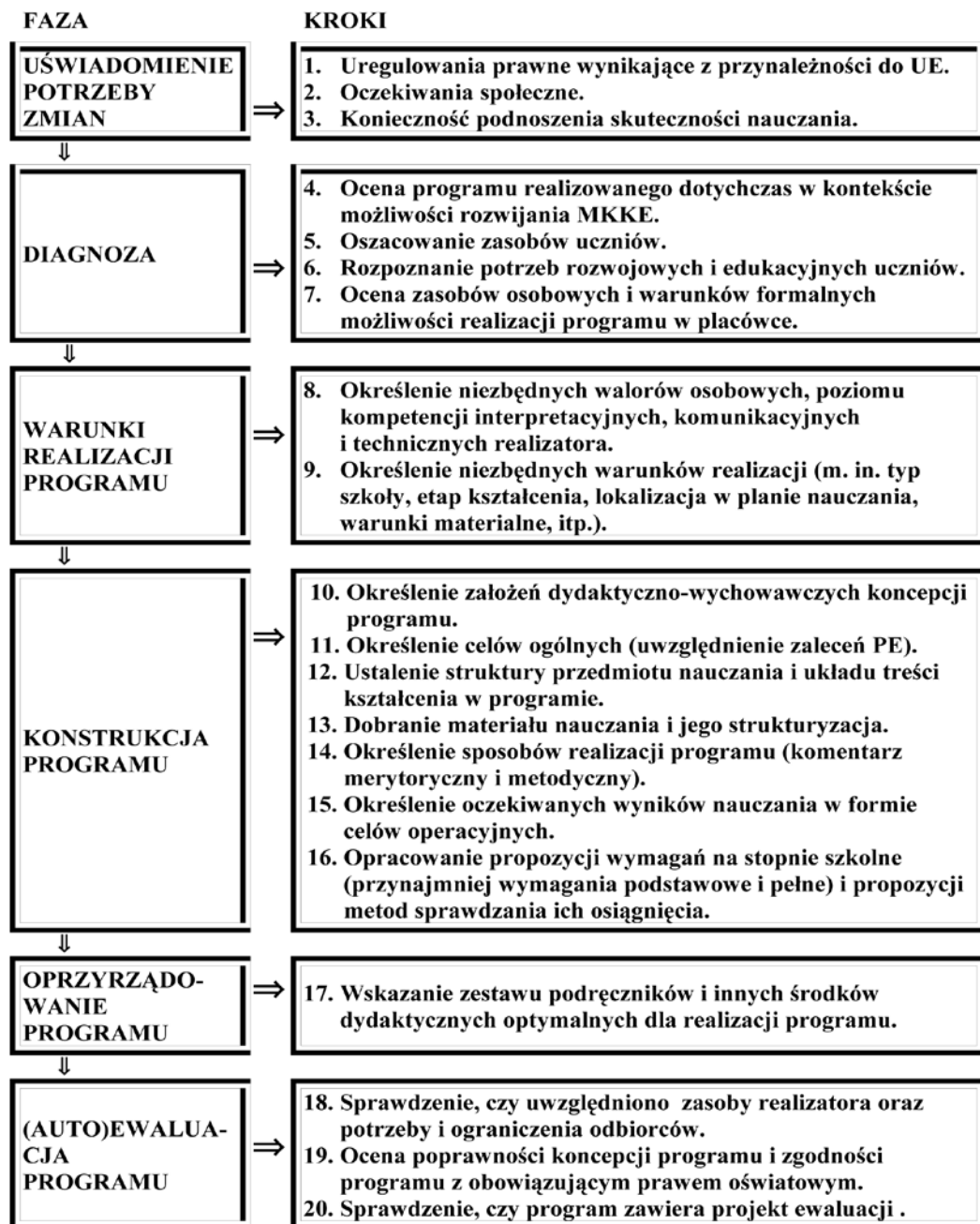
W zależności od udzielonej odpowiedzi przystąpimy albo do konstrukcji własnego programu, albo podejmiemy się modyfikowania jednego z programów zatwierdzonych przez MEN.

II.1 ETAPY OPRACOWYWANIA PROGRAMU NAUCZANIA MATEMATYKI

Realizacja tego złożonego zadania wymaga od autora (nauczyciela matematyki) wiedzy przedmiotowej i dydaktyczno-psychologicznej oraz umiejętności i doświadczenia pedagogicznego. Jako działanie wieloetapowe wymaga także starannego zaplanowania i uporządkowania działań. Można wyróżnić tu pewne etapy (fazy), które następnie należy uszczegółowić opisując pojedyncze kroki. Schemat przedstawiony na Rys. II.1 prezentuje, pomocną dla autora, procedurę konstruowania programu dla przedmiotów ogólnokształcą-



cych. Pozwala ona sprawnie realizować proces opracowywania programu, ale nie zwalnia z obowiązku krytycznej analizy efektów realizowanego zadania.



Rys. II.1 Procedura konstruowania programu autorskiego dla przedmiotów ogólnokształcących (oprac. na podst. (Gaś, 1998))

II.2 OPIS PROCEDURY KONSTRUOWANIA PROGRAMU AUTORSKIEGO

Uświadomienie potrzeby zmiany

Pierwszą fazą opracowania nowego programu jest uświadomienie potrzeby dokonania zmiany, która ma doprowadzić do zaspokojenia nowych potrzeb lub poprawić jakość dotychczas prowadzonych działań. Ten etap jest niezbędny. W przeciwnym razie konstruowanie nowego programu będzie dla realizatorów zadaniem narzuconym z zewnątrz i jako takie będzie napotykało na opór w momencie pojawienia się jakichkolwiek trudności. Informacje świadczące o konieczności wprowadzenia zmiany w programach nauczania matematyki znajdzie Czytelnik w rozdziale I.1 części pierwszej tego opracowania.

Diagnoza

Konstruktor programu powinien ponadto dysponować danymi, które pozwolą:

- ustalić przydatność istniejących, zatwierdzonych przez MEN, programów w świetle nowych potrzeb edukacyjnych,
- oszacować, czy uwzględniają one możliwości uczniów, ich potrzeby i zainteresowania,
- ocenić możliwości realizacji istniejących programów w placówce, zarówno od strony zasobów osobowych, jak i warunków materialnych, sposobu zarządzania placówką, funkcjonującego w niej prawa oświatowego, organizacji pracy itp.,
- podjąć decyzję o modyfikacji lub konstrukcji nowego programu.

Ustalenia dotyczące funkcjonujących programów nauczania powinny obejmować nie tylko materiał kształcenia, ale także (a może nawet przede wszystkim) cele i zakładane osiągnięcia. Nie można pominąć czynników utrudniających ani ułatwiających realizację celów, ani będącego w dyspozycji nauczycieli oprzyrządowania programów.

Warunki realizacji programu

Zanim powstanie nowy program konstruktor powinien mieć świadomość warunków jego realizacji. Powinien zatem uwzględnić zasoby osobowe, materialne i formalne jego realizatorów. Pozwoli to precyzyjniej określić cele i zakres materiału, określić oczekiwane wyniki i sposoby sprawdzania skuteczności nauczania, a zwłaszcza zbudować adekwatny do sytuacji komentarz dydaktyczny.

Konstrukcja programu

Praktyka konstruowania programów nauczania opiera się przeważnie na liniowym modelu planowania (Ornstein, Hunkins, 1998) od ustalenia celów, poprzez dobór i ustrukturyzowanie materiału nauczania, wskazanie takich warunków i sposobów działania, które mają doprowadzić do realizacji celów do ustalenia, czy założone cele zostały osiągnięte.

Ewaluacja skonstruowanego programu

Skonstruowany program powinien być poddany autoewaluacji. Następnie należy poddać go ocenie doświadczonego nauczyciela, która obejmować powinna ocenę poziomu uwzględnienia zasobów realizatora, sprawdzenie uwzględnienia przez autora potrzeb i ograniczeń odbiorców, ocenę zasadności doboru celów i materiału oraz trafności ustalenia oczekiwanych osiągnięć, a także proponowanych rozwiązań metodycznych. Opinia ta ma ograniczyć wpływ myślenia życzeniowego autora programu. Zgodnie z rozporządzeniem MEN, jest ona także niezbędna do dopuszczenia programu do realizacji w szkole.

II.3 ZAŁOŻENIA DYDAKTYCZNO-WYCHOWAWCZE KONCEPCJI PROGRAMU

Przyjęcie założeń dydaktyczno-wychowawczych to pierwszy etap konstrukcji programu. Mogą one być następujące:

- a) Opracowywany program będzie programem liniowym, ponieważ obejmie tylko jeden etap edukacyjny. Czas jego realizacji jest więc zbyt krótki na to, aby zakładać nawet dwukrotny powrót do tych samych zagadnień. Jednak opanowanie szczególnie ważnej treści można zorganizować w ten sposób, by poprzez dobór zadań wracać do niej wielokrotnie.
- b) Termin treść nauczania będzie używany zgodnie z objaśnieniem w załączonym słowniku. Jej zakres powinien być rozszerzony, w porównaniu do treści określonej w Podstawie programowej, o te elementy, które są niezbędne do rozwijania MKKE oraz do kształcenia w określonym zawodzie.
- c) Zakres materiału powinien być ściśle ograniczony do potrzeb kształcenia na tym etapie. Układ materiału powinien zapewniać realizację założonych celów oraz korelację czasową i tematyczną z innymi przedmiotami.
- d) Struktura programu będzie zgodna z rozporządzeniem MEN.
- e) Zakłada się wskazanie podstawowego oprzyrządowania programu w postaci podręcznika dla ucznia, zbiorów zadań, zestawów prac klasowych i testów, podręcznika metodyki dla nauczyciela.

II.4 USTALANIE I ZAPIS CELÓW KSZTAŁCENIA

Cele kształcenia to *zamierzone* wyniki *uczenia się*. Mogą one różnić się stopniem szczegółowości i zakresem. Inny podział celów wynika ze sposobu ich redagowania; cele

operacyjne i cele nieoperacyjne. Dydaktycy od wielu lat dyskutują, czy lepsze są cele ogólne, czy szczegółowe; operacyjne czy nieoperacyjne.

Decydujący się na cele nieoperacyjne powinni formułować je bardzo precyzyjnie, aby było dokładnie wiadomo, czego mają się nauczyć uczniowie. Powinny być tak wyrażone, aby możliwy był pomiar poziomu ich osiągnięcia. Ten warunek lepiej spełniają cele operacyjne. Lista tak zredagowanych celów, stanowiących efekt operacjonalizacji wybranego celu ogólnego, musi być odpowiedni długa, aby objąć nią wszystkie, albo przynajmniej większość zachowań, świadczących o osiągnięciu tego celu ogólnego. W każdym więc wypadku pedagog musi zdawać sobie sprawę, że o osiągnięciu przewidywanego rezultatu świadczyć może wiele wskaźników.

Rozważmy przykład celu nieoperacyjnego: *uczeń rozumie twierdzenie Pitagorasa*. Dla sprawdzenia, czy uczniowie uzyskali ten rezultat nie wystarczy, że uczeń przytoczy tekst twierdzenia. Uczeń powinien ponadto wskazać założenie i tezę tego twierdzenia; sprawdzić, czy w danej sytuacji można to twierdzenie zastosować; objaśnić jego sens geometrycznie; zapisać symbolicznie formułę, używając innych symboli niż w podręczniku; wskazać elementarne możliwości zastosowania, itp. Niezależnie więc, czy opowiadamy się za celami operacyjnymi, czy nieoperacyjnymi, musimy wykonać te same działania, aby możliwy był pomiar albo planowanie realizacji. Redagując program, pewnie wygodniej będzie użyć celów nieoperacyjnych, ale i tak nie ominie nas praca nad ustalaniem wskaźników ich osiągnięcia.

Przytoczenie wskazówek na temat formułowania celów, zawartych w (Ornstein, Hunkins, 1998) s. 202, może być pomocne dla autorów.

1. Cele powinny opisywać zarówno oczekiwane zachowania uczniów, jak i treść lub kontekst, w którym zachowanie takie przejawia się.
2. Cele złożone należy przedstawiać analitycznie i na tyle szczegółowo, żeby nie powstały żadne wątpliwości, o jakie zachowane chodzi lub do czego zachowanie to się odnosi.
3. Cele powinny wyraźnie wskazywać, jakie czynności uczenia się są potrzebne, by opanować określone zachowanie.
4. Cele ewoluują; wskazują drogę, nie zaś metę.
5. Cele powinny być realistyczne i zawierać tylko to, co da się ująć w postaci programu i procesu dydaktycznego.
6. Zakres celów powinien być na tyle szeroki, ile trzeba, żeby pomieścić wszystkie rodzaje osiągnięć, za które odpowiada szkoła.

Ustalanie (dobieranie) celów kształcenia powinno przede wszystkim uwzględniać potrzeby i zainteresowania uczniów, aktualne i przyszłe potrzeby społeczne oraz postulaty specjalistów przedmiotu. Te cechy świadczą o wartości celu. Nie możemy zapomnieć o zgodności celów programu z Podstawą programową. Wytworzony zestaw celów winien także uwzględniać rozwijanie MKKE, gdyż ten czynnik - w analizowanej sytuacji - decyduje o potrzebie konstruowania nowego programu.

Stanowiąc cele w naszych programach warto więc odpowiedzieć sobie m.in. na pytania:

- Które umiejętności wskazywane przez PP należy intensywniej kształtować, a którym poświęcić mniej uwagi, aby rozwijać MKKE?
- Które z form myślenia matematycznego należy kształcić? Czy tylko dedukcję, czy także (wskazując na zalety i ograniczenia) definiowanie, uogólnianie itp.?
- W jaki sposób w programy nauczania matematyki włączyć *uczenie uczenia się*?

Twórca programu powinien zdawać sobie sprawę z tego, że nie wszyscy uczniowie muszą osiągnąć wszystkie cele. Należy więc dostrzegać ich zróżnicowanie pod tym względem. Będzie ono podstawą hierarchizowania formułowanych wymagań edukacyjnych oraz planowania pracy dydaktycznej. *Ponadto większość czynności, które ma wykonać uczeń, nie jest istotna sama przez się. Uczeń nie rozwiązuje matematycznych zadań tekstowych, gdyż jest to czynność sama w sobie ważna, ale po to, żeby nauczyć się rozwiązywania podobnych problemów poza szkołą*, (Ornstein, Hunkins, 1998) s. 203.

W procesie planowania realizacji programu oraz ustalania wymagań niewątpliwie przydatna będzie procedura operacjonalizacji celów, pochodząca od R. Magera, cytowana tutaj za (Niemiecko, 2007) s.153-154.

1. Zapisanie operacjonalizowanego celu w postaci ogólnej.
2. Wytworzenie intuicyjnego obrazu ucznia, który ten cel osiągnął.
3. Wytwarzanie roboczych określeń zachowania ucznia osiągającego cel.
4. Selekcja wytworzonych zapisów i udoskonalenie ich redakcji.
5. Klasyfikacja wytworzonych zapisów wg przyjętych taksonomii.
6. Sprawdzenie trafności i operacyjności celów poprzez zaplanowanie sytuacji sprawdzania.
7. Powtórzenie kroków 2-6 w przypadku, gdy wynik sprawdzania nie jest zadowalający.

Próba operacjonalizacji celu **rozwijanie wyobraźni geometrycznej** za pomocą tej procedury dała listę następujących zapisów:

- wskazanie, na modelach figur, wybranych elementów tych figur,
- określenie wzajemnego położenia krawędzi, ścian, ustalanie miar kątów itp.
- rozpoznanie własności figur na podstawie ich rysunków, opisów albo modeli i uzasadnianie prawdziwości stwierdzeń dotyczących tych własności,
- zbudowanie przy użyciu prętów i złączy modeli wielościanów o zadanych własnościach,
- zaprojektowanie siatek wielościanów na podstawie ich opisu,
- przedstawienie figur przestrzennych w rzucie równoległym wtedy, gdy mamy dany ich opis, model albo siatkę,
- „odczytanie” rysunków przedstawionych w rzucie równoległym,

- przedstawienie figur opisanych w treści zadań za pomocą rysunku,
- opisanie lub przedstawienie w rzucie równoległym figur powstałych w wyniku obrotu innych figur,
- wyznaczenie przekrojów płaskich figur przestrzennych,
- uzasadnienie poprawności wykonania określonego przekroju,
- zanalizowanie zmian relacji zachodzących pomiędzy elementami figury podczas jej przekształcania bądź odkształcania,
- wskazanie figur symetrycznych środkowo, osiowo lub posiadających płaszczyznę symetrii,
- wskazanie środka, osi albo płaszczyzny symetrii danych figur,
- odszukanie w literaturze popularno-naukowej informacji o ciekawych wielościanach,
- udowodnienie własności, jaką posiada wyszukany wielościan,
- zaprojektowanie i skonstruowanie modeli figur o określonych własnościach.

Zapewne lista ta nie jest kompletna. Każdy nauczyciel mógłby tu wnieść swoje pomysły na „odczytanie” tego celu ogólnego. Autorzy zbiorów zadań na ogół nie zapisują celów operacyjnych, ale prezentują je poprzez skonstruowane zadania. Każdy z celów operacyjnych wyznacza klasę zadań, jakie można zredagować, bądź w celu rozwijania danej umiejętności, bądź w celu sprawdzenia na ile uczniowie ją opanowali.

Kolejna sprawa to łączenie celów w kategorie, które wyznaczane są poprzez poziom ich szczegółowości, czy sposób redagowania, czy też dziedziny uczenia się (cele poznawcze, emocjonalne, psychoruchowe).

Przy konstruowaniu celów przydatne też będą taksonomie, czyli narzędzia do ich klasyfikowania. Polscy nauczyciele najczęściej posługują się taksonomiami ABCD autorstwa B. Niemierki, skonstruowanymi dla wszystkich trzech dziedzin uczenia się, (Niemierko, 1990) s. 216-231.

Poniższa prezentacja eksponuje zwłaszcza dziedzinę poznawczą, zarówno w odniesieniu do dydaktyki ogólnej, jak i do dydaktyki matematyki.

TAKSONOMIA CELÓW POZNAWCZYCH

WIADOMOŚCI	A	ZAPAMIĘTANIE WIADOMOŚCI
	B	ZROZUMIENIE WIADOMOŚCI
UMIEJĘTNOŚCI	C	STOSOWANIE WIADOMOŚCI W SYTUACJACH TYPOWYCH
	D	STOSOWANIE WIADOMOŚCI W NOWYCH SYTUACJACH

Uszczegółowienie poszczególnych kategorii może być pomocne w dokonywaniu klasyfikacji celów wg kategorii taksonomicznych A, B, C, D. Warto zwrócić uwagę na to, że taksonomia charakteryzuje się kumulatywnością; cele kategorii niższych zawierają się w kategoriach wyższych, stąd $A \subset B \subset C \subset D$.

A. Zapamiętanie wiadomości:

wypowiadanie definicji i twierdzeń; przytaczanie faktów: dat, nazwisk, miejsc i przebiegu wydarzeń; przedstawianie budowy organizmów lub innych obiektów lub zasad działania urządzeń; poprawne nazywanie wskazanych obiektów; podawanie wzorów, nazw jednostek pomiaru i sposobów przeliczania tych jednostek, itp.

B. Rozumienie wiadomości:

znajomość pojęć: wypowiadanie definicji pojęcia „swoimi słowami”, wskazywanie przykładów i kontrprzykładów, rozstrzyganie czy dany obiekt wchodzi w zakres pojęcia, czy nie; wskazywanie założeń i tezy w twierdzeniach, wyjaśnianie istoty reguł i zasad; wyjaśnianie podstaw klasyfikacji obiektów; wskazywanie skutków i przyczyn zdarzeń i procesów; przekształcanie jednej formy wypowiedzi na inną, stosowanie symboliki i właściwe korzystanie z terminologii; wiązanie danych wiadomości z innymi, porządkowanie wiadomości, itp.

C. Stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych:

rozwiązywanie zadań schematycznych, klasyfikowanie obiektów wg określonych zasad, dokonywanie analizy danych, opisywanie, charakteryzowanie, porównywanie, wyszukiwanie analogii, przeciwieństw albo symetrii, korzystanie z różnych źródeł wiedzy, itp.

D. Stosowanie wiadomości w nowych sytuacjach:

rozwiązanie problemu wg oryginalnego pomysłu ucznia, dowodzenie, uzasadnianie, uogólnianie, ocenianie (postępowania bohatera, przebiegu wydarzeń, wartości czyjegoś rozwiązania problemu) dokonywane przez ucznia samodzielnie, a nie odtworzone z lekcji.

Matematycy powinni korzystać z taksonomii celów poznawczych opracowanej przez Z. Szuriga, (Szuriga, 1978). Pozwala ona klasyfikować poznawcze cele kształcenia matematycznego, dlatego przytoczona została tutaj w całości.

A. Przyswojenie wiadomości

A.1 Znajomość konkretnych faktów.

A.2 Znajomość terminologii .

A.3 Umiejętność użycia algorytmów.

B. Rozumienie wiadomości

B.1 Znajomość pojęć.

B.2 Znajomość reguł, zasad i twierdzeń.

B.3 Znajomość struktur matematycznych.

B.4 Umiejętność zamiany formy zadania na inną, równoważną.

B.5 Umiejętność śledzenia rozumowań.

B.6 Umiejętność odczytania i zinterpretowania problemu.

C. Zastosowanie wiadomości w sytuacjach typowych

- C.1 Umiejętność rozwiązywania zadań według podanego wzorca.
- C.2 Umiejętność dokonywania porównań.
- C.3 Umiejętność analizowania danych.
- C.4 Umiejętność rozpoznawania modeli, wzorów, izomorfizmów i symetrii.

D. Zastosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych.

- D.1 Umiejętność rozwiązywania zadań nieschematycznych.
- D.2 Umiejętność wykrywania zależności.
- D.3 Umiejętność konstruowania dowodów.
- D.4 Umiejętność krytycznej analizy dowodów.
- D.5 Umiejętność dokonywania i uzasadniania uogólnień.

Ponieważ posługiwanie się taksonomiami ze wszystkich dziedzin kształcenia będzie przydatne zarówno podczas tworzenia programu, podczas jego ewaluacji, a także realizacji, warto mieć je „pod ręką”.

TAKSONOMIA CELÓW MOTYWACYJNYCH

DZIAŁANIA	A	UCZESTNICTWO W DZIAŁANIU
	B	PODEJMOWANIE DZIAŁAŃ
POSTAWY	C	NASTAWIENIE NA DZIAŁANIE
	D	SYSTEM DZIAŁAŃ

TAKSONOMIA CELÓW NAUCZANIA PRAKTYCZNEGO

DZIAŁANIA	A	NAŚLADOWANIE DZIAŁAŃ
	B	ODTWARZANIE DZIAŁAŃ
UMIEJĘTNOŚCI	C	SPRAWNOŚĆ DZIAŁANIA W TYPOWYCH I STAŁYCH WARUNKACH
	D	SPRAWNOŚĆ DZIAŁANIA W ZMIENNYCH WARUNKACH

II.5 STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA MATEMATYKI

Struktura programu nauczania matematyki nie może odbiegać od zalecanej w obowiązującym rozporządzeniu MEN. Dobrze byłoby w części wstępnej wskazać na genezę programu i założenia koncepcji programu, umieścić cele kształcenia i osiągnięcia uczniów zapisane w PP oraz charakterystykę MKKE.

II.5.1 Ustalenie struktury materiału nauczania

Konstruowany program w swoim układzie materiału powinien uwzględniać, niekoniernie odtwarzać, strukturę dyscypliny, która reprezentuje przedmiot. Wyróżnienie i nazywanie działów, np. *Liczby i działania, Algebra, Planimetria, Funkcje, Trygonometria, Stereometria, Geometria analityczna, Ciągi, Rachunek różniczkowy, Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa, Matematyka w życiu codziennym*, itd. będzie ułatwiało nasze działania i pozwoli w czytelny sposób opisać treść kształcenia.

W literaturze pedagogicznej, m.in. (Niemiecko, 2007) na s. 148, wyróżnia się następujące kryteria doboru treści kształcenia:

- akcentowanie poznania podstaw dyscypliny naukowej,
- udzielenie pierwszeństwa praktycznym zastosowaniom,
- wspieranie rozwoju osobowości ucznia,
- orientacja na potrzeby kształcenia,
- wspieranie rozwoju umysłowego i zdolności poznawczych ucznia,
- nacisk na systemową organizację wiedzy.

Autor uważa, że warto wszystkimi kryteriami posługiwać się równocześnie.

Przed podjęciem decyzji o wyborze haseł materiału należy odpowiedzieć sobie na pytanie: *Jak dobrać materiał nauczania, aby możliwe było realizowanie zapisów PP i rozwijanie MKKE? O jakie dodatkowe elementy (spoza PP) warto materiał poszerzyć?*

Dobierając materiał należy ciągle pamiętać o konieczności realizacji założonych celów, zwracać uwagę na związki treściowe i czasowe z innymi przedmiotami, na kierunek kształcenia zawodowego, ale także na możliwości nauczycieli i uczniów oraz na ograniczenie czasu realizacji programu. Tabela II.1 może być wykorzystana przez autora programu do podejmowania decyzji o zakwalifikowaniu elementów materiału do programu.

W kolumnie *Cel nauczania* wpisujemy poszczególne cele, zaś w kolumnie drugiej elementy materiału, które mogą służyć osiągnięciu danego celu, spełniają założenia koncepcji programu, są użyteczne poza lekcjami matematyki, a przy tym nie są zbyt złożone

i trudne w realizacji. Do programu kwalifikujemy przede wszystkim te elementy materiału, które są przydatne w osiąganiu wielu celów. Do programu włącza się czasem jeszcze dodatkowe elementy materiału, które mogą np. ułatwiać wprowadzanie trudnych, ale koniecznych zagadnień.

II.6 REDAGOWANIE POSZCZEGÓLNYCH CZĘŚCI PROGRAMU

Redagując program autorski nie można pominąć podania przyczyn podjęcia się tego zadania i nie pozostawiać tych informacji tylko w pamięci autora. Ta wiedza może być wykorzystana w ewaluacji programu oraz przy ewentualnym jego upowszechnianiu.

Wszędzie tam, gdzie jest to uzasadnione, należy stosować tabele i schematy, które podnoszą czytelność opracowania. Np. dokonując wyboru materiału nauczania, warto wykorzystać tabelę, Tabela II.2, w której nagłówki kolumn będą tytułami poszczególnych działów, a kolejne wiersze będą wskazywały odpowiednie klasy danego etapu edukacji. Pozwoli ona na zapisanie haseł materiału zgodnie z układem przedmiotowym i zasadą wynikania (elementy materiału będące konsekwencją innych, umieszczamy w wierszach położonych niżej). Warto rozpocząć od wpisania haseł z Podstawy programowej.

Tabela II.2 Ustalanie elementów materiału nauczania

	Liczby i działania	Algebra	Geometria	Funkcje	Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	...	Matematyka w praktyce
Klasa I							
Klasa II							
Klasa III							
Klasa IV							

Podobnie wykaz oczekiwanych osiągnięć uczniów można zapisać od razu, wykorzystując układ hierarchiczny dla wymagań wg skali stopni szkolnych, zamiast dwukrot-

nie wypisywać te same informacje, raz w układzie materiału, a drugi raz w układzie wymagań.

Wszędzie tam, gdzie jest to możliwe i korzystne, należy stosować zabiegi ułatwiające lekturę i zrozumienie opracowanego programu oraz korzystanie z niego.

II.7 ANALIZA I OCENA OPRACOWANEGO PROGRAMU AUTORSKIEGO

Po zakończeniu prac nad programem, jeszcze przed przekazaniem go do recenzji, niezbędne jest przeprowadzenie jego autoewaluacji. Autor powinien sam sprawdzić, na ile jego program odpowiada przyjętym założeniom oraz czy nie poniosła go zbyt duża fantazja i nie powstał swoisty „koncert życzeń”, którym nie podobna sprostać w konkretnej sytuacji. Z pewnością trudno być tu bezstronnym ewaluatorem, ale krytyczne spojrzenie na wytworzony i zapisany projekt programu może zainicjować korzystne zmiany.

W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- stronę formalną; jakiego przedmiotu, poziomu nauczania, typu szkoły, zakresu treści (zakres podstawowy czy rozszerzony) dotyczy? kim są autorzy programu?
- poziom uwzględnienia zasobów realizatora oraz potrzeb i ograniczeń odbiorców; czy i na ile te aspekty konstrukcji programu zostały uwzględnione?
- poprawność koncepcji programu i zgodność programu z obowiązującym prawem oświatowym; czy konstrukcję oparto na sprawdzonych procedurach konstrukcyjnych oraz aktualnych przepisach prawnych i czy uwzględniono zalecenia dydaktyków przedmiotu?
- redakcję i dobór celów nauczania; czy wybrane cele są zgodne z zapisami w PP oraz MKKE, czy ujednolicono ich redakcję i poziom szczegółowości oraz czy dokonano ich klasyfikacji?
- ustrukturyzowanie materiału; czy zastosowanie metody analizy grafowej (Kruszewski, 1995) potwierdziło optymalną strukturę materiału?
- hierarchizację wymagań programowych; czy wykorzystano kryteria opisujące podział wymaganych umiejętności uczniów zgodnie z obowiązującą skalą stopni szkolnych, czy podano tylko normy ilościowe?
- procedury osiągania celów; na ile proponowane metody pracy odpowiadają potrzebom i możliwościom uczniów oraz czy są zgodne z zaleceniami współczesnej dydaktyki matematyki?
- projekt ewaluacji; czy został opracowany i czy pozwala na zebranie obiektywnych danych?

II.8 MODYFIKOWANIE PROGRAMU NAUCZANIA

W większości przypadków rezygnuje się z opracowywania całego programu od początku do końca, a poprzestaje na wprowadzeniu zmian zgodnych z własnymi oczekiwaniami realizatora. Procedura modyfikacji programu powinna obejmować przynajmniej cztery etapy:

1. Określenie własnych oczekiwań wobec programu nauczania (uwzględnienie wyników diagnozy).
2. Wybór programu do zmodyfikowania i ustalenie elementów programu, które należy poddać modyfikacji.
3. Przeprowadzenie modyfikacji.
4. Dokonanie oceny efektów modyfikacji.

Ad 1)

Oczekiwania realizatora mogą być związane z jego osobistymi zasobami, z potrzebami uczniów określonymi ich poziomem osiągnięć „na wejściu”, zainteresowaniami i uzdolnieniami, aspiracjami edukacyjnymi uczniów i środowiska, potrzebami rozwijania MKKE, kierunkiem kształcenia zawodowego czy misją i wizją szkoły. Czasem sposób zredagowania programu, niedostateczne rozwinięcie określonych części programu: celów nauczania, materiału nauczania, oczekiwanych osiągnięć, procedur uzyskiwania tych osiągnięć albo proponowane oprzyrządowanie, powoduje powstanie potrzeby modyfikacji programu.

Ad 2)

Należy dokonać przeglądu różnych programów nauczania danego przedmiotu i wybrać taki, który w najwyższym stopniu spełnia nasze potrzeby. Wskazane, aby przegląd ten obejmował choćby niektóre elementy oceny programu, patrz rozdział II.7 niniejszego opracowania. W wyniku tych działań ustalamy, które części programu należy poddać modyfikacji.

Ad 3)

Dokonując modyfikacji programu czy tylko jego fragmentów, należy posługiwać się wskazówkami zredagowanymi w rozdziałach II.3 – II.6. Mniejsze będzie wówczas prawdopodobieństwo popełnienia różnych błędów.

Ad 4)

Po zakończeniu prac związanych z modyfikacją należy ponownie dokonać analizy zmodyfikowanego programu, głównie w celu sprawdzenia czy teraz nasze oczekiwania zostały zaspokojone. Ważne jest też zwrócenie uwagi na to, czy modyfikacja nie wprowadziła zmian obniżających wartość merytoryczną programu, zmniejszających jego użyteczność, dezorganizujących jego strukturę, powodujących niezgodność z prawem oświatowym albo

uniemożliwiających korzystanie z proponowanego wcześniej oprzyrządowania. W przypadku wystąpienia tych niekorzystnych zmian należy ponowić proces modyfikowania wykonując czynności 1 – 4.

II.9 PROJEKTOWANIE EWALUACJI PROGRAMU AUTORSKIEGO

Ewaluacja programu polega na uzyskaniu danych niezbędnych do podjęcia decyzji o wartości programu. Zadaniemi ewaluacji programu mogą być:

1. dostarczenie informacji na użytek osób konstruujących program i kierujących jego realizacją;
2. ocena wyników z punktu widzenia celów;
3. ocena trwałości uzyskanych efektów;
4. porównanie rezultatów danego programu z rezultatami podobnych programów;
5. ustalenie, czy działania kadry nauczycielskiej są na odpowiednim poziomie i czy przebiegają zgodnie z planem;
6. umożliwienie nauczycielom refleksji nad oczekiwaniami szkoły i dostosowania własnego postępowania do oczekiwań.

Liczbę tych zadań można rozszerzać albo ograniczać, np. w zależności od liczby szkół, gdzie ma być albo był wdrażany program.

Przebieg procesu ewaluacji zależy od tego, jakie postawimy pytania (Ornstein, Hunkins, 1998) s. 314-316. Możemy pytać o:

- wartość wewnętrzną programu, zgodność z tym, co niesie wiedza z zakresu danej dyscypliny – wtedy badamy tylko program;
- wartość instrumentalną, czyli *do czego program nadaje się i dla kogo jest przeznaczony* – wtedy badamy i program i jego efekty;
- wartość względną, czyli *czy nowy program jest lepszy od starego* – porównujemy nie tylko osiągnięcia uczniów, ale łatwość i koszty realizacji;
- możliwość doskonalenia programu ze względu na określone cechy – badamy, jak program sprawdza się w praktyce;
- ostateczną decyzję co do zastosowania programu albo zalecenie wprowadzenia ulepszeń albo odrzucenia go.

Literatura naukowa wskazuje nam wiele modeli oceniania i wartościowania programów. Ewaluacja oparta na podejściu techniczno-scientystycznym składa się z następujących etapów:

1. Podjęcie decyzji, co oceniać.

2. Ustalenie źródeł informacji, harmonogramu i sposobu ich zbierania.
3. Porządkowanie i analiza zebranych informacji.
4. Zredagowanie sprawozdania.

Konieczne jest ustalenie kto i dla kogo będzie przeprowadzał ewaluację oraz przygotowywał sprawozdanie, a także dokładne zaplanowanie czynności zbierania danych, a więc harmonogram działań.

Ad 1)

W wypadku ewaluacji programu autorskiego można poprzestać na ocenie a) projektu programu i b) jego skuteczności, zastosowanych komplementarnie.

Ocena projektu programu wymaga ustalenia odpowiedzi na pytania:

- Czy i w jakim stopniu projekt programu uwzględnia zasoby potencjalnego realizatora ?
- Czy i w jakim stopniu projekt programu uwzględnia potrzeby i ograniczenia potencjalnych odbiorców?
- Czy i w jakim stopniu projekt programu uwzględnia możliwości rozwijania MKKE?
- Czy i w jakim stopniu projekt programu jest poprawny koncepcyjnie?
- Czy projekt programu zawiera propozycję oceny jego skuteczności i jaka jest jej poprawność?

Ocena skuteczności to ocena:

- wykorzystanych zasobów (nakładów finansowych, wykorzystanych pomocy dydaktycznych, zaangażowania nauczyciela i szkoły);
- zastosowanych strategii, w tym zabiegów nauczyciela realizującego program i odbioru tych działań przez uczniów;
- wyników bezpośrednich, dotycząca przyrostu wiedzy i umiejętności na podstawie podłużnych badań diagnostycznych (określenia zasobów uczniów „na wejściu” oraz poziomu osiągnięć bezpośrednio po realizacji programu);
- skutków odroczonych (trwałości zmian i interioryzacji nabytych wiadomości i umiejętności, czyli przekształcenie ich w kompetencje).

Ad 2)

Niezbędnym źródłem informacji dla oceny projektu programu (a) będą wyniki analiz informacji zebranych z zastosowaniem specjalnego kwestionariusza, nazywanego czasem inwentarzem programowym. Przykłady takich kwestionariuszy znajdują się w literaturze pedagogicznej (Ornstein, Hunkins, 1998), (Gaś, 1998), (Dąbrowski, 1998) oraz w Aneksie V tego opracowania.

Dla oceny skuteczności programu (b) należy wykorzystać wyniki dwukrotnego pomiaru osiągnięć uczniów, przygotowanego i przeprowadzonego zgodnie z zasadami pomiaru dydaktycznego, przed i po realizacji programu.

Ważnym uzupełnieniem powinny być informacje oceniające zebrane od uczniów dotyczące sposobu postępowania i zachowania nauczyciela realizującego program, odbioru przez nich zabiegów nauczyciela i ich zaangażowania na lekcjach, a także jakości samych lekcji. Informacje te można uzyskać na podstawie ankiety dla uczniów, np. (gaś, 1998) oraz w Aneksie VI niniejszego opracowania. Uzupełnieniem powinny być także wyniki obserwacji prowadzonej przez samego realizatora programu oraz hospitujących zajęcia.

Ad 3)

Dane ilościowe zbieramy i porządkujemy w tabelach i przeprowadzamy analizę ilościową. Do przeprowadzenia takich analiz można zastosować arkusz kalkulacyjny EXCEL.

W przypadku zastosowania pytań otwartych należy najpierw przeprowadzić kodowanie odpowiedzi i dopiero wówczas dokonać analizy ilościowej.

Inwentarze programowe są na ogół zaopatrzone w podręczniki interpretacji wyników analizy. Testom diagnostycznym przygotowanym zgodnie z zasadami pomiaru dydaktycznego towarzyszą opracowania nt. interpretacji uzyskanych wyników (Sobczak, 2003), s. 5 – 11.

Ad 4)

Stopień złożoności redagowanego raportu zależy od potrzeb odbiorcy. Zawsze jest konieczne ustalenie i uzasadnienie oceny programu na podstawie zebranych danych, przedstawienie wniosków i zaleceń, omówienie sposobu wykorzystania wyników ewaluacji. Fachowe sprawozdania wymagają także udokumentowania sprawozdania danymi statystycznymi.

Musimy mieć świadomość, że wraz z upływem czasu zmieniają się niektóre z priorytetów kształcenia. Ponadto nawet pozytywnie oceniony program ulega modyfikacjom i udoskonalaniu. Dlatego konieczne jest ponawianie co pewien czas ewaluacji stosowanych programów.

Do opisu procedury ewaluacji projektu programu warto wykorzystać specjalną tabelę. Tabela II.3 stanowi przykład rozwiązania w tym zakresie. Wykorzystuje się tutaj zawarte w załącznikach, Aneks V i Aneks VI narzędzia badawcze. Do przeprowadzenia ewaluacji wg podanego wzoru niezbędne będą jeszcze przynajmniej dwa testy sprawdzające: „na wejściu” i bezpośrednio po zakończeniu realizacji programu.

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 autorskiego program nauczania	1. Czy i w jakim stopniu projekt programu uwzględni zasoby realizatora? 2. Czy i w jakim stopniu projekt programu uwzględni potrzeby i ograniczenia odbiorców? 3. Czy i w jakim stopniu projekt programu uwzględni możliwości rozwijania MKKE? 4. Czy i w jakim stopniu projekt programu jest poprawny koncepcyjnie? 5. Czy projekt programu zawiera propozycję oceny jego skuteczności? 6. Jaka jest poprawność sposobu proponowanej w projekcie programu oceny programu?	Co najmniej 50% punktów wg arkusza oceny, Aneks I.5. j.w. j.w. j.w.	Studium przypadku; analiza wyników diagnozy implementacji KK oraz danych z arkusza oceny programu.	Szkoła uczestnicząca w Projekcie.	Raport ewaluacyjny.	

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

Etap ewaluacji	Obiekt ewaluacji	Pytania kluczowe (badawcze)	Kryteria ewaluacji	Metody badawcze	Próba badawcza	Prezentacja danych/raport	Uwagi
W czasie realizacji programu.	b) Skuteczność programu	1. Jakiego rzędu nakłady finansowe wykorzystano w realizacji projektu programu?	Wyższe o 20% niż ponoszone dotychczas.	Analiza dokumentów.		Raport ewaluacyjny.	
W czasie realizacji programu.		2. W jakim stopniu wzbogacono zestaw pomocy dydaktycznych?	Zakupienie co najmniej dwu rodzajów pomocy dydaktycznych.	Analiza dokumentów.		Raport ewaluacyjny.	
W czasie realizacji programu.		3. Na ile realizacja projektu programu powodowała wzrost zaangażowania nauczyciela i szkoły?	Wzrost o 20% liczby hospicjacji dyrektora; udział nauczyciela w doskonaleniu zawodowym.	Analiza dokumentów m.in. wyników monitoringu.		Raport ewaluacyjny.	
W czasie realizacji programu.		4. Jakiego rodzaju zabiegi stosował nauczyciel realizujący program?	Przewaga metod aktywizujących nad podającymi.	Analiza dokumentów. Obserwacja.		Raport ewaluacyjny.	
Na koniec realizacji programu.		5. Jak uczniowie ocenili działania nauczyciela realizującego projekt programu?	Co najmniej przeciętne wyniki w skalach KI i JK arkusza, Aneks VI.	Ankietowanie uczniów.	Wszyscy uczestnicy	Raport ewaluacyjny. Promocja projektu.	

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.		6. W jakim stopniu w wyniku realizacji projektu programu wzrósł poziom osiągnięć uczniów w zakresie rozwoju MKKE?	Wzrost o min. 0,30 latwości grup zadań sprawdzających opanowanie MKKE.	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 trwałe są zmiany w uczniach w zakresie nabytych wiadomości, umiejętności i postaw określonych przez MKKE?	Wzrost minimum o 20% średniego wyniku matury z matematyki.	Analiza dokumentów (z wynikami egzaminu maturalnego).	Wszyscy uczestnicy	Raport ewaluacyjny. Promocja projektu – konferencja ogólnopolska. Promocja szkoły w regionie.	

II.10 ĆWICZENIA DLA CZYTELNIKA

1. Przedstawioną w II. 4 procedurę zamiany celów ogólnych na cele operacyjne zapisać w formie schematu blokowego.
2. Przeprowadzić operacjonalizację celu ogólnego *rozumienie czytanego tekstu matematycznego*. Wykorzystać taksonomie ABCD do generowania celów operacyjnych dla trzech dziedzin uczenia się. Wykorzystać przy tym podaną niżej tabelę:

Działanie ucznia	Materiał nauczania	Warunki, w jakich uczeń działa	Akceptowany poziom wykonania

3. Dokonać operacjonalizacji następujących celów ogólnych z obszaru *Wiedza MKKE*:
 - ZNAJOMOŚĆ MIAR I STRUKTUR,
 - ŚWIADOMOŚĆ PYTAŃ, NA KTÓRE MATEMATYKA MOŻE DAĆ ODPOWIEDŹ.
4. Dokonać operacjonalizacji celu ogólnego z obszaru *Umiejętności MKKE*: *stosować główne zasady i procesy matematyczne w codziennych sytuacjach prywatnych i zawodowych (rozumować w sposób matematyczny)*.
5. Dokonać operacjonalizacji celu ogólnego z obszaru *Postawy MKKE*: *przejawiać szacunek dla prawdy*.
6. Przeprowadzić klasyfikację wytworzonych celów operacyjnych zgodnie z przyjętymi taksonomiami.
7. Przeprowadzić hierarchizację zredagowanych w ćwiczeniach 3. i 4. celów operacyjnych zgodnie z obowiązującą skalą stopni szkolnych.
8. Opisać schematycznie struktury trzech wybranych programów nauczania matematyki w technikum. Ocenic ich zgodność z rozporządzeniem MEN. Wskazać zalety i wady zastosowanych ujęć.
9. Przeprowadzić analizę treści stosowanego dotychczas programu nauczania matematyki w technikum.
10. Wybrać narzędzia do ewaluacji realizowanego dotychczas programu nauczania matematyki i uzasadnić wybór.
11. Korzystając z wyników zadań 9., i 10. przeprowadzić ocenę realizowanego dotychczas w technikum programu nauczania matematyki.
12. Ocenic przydatność narzędzi diagnozy wstępnej z matematyki zaproponowanych przez np. Wydawnictwo Gdańskie dla szkół ponadgimnazjalnych, w ewaluacji programu nauczania tego wydawnictwa.

13. Zaprojektować test (opracować jego koncepcję i plan) sprawdzający opanowanie sprawności rachunkowej dla kl I. technikum.
14. Zaprojektować testy (opracować koncepcję i plan każdego z nich) sprawdzające, do oceny poziomu opanowania MKKE „na wejściu” i „na wyjściu”.
15. Uzasadnić, czy wyniki egzaminu zewnętrznego (matury) stanowią element oceny wyników bezpośrednich, czy skutków odroczonych realizacji programu.

CZĘŚĆ III

METODYKA REALIZACJI PROGRAMU KSZTAŁTOWANIA MATEMATYCZNYCH KOMPETENCJI KLUCZOWYCH

Nauczanie matematyki to proces trudny i złożony, a także mimo szybkiego rozwoju dydaktyki matematyki, mało poznany (Dalek, 2006). Nauczycielom uczącym matematyki potrzebne są:

- znajomość wyników badań dydaktycznych,
- wiedza nt. myślenia uczniów o obiektach matematycznych,
- znajomość metod i środków dydaktycznych,
- umiejętność obserwowania reakcji uczniów na zabiegi dydaktyczne, wyciągania wniosków, także praktycznych, z wyników tych obserwacji.

Szczególnie ten ostatni czynnik, który można by nazwać „bycie refleksyjnym nauczycielem” jest istotny, ponieważ może inspirować i do poznawania procesów myślenia, i do poszerzania wiedzy merytorycznej, i do poszukiwania coraz bardziej skutecznych metod i zabiegów dydaktycznych (Niemierko, 1997).

III.1 DYDAKTYKA MATEMATYKI

Dydaktyka ogólna, to nauka o celach, treści, procesie, zasadach, metodach, formach i środkach, a także systemach nauczania i uczenia się; to min. zbiór zasad i dyrektyw mówiących o tym, jak należy uczyć, by osiągnąć zamierzone cele. Obejmuje także działalność badawczą nad nauczaniem i uczeniem się.

Dydaktyka matematyki, ma podobny charakter, jak dydaktyka ogólna. Do niedawna nazywana była metodyką nauczania matematyki. Konkretyzuje i modyfikuje ona ogólne zasady, schematy i modele wypracowane przez dydaktykę ogólną w celu zastosowania ich w nauczaniu matematyki, uwzględniając przy tym swoistość tej dyscypliny. Dydaktyka matematyki zajmuje się także badaniami nad nauczaniem i uczeniem się matematyki (Turnau, 1990). Dydaktyka matematyki jest dziedziną stosunkowo młodą; rozwinęła się po



drugiej wojnie światowej w wyniku potrzeb o charakterze społecznym: upowszechnienia oświaty oraz konieczności zapobiegania selekcji, jaką powoduje zróżnicowany poziom opanowania umiejętności matematycznych.

Badania dydaktyczne nad nauczaniem matematyki stałe, a także wyniki egzaminów zewnętrznych – w ostatnich latach, dostarczają niepokojących informacji nt. skuteczności tego procesu. Poziom matematycznych osiągnięć uczniów jest niski, a na dodatek panuje nieuzasadnione przekonanie o tym, że matematyka jest dostępna tylko dla wybranych, szczególnie uzdolnionych osób. Tymczasem postępujący rozwój technologii wymaga od każdego jej użytkownika znajomości matematyki, jej metod i języka. Gdzie tkwi źródło trudności nauczania się matematyki?

W latach osiemdziesiątych w wyniku prowadzonych pod kierunkiem W. Szewczuka badań nt. trudności myślenia uczniów (Szewczuk, 1983) udowodniono następującą tezę:

Trudności myślenia, nie tylko matematycznego, są zdeterminowane:

1. brakami w podstawowych operacjach myślowych (analiza, porównywanie, synteza) oraz ich kombinacjach operacyjnych (abstrahowanie, uogólnianie),
2. specyfiką materiału, na jakim są dokonywane operacje myślowe.

Współpracujący z W. Szewczukiem H. Moroz (Szewczuk, 1983) stwierdził, że dominują trzy grupy trudności:

1. trudność rozumienia tekstu matematycznego,
2. trudności uogólniania i abstrakcji,
3. trudności rozumienia pojęć matematycznych.

Z kolei analiza publikacji z zakresu dydaktyki matematyki pod kątem poszukiwania dydaktycznych uwarunkowań trudności w uczeniu się tego przedmiotu i obserwacja stosowanych praktyk, skłaniają do zredagowania dość długiej listy zarzutów, głównie pod kierunkiem sposobu jej nauczania:

- pobieżne planowanie nauczania,
- niewłaściwe wprowadzanie nowych pojęć,
- zbyt wczesne wprowadzanie operacji na symbolach,
- mało przemyślany dobór zadań do ćwiczeń i słabo wykorzystane sytuacje dydaktyczne pojawiające się w toku ich rozwiązywania, np. planowanie działań albo możliwość wykorzystania w życiu codziennym,
- zaniedbywanie kształcenia umiejętności korzystania z tekstu matematycznego,
- zaniedbywanie krytycznej analizy własnych rozwiązań i rozwiązań innych uczniów, wyszukiwania błędów, odkrywania sprzeczności danych czy uzyskanych wyników,
- zaniedbywanie rozwijania zainteresowań matematycznych uczniów,
- niewłaściwy dobór metod i technik nauczania,
- brak jasno określonych wymagań,

- nieprzestrzeganie zasady stopniowania trudności,
- nieprzestrzeganie zasady indywidualizacji nauczania,
- nieprzestrzeganie zasady "*repetitio est mater studiorum*",
- brak konsekwencji nauczycieli w egzekwowaniu wymagań,
- zaniedbania w uczeniu, jak się uczyć matematyki,
- pobieżna analiza wyników sprawdzania osiągnięć,
- niewłaściwy sposób komunikowania ucznia o jego brakach,
- niewłaściwie prowadzone działania naprawcze,
- pozostawianie uczniów z trudnościami samym sobie,
- utrwalanie niskiej samooceny uczniów, pogłębianie niewiary we własne siły,
- brak współpracy pomiędzy nauczycielami uczącymi w tym samym zespole uczniów.

Wszystkie te uchybienia wpływają niekorzystnie na efekty uczenia się matematyki na każdym etapie nauczania. Im wyższy etap kształcenia tym trudniej wykorzenić lub zminimalizować efekty zaniedbań i błędów dydaktycznych. Nie mniej szkoła odpowiada za wyniki nauczania. Wyższe etapy kształcenia pozwalają korzystać z dojrzałych motywacji uczniów, które umiejętnie rozwijane mogą umożliwić zniwelowanie skutków wcześniejszych zaniedbań. Sposoby ograniczenia negatywnego wpływu wymienionych czynników, mających zasadnicze znaczenie dla rozwijania MKKE, zostaną omówione szerzej w dalszej części tego opracowania.

III.1.1 Metody i techniki nauczania przydatne w rozwijaniu MKKE

Nauczanie matematyki może być mniej lub bardziej skuteczne w zależności od stosowanych przez nauczyciela sposobów kierowania uczeniem się (metod) i form pracy z uczniami. Nie ma jedynej czy najlepszej metody nauczania. Każda z metod może być najlepsza ze względu na to, na ile jest skuteczna i daje zadowolenie nauczycielowi i uczniom. Dlatego też raczej nie należy odtwarzać ich wiernie z podręczników dydaktyki, ale dostosowywać opisane tam metody do potrzeb uczniów (poziomu rozwoju, modeli uczenia się, stylów poznawczych), pamiętając o tym, że treść kształcenia, wyposażenie i możliwości organizacyjne powinny pozostawać na drugim planie.

B. Niemierko (Niemierko, 2007) za K. Kruszewskim zwraca uwagę na pięć wymiarów metody nauczania:

1. Poziom aktywności ucznia:

- a. odtwórcza - odbiór informacji, naśladowanie czynności,
- b. twórcza - wytwarzanie informacji, wytwarzanie nowych schematów poznawczych.

2. Udział nauczyciela:

- a. bezpośredni - kierowanie pracą poszczególnych uczniów,

b. pośredni - kierowanie pracą grupy uczniów.

3. Rodzaj treści kształcenia:

- a. praktyczna - czynności konkretne,
- b. teoretyczna - czynności intelektualne.

4. Rodzaj wyposażenia dydaktycznego:

- a. pasywne - ułatwiające odbiór informacji,
- b. interaktywne - ułatwiające odbiór i wytwarzanie informacji.

5. Typ organizacji kształcenia:

- a. sterowana - z przewagą czynności zaplanowanych,
- b. swobodna - oparta na dobrowolnym podejmowaniu czynności przez ucznia.

Nauczyciel powinien kształtować sytuacje dydaktyczne według tych pięciu składników. Na ile jest to zgodne z potrzebami i możliwościami uczniów, powinien wybierać te aspekty każdej z cech, które wyzwalają samodzielność uczniów w doskonaleniu umiejętności, w odkrywaniu możliwości ich praktycznych zastosowań oraz w wytwarzaniu i przyswajaniu nowych informacji, rozwijając przy tym zdolności poznawcze uczniów, a także rozbudzając zainteresowania matematyką i pogłębiając motywację do uczenia się.

Krótki przegląd metod i form pracy, (Tabela III.1), ma na celu zwrócenie uwagi na takie, które powszechnie uważa się za najbardziej odpowiednie w nauczaniu matematyki, a także w rozwijaniu MKKE. Każda z metod daje okazję do wzbogacania zakresu wiedzy, kształtowania i doskonalenia umiejętności oraz postaw składających się na kompetencje kluczowe.

Kompetencje matematyczne określone w dokumencie „**Kompetencje kluczowe w uczeniu się przez całe życie – Europejskie ramy odniesienia**” (MKKE) są definiowane jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do sytuacji.

Wiedza:

- W1. *rozumienie terminów i pojęć matematycznych,*
- W2. *dobrze opanowana umiejętność liczenia,*
- W3. *znajomość miar i struktur,*
- W4. *znajomość głównych operacji i sposobów prezentacji matematycznej,*
- W5. *świadomość pytań, na które matematyka może dać odpowiedź.*

Umiejętności:

- U1. *stosować główne zasady i procesy matematyczne w codziennych sytuacjach prywatnych i zawodowych (rozumować w sposób matematyczny),*
- U2. *śledzić i oceniać ciągi argumentów (rozumieć dowód matematyczny),*

U3. *przekazywać komunikaty stosując język matematyczny,*

U4. *korzystać z tekstu matematycznego.*

Postawy:

P1. *przejawiać szacunek dla prawdy,*

P2. *dążyć do szukania przyczyn,*

P3. *oceniać zasadność wnioskowań i działań.*

Wprowadzone tutaj przez autora opracowania oznaczenia: W1 – W5, U1 – U4, P1 – P3, mają służyć ułatwieniu komunikacji z Czytelnikiem.

Tabela III.1 Przegląd najczęściej stosowanych metod nauczania matematyki przydatnych w rozwijaniu MKKE

Metody i techniki nauczania	Charakterystyka	Wartość metody	Zastosowanie (dla rozwoju MKKE)
ćwiczenia	Wyzwała aktywność odwręca i tworczą uczniów w sytuacji odpowiednio dobranych i uporządkowanych zadań do rozwiązywania przez uczniów. Pozwala dostrzegać różnorodne zastosowania nabywanej wiedzy i budować przekonanie o jej użyteczności. Odpowiednio dobrany układ zadań może organizować lekcje problemową, albo pozwala obserwować określone prawidłowości prowadzące do sformułowania hipotezy.	budowanie przekonań o celowości systematycznej nauki	doskonalenie umiejętności (W2); konstruowanie lub odkrywanie nowych informacji (W3, U3, U4)
praca z tekstem	Rozwija aktywność twórczą, samodzielność i wytrwałość w zdobywaniu nowej wiedzy pod warunkiem dobrania tekstów odpowiednio do możliwości uczniów.	rozwój krytycznego myślenia	wdrażanie do samokształcenia (U3, U4)
wykład problemowy i ilustrowany	Prezentacja wzorów analitycznego i syntetycznego myślenia nauczyciela, wzorów formułowania problemów, prezentacja wzorcowych sposobów rozwiązań, powiązana z wizualizacją odwołującą się do różnych typów sensomotorycznych, z możliwością zadania pytań.	konstrukcja logiczna, jasność wywodu	wprowadzanie nowych trudnych wiadomości, nauka notowania (W1, U2)
obserwacja	Rejestrowanie wyników obliczeń wykonywanych na papierze lub kalkulatorze czy efektów „eksperymentów” przeprowadzanych za pomocą kalkulatora graficznego lub komputera oraz redagowanie wniosków dotyczących wyników tych działań. Dostrzeganie zastosowań matematyki w sytuacjach życia codziennego oraz przyszłym działaniu zawodowym.	budowanie hipotez na podstawie obserwacji wyników uzyskanych za pomocą kalkulatora i komputera	gromadzenie spostrzeżeń i obserwacji nt. obiektów matematycznych (W3, W4, U3, U1)
gra dydaktyczna	Występujący element zabawy i rywalizacji w naturalny sposób angażuje uczestników, rozwija umiejętność przewidywania i myślenie strategiczne. Gry mogą wykorzystywać własności struktur matematycznych.	autentyzm reguł działania	doskonalenie umiejętności (W2, W5, P3)
burza mózgów	Brak wartościowania pomysłów jest zachętą dla uczestników do zgłaszania własnych propozycji rozwiązania problemu. Powinna być zakończona dyskusją wartościującą te pomysły, z argumentacją uzasadniającą ich wartość.	wytworzenie w krótkim czasie wielu pomysłów	"rozgrzewka" umysłowa (P1, P2, P3)



Tabela III.1 Przegląd najczęściej stosowanych metod nauczania matematyki przydatnych w rozwijaniu MKKE (cd.)

Metody i techniki nauczania	Charakterystyka	Wartość metody	Zastosowanie (dla rozwoju MKKE)
"dywanik albo ściana pomysłów"	Może stanowić zakończenie "burzy mózgów". Uczniowie przygotowują indywidualnie pomysły rozwiązania problemu i umieszczają je na zawieszonym arkuszu. Następnie uczniowie dokonują wyboru najlepszego pomysłu poprzez "głosowanie" (każdy uczeń dysponuje jednym punktem). Rozwijają umiejętności komunikacyjne, umiejętności dobierania argumentacji, jasnego wypowiadania swoich sądów, umiejętność podejmowania decyzji, jednak angażuje tylko część uczniów.	konieczność prezentacji swojego stanowiska przez każdego ucznia	wyбір najlepszego rozwiązania (U2, P1, P3)
dyskusja	Rozwijają umiejętności komunikacyjne, umiejętności dobierania argumentacji, jasnego wypowiadania swoich sądów, umiejętność podejmowania decyzji, jednak angażuje tylko część uczniów.	różnorodność wiedzy i poglądów, możliwość prezentacji swojego zdania	np. ustalanie planu rozwiązania problemu (U1, P2, P3)
"śnieżna kula"	Odmiana dyskusji pozwalająca przechodzić od pracy indywidualnej do pracy w grupach, a kończy się pracą zbiorową. Angażuje przez cały czas wszystkich uczestników zarówno w wytworzeniu pomysłów, jak i ocenie stanowiska.	możliwość dokonania oceny różnych pomysłów	negocjowanie i uzgadnianie stanowiska (U1, P2, P3)
projekt badawczy	Kształci i doskonali wiele umiejętności, a zwłaszcza pozwala na opanowanie metod poznania wykraczających poza program kształcenia szkolnego. Może być adresowany do pojedynczych uczniów szczególnie zainteresowanych i uzdolnionych w danej dziedzinie.	autentyzm poznania naukowego	samodzielne pozyskanie dodatkowych wiadomości i umiejętności (W4, W5, P1, P2, P3)
projekt edukacyjny	Pozwala na wykorzystanie zdobytej wiedzy do rozwiązania rzeczywistych problemów praktycznych przez grupę uczniów o różnym poziomie osiągnięć matematycznych z wykorzystaniem talentów i uzdolnień poszczególnych członków zespołu.	podnosi samoocenę i buduje poczucie własnej wartości	przeświadczenie na rzecz środowiska (W2, W3, U1)
pagodanka	Dobrze przygotowana może służyć wytworzeniu sytuacji problemowej lub sprawdzeniu efektów zajęć. Jej skutki mogą być ograniczone dominacją nauczyciela albo stosowaniem przez niego heurysty pozornej.	uwidocznia konstrukcję logiczną zajęć, ożywia lekcję, mobilizuje uczniów	wprowadzenie do tematu lub podsumowanie lekcji (W1, U1)



Tabela III.1 Przegląd najczęściej stosowanych metod nauczania matematyki przydatnych w rozwijaniu MKKE (cd.)

Metody i techniki nauczania	Charakterystyka	Wartość metody	Zastosowanie (dla rozwoju MKKE)
mapa mentalna	Technika pozwalająca na wizualne przedstawienie treści wybranego zakresu, działu lub tematu. Może być wykorzystana podczas pracy z tekstem. Przydatna w matematyzowaniu sytuacji rzeczywistych.	dogłębna analiza zawartości tekstu	wizualizacja treści tekstu (W4, U4)
sieć	Technika pozwalająca na zbudowaniu sieci połączeń między pojęciami, prawami, twierdzeniami, w pracy zespołowej. Umożliwia odkrycie struktury danej dyscypliny, np. dedukcyjnego charakteru matematyki	porządkowanie, odkrywanie powiązań strukturalnych i uogólnianie	usystematyzowanie wiadomości (W1, W3, W4, U2)
portfolio	Gromadzenie nadobowiązkowych prac wykonanych w dłuższym okresie czasu indywidualnie lub w zespołach. Pozwala śledzić przebieg uczenia się, postępy, twórczość i zaangażowanie uczniów.	rozwija zainteresowania i motywuje do uczenia się z własnej inicjatywy	dokumentowanie pozalekcyjnej pracy uczniów (W4, U3, U4, P2)

III.1.2 Wyposażenie dydaktyczne

Wyposażenie dydaktyczne może znacząco wspomagać i usprawniać pracę uczniów i nauczycieli. Zwłaszcza **rozwijanie MKKE, wymagające kontaktu z najnowszymi osiągnięciami TI, nie może poprzestać na korzystaniu z przysłowiowej kredy i tablicy**. Biorąc pod uwagę funkcje, jakie pełni wyposażenie, można je podzielić na dwie grupy; wyposażenie ułatwiające odbiór informacji – pasywne oraz wyposażenie, które ułatwia pozyskiwanie informacji i stwarza okazję, a nawet w pewien sposób wymusza wytwarzanie nowych informacji albo choćby tylko podejmowanie decyzji – interaktywne.

Do pierwszej grupy zaliczymy min. podręczniki, plansze, tablice ze wzorami, zestawy foliogramów i rzutniki do ich prezentacji, modele figur, filmy, kalkulatory, kalkulatory graficzne, komputery (Internet). Do drugiej m.in. należą zestawy ćwiczeń, karty pracy, edukacyjne programy komputerowe, gry dydaktyczne.

Czasopisma dla nauczycieli matematyki prezentują w ostatnich latach wiele artykułów na temat kalkulatorów graficznych (Mostowski, 2005) i możliwości ich wykorzystania na lekcjach matematyki, zwłaszcza w szkole ponadgimnazjalnej. Kalkulator pozwala nie tylko liczyć, ale także prezentując wykresy pozwala gromadzić spostrzeżenia, szukać odpowiedzi na pojawiające się pytania, stawiać hipotezy. Jednym z czasopism propagujących wykorzystanie nowoczesnych technologii informacyjnych w nauczaniu jest Kwartalnik Stowarzyszenia Nauczycieli Matematyki NiM (Nauczyciele i Matematyka). Czytelnicy znajdą tam wiele artykułów na temat tego urządzenia i różnych sposobów jego wykorzystania na lekcji oraz informacje o innych nowych pomocach dydaktycznych.

Również informacje zamieszczane na stronach internetowych dostarczają wiedzy nt. różnych rodzajów pomocy dydaktycznych wymyślonych całkiem niedawno, ale już dostępnych dla szkół i uczniów.

Zarówno wyposażenie pasywne, jak i interaktywne, sensownie użyte jest nieodzowne w codziennej pracy ucznia i nauczyciela, choć służą nieco innym celom. W realizacji programu nauczania niezbędne są także pewne materiały i przybory, które pozwolą na prezentację wyników pracy pojedynczych uczniów albo grup, pozostałym uczestnikom procesu lekcyjnego. Będą to m.in. arkusze kolorowego i białego papieru, kolorowe pisaki, klej, nożyce, plastyczna guma do przyklejania arkuszy, folia, pręty i złącza, zestawy kulek do losowania itp. Wszystkie te przedmioty powinny być na co dzień w zasięgu ręki, aby w każdej chwili można było z nich korzystać.

III.1.3 Zasady doboru metod i środków do realizacji procesu dydaktycznego

Decydując się na wybór metody czy wyposażenia dydaktycznego, należy kierować się poziomem rozwoju uczniów, ich potrzebami i zainteresowaniami, atrakcyjnością. Ta ostatnia wpływa bowiem na rozwijanie motywacji do uczenia się.

Kolejnym czynnikiem decydującym o wyborze takiego bądź innego wyposażenia jest charakter realizowanych treści, rodzaj czynności, które powinny być opanowane przez uczniów, użyteczność przy zdobywaniu nowych umiejętności. Np. realizując zagadnienia dotyczące „czytania wykresu funkcji” powinniśmy mieć możliwość prezentacji podczas jednej lekcji wielu różnych wykresów; możemy to uzyskać korzystając z foliogramów i rzutnika pisma, komputera połączonego z ekranem albo kalkulatorów graficznych. Niemal w każdej szkole jest już rzutnik multimedialny; pytanie tylko, jak często jest wykorzystywany na lekcjach matematyki?.

Wreszcie forma zajęć wymusza stosowanie określonego wyposażenia, a nawet mebli oraz materiałów do prezentacji wytworów pracy. Możemy zaoszczędzić sporo czasu, gdy efekty pracy grupowej uczniowie mają zapisane na folii lub arkuszu papieru i demonstrują je od razu, bez przepisywania na tablicę.

Zapewne praca zespołowa wymaga więcej nakładów. Podobnie wyposażenie interaktywne jest nieco droższe i może jeszcze ciągle mniej popularne w szkołach, jednak trud poniesiony w jego pozyskiwanie i opanowanie wielu możliwości wykorzystania z pewnością się opłaci. Pewne ograniczenia w doborze wyposażenia może stanowić zasobność finansowa placówki, coraz częściej jednak możemy korzystać z różnego rodzaju dotacji, np. poprzez uczestnictwo w programach unijnych.

III.2 PLANOWANIE PRACY DYDAKTYCZNEJ

W podejściu operacyjnym do każdego z przedsięwzięć nie da się przecenić planowania działań. Ta sama prawidłowość dotyczy nauczania. W sytuacji, **gdy nauczanie nastawione jest na realizację nowatorskich założeń – rozwijanie MKKE – planowanie jest nieodzowne.**

Nauczyciel, który wybrał i/lub zmodyfikował program nauczania, dostosował doń oprzyrządowanie, część pracy ma już za sobą. Czynności te wykonał korzystając głównie z wiedzy pedagogicznej, dokumentów prawa oświatowego, doświadczeniu i znajomości warunków realizacji programu, jakie posiadał w wyniku kilkuletniej pracy w placówce. Plan pracy z konkretnym zespołem nowoprzychodzących uczniów, opracowany jeszcze

przed rozpoczęciem nauki, powinien skorygować po rozpoznaniu poziomu ich osiągnięć matematycznych oraz aspiracji edukacyjnych uczniów i ich rodziców.

Zabiegając o to, aby jego plan stał się planem uczniów, powinien przedstawić go uczniom (a także rodzicom) wraz z wynikami przeprowadzonej diagnozy wstępnej. Równocześnie powinien zapoznać ich z treściowo opisanymi wymaganiami na stopnie szkolne i zasadami oceniania, które będą stosowane.

Do niedawna jeszcze, mówiąc o planie pracy, wszyscy myśleli o tzw. rozkładzie materiału. Z tego rozkładu wynikały kolejne tematy jednostek lekcyjnych i harmonogram ich realizacji. Nauczyciel zobowiązany do pisania konspektów dokonywał uszczegółowienia planu, ustalając cele nauczania, typ lekcji, metodę, przebieg zajęć, zadania na pracę domową itp. Pozostali, tylko w sytuacji, gdy lekcja miała być hospitowana, w pośpiechu formułowali zarys konspektu ze szczególnym uwzględnieniem celów lekcji. Niestety praktyka dopisywania celów do ustalonego materiału nauczania i zaplanowanego przebiegu lekcji jest błędem metodologicznym. W każdym planie przedsięwzięcia, także (a może zwłaszcza) w nauczaniu, cele powinny być na pierwszym miejscu. Dlatego dydaktycy np. (Niemierko, 1997) proponują planowanie trójstopniowe:

1. planowanie kierunkowe - długofalowe, o zasięgu roku szkolnego lub nawet całego etapu edukacji;
2. planowanie wynikowe - obejmuje najczęściej dział programowy;
3. planowanie metodyczne - odnosi się do pojedynczych lekcji lub kilku lekcji.

W planowaniu kierunkowym operujemy celami ogólnymi ze sfery poznawczej i emocjonalnej (wychowawczej, motywacyjnej). Ustalamy listę celów i dobieramy materiał, który najlepiej posłuży ich realizacji. Planowanie **kierunkowe** powinno obejmować długie okresy czasu, gdyż wymaga tego realizacja celów wychowawczych. Taka procedura zapewnia optymalny dobór materiału i zapobiega tzw. materializmowi dydaktycznemu. Ten etap planowania zwykle jest realizowany podczas modyfikowania programu kształcenia.

Jednakże cele ogólne nie wystarczą do zaplanowania zajęć dydaktycznych. Nie wystarczy bowiem, że nauczyciel sumiennie realizuje program nauczania. Zarówno nauczyciel, jak i uczniowie (zwłaszcza w szkole ponadgimnazjalnej) są odpowiedzialni za wyniki nauczania. Planowanie **wynikowe** to czytelnie i realistycznie określone wymagania, które powinni spełnić uczniowie po zakończeniu nauki danego działu programowego. Te wymagania powinny być określone treściowo i zhierarchizowane np. zgodnie ze skalą stopni szkolnych. Stosowny przykład jest podany w rozdziale III.6. niniejszego opracowania traktującym o formułowaniu wymagań.

Należy tak zaprojektować i przeprowadzić poszczególne zajęcia z uczniami, aby osiągnąć nie tylko cele poznawcze, ale także emocjonalne. Ten etap to planowanie **metodyczne**. Treść nauczania zostaje przekształcona na sytuacje ćwiczeniowe; podczas realizacji wyznaczonych planem czynności uczący się nabywa ustalonych umiejętności. Jedne z nich są ujęte w planie wynikowym, ale jest też część takich, które tylko pośredniczą,

umożliwiają opanowanie czynności zaplanowanych jako wynikowe. Np. sprawne wykonywanie obliczeń za pomocą kalkulatora wymaga znajomości praw działań i umiejętności ich zastosowania w konkretnej sytuacji.

Załączony, Aneks VII, konspekt lekcji matematyki eksponuje zarówno zapisy kompetencji, jako wskazanie celów ogólnych lekcji, jak i cele operacyjne, które mają być zrealizowane na tej lekcji.

III.3 WPROWADZANIE NOWYCH POJĘĆ

Budowaniu „gmachu” wiedzy matematycznej towarzyszy nieustanne poznawanie nowych pojęć i włączanie ich w strukturę pojęć już poznanych oraz wykorzystywanie tego zasobu podczas rozwiązywania zadań. **Rozumienie terminów i pojęć matematycznych (W1), to jeden z zasadniczych elementów MKKE**, wymagający szczególnie przemyślanej realizacji.

W szkole ponadgimnazjalnej proces ten przebiega najczęściej dedukcyjnie. Pojawiającą się trudność czy lukę uniemożliwiającą rozwiązanie problemu wykorzystujemy definiując nowe pojęcie. Niektórym nauczycielom wydaje się, że wystarczy podać definicję, przytoczyć kilka przykładów i zastosować w typowej sytuacji.

Zbyt mało czasu poświęca się analizie samej definicji, która często zawiera nie jeden, ale kilka warunków, które spełnić ma obiekt wchodzący w zakres tego pojęcia. Analiza przykładów ze zbadaniem, czy wszystkie warunki definicyjne są spełnione jest niezbędna (Siwek, 1998). Umożliwia ona rozumienie pojęć i ułatwia posługiwanie się nimi w różnych sytuacjach.

Kolejna sprawa to odróżnianie, wśród podanych obiektów, tych które wchodzą w zakres danego pojęcia od tych, które w ten zakres nie wchodzą. Nie powinno tu zabraknąć przypadków skrajnych, spełniających tzw. warunki brzegowe definicji.

Następny etap to podawanie przykładów przez samych uczniów i sprawdzanie, czy spełniają warunki definicji. Wreszcie oczekiwanie, że sami uczniowie podadzą kontrprzykłady, a więc wskażą obiekty, które nie spełniają wszystkich warunków definicji.

Badanie przez samych uczniów różnych własności wprowadzonego pojęcia oraz włączenie go w dotychczasową strukturę wiedzy to kolejny ważny krok tego procesu. Dostrzeganie przez uczniów możliwości wykorzystania zdefiniowanego pojęcia w różnych kontekstach może chwilowo kończyć ten proces.

Warto pamiętać także i o tym, że uczniowie zapamiętując definicje, a także prawa i reguły, mają tendencję do nieuprawnionego „upraszczania”, np. $(a + b)^2 = a^2 + b^2$. W wyniku tego procesu następuje pominięcie jakiegoś warunku albo elementu i utrwała się błędne

sformułowanie. Dlatego należy zwracać uwagę na te sytuacje przy okazji stosowania pojęć i reguł w zadaniach, aby od razu wyjaśniać na czym polega błędny mechanizm takiego sposobu myślenia i jakie powoduje skutki.

Ponieważ uczniowie na lekcjach różnych przedmiotów poznają wiele pojęć, należy liczyć się z procesem zapominania. Dlatego, dobierając zadania, warto wybierać takie, które powodują konieczność powracania do ważnych pojęć poznanych wcześniej.

Osobnym zagadnieniem jest proces definiowania nowych pojęć przez samych uczniów. Wymaga on analizowania własności obiektów i wyróżnienia tych, które posiadają wspólne własności. Następnie uczniowie powinni zredagować tekst definicji. Zapewne nie unikną różnych pułapek logicznych i językowych. Jednakże trzeba pamiętać, że tego typu aktywność jest niezwykle kształcąca. Definiowanie nowych pojęć i włączanie ich w strukturę wiedzy to istotna czynność matematyka.

Poprawność redakcyjną i rzeczową nowej definicji badamy podobnie jak przy toku dedukcyjnym.

W grupie czynności wokół kształtowania pojęć warto zwrócić uwagę na porównywanie dwu różnych definicji tego samego pojęcia. Kształcąca czynnością jest również preredagowywanie definicji pojęć już znanych uczniom. Konstruowanie tzw. definicji genetycznych, zredagowanych w formie opisu działania, nie tylko pogłębia rozumienie pojęć, ale również rozwija umiejętność posługiwania się językiem matematyki.

Projektując zestawy ćwiczeń, które powinni wykonać uczniowie podczas poznawania nowego pojęcia np. pojęcia funkcji warto uwzględnić przynajmniej:

- a) zanalizowanie rozmaitych przykładów w różny sposób opisanych przyporządkowań i zwrócić uwagę na te, gdzie każdemu elementowi zbioru X jest przyporządkowany dokładnie jeden element zbioru Y i dopiero wówczas wprowadzić (podać lub zredagować wspólnie z uczniami) definicję funkcji;
- b) podawanie przez uczniów własnych przykładów przyporządkowań będących funkcjami;
- c) zadbanie, aby wśród podawanych przykładów znalazła się funkcja stała (warunki brzegowe);
- d) rozstrzygnięcie, które z podanych przyporządkowań są funkcjami, a które nie;
- e) wskazywanie różnych cech przyporządkowań powodujących, że nie są one funkcjami.

III.4 DOBÓR ĆWICZEŃ I ZADAŃ

Trafność doboru ćwiczeń i zadań do realizacji założonych celów jest zagadnieniem pierwszorzędym w procesie planowania metodycznego. Wymaga ona w pierwszym rzędzie uszczegółowienia celów ogólnych i przekształcenia ich na cele operacyjne. Chodzi o to, aby wytworzyć możliwie wiele sytuacji, w których uczeń mógłby doskonalić poznanie danego elementu treści oraz zademonstrować, że osiągnął określony cel. **Osiągnięcie tych celów, które wskazują MKKE, musi także być poprzedzone rekonstrukcją zestawu ćwiczeń i zadań dotychczas wykorzystywanych** w nauczaniu matematyki.

Dobierając ćwiczenia na lekcję albo zadania na pracę domową należy pamiętać o zasadach nauczania, które możemy przy tej okazji zastosować. Będą to: zasada stopniowania trudności i zasada „*repetitio est mater studiorum*”. Stwarzanie okazji do powtarzania wiadomości będzie działać na rzecz utrwalania wiedzy oraz w naturalny sposób wymuszać systematyczną naukę.

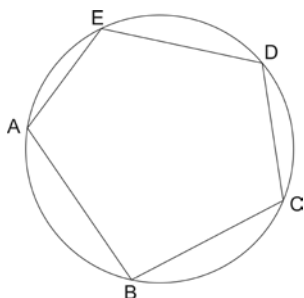
Warto wybierać zadania owocne diagnostycznie, a więc takie, których rozwiązania dostarczają dużo informacji o poziomie osiągnięć uczniów (Sobczak, 2007). Jest to ważne nie tylko podczas sprawdzania osiągnięć, ale także podczas lekcji ćwiczeniowych, gdzie nauczyciel ma możliwość obserwacji zachowań uczniów wobec rozwiązywanych problemów. Może on na bieżąco wykorzystać sytuacje dydaktyczne pojawiające się w toku ich rozwiązywania, dokonywać korekt i uzupełnień w sytuacjach wskazujących na braki i trudności.

Wybierając zadania, warto także pamiętać o tym, aby jednym z kryteriów doboru była możliwość ich rozwiązywania różnymi sposobami. Daje to bowiem wyjątkową okazję do krytycznej analizy i porównywania różnych rozwiązań pod kątem ich poprawności, pomysłowości, efektywności zastosowanych metod, elegancji. Jeżeli mamy okazję wglądu do większej liczby rozwiązań, możemy dostrzec ciekawe prawidłowości wynikające z częstości pojawiania się różnych rozwiązań danego zadania.

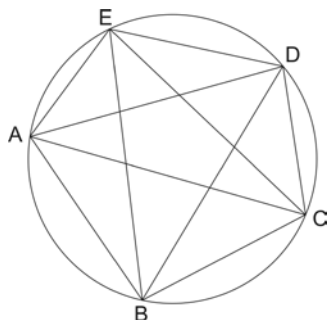
Przykład

Na okręgu dany jest zbiór pięciu różnych punktów. Ile jest różnych wielokątów (wielokąty są różne, jeżeli różnią się przynajmniej jednym wierzchołkiem), których wszystkie wierzchołki należą do danego zbioru? Przeprowadź i zapisz odpowiednie rozumowanie.

Okazuje się, że nawet uczniowie przygotowujący się do zdawania matematyki na maturze najczęściej prezentowali rozwiązanie uzyskane poprzez rysowanie tych wielokątów. A więc:

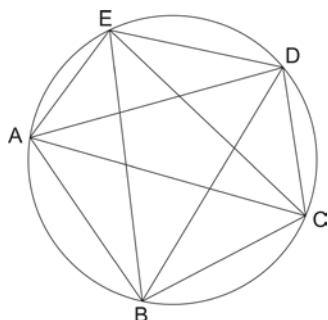


jeden pięciokąt ABCDE



pięć czworokątów: ABCD, ABCE, ABDE,
ACDE, BCDE

Z narysowaniem i wskazaniem pięciokąta i czworokątów jeszcze nie było problemu.



dziesięć trójkątów: ABC, ABD,
ABE, CDE, BCE, BCD,

Policzenie wszystkich trójkątów części uczniów sprawiło trudność; czasem naliczyli ich tylko 9, a czasem aż 11. Taki sposób rozwiązania jest dostępny nawet uczniom szkoły podstawowej. Nie widać tu efektów uczenia się matematyki w gimnazjum i szkole pogimnazjalnej.

Zdumiewające, że wśród ponad sześciuset rozwiązań nie było takiego, które wynikałoby z rozumowania tego typu:

Budując czworokąty wpisane w okrąg i dysponując pięcioma punktami, wystarczy za każdym razem „opuścić” jeden punkt, a więc otrzymamy pięć różnych czworokątów. Natomiast w wypadku trójkątów możemy rozumować następująco: z każdym bokiem pięć-

ciokąta da się powiązać cztery trójkąty; dla trzech z nich ten bok będzie wspólny, natomiast czwarty trójkąt będzie wyznaczony przez wierzchołki trzech trójkątów o wspólnym boku, nie należące do wybranego boku. Ponieważ mamy pięć boków powstanie $4 \cdot 5$ trójkątów, ale że przy takim podejściu każdy z boków był „wykorzystany” dwukrotnie, to ostateczna liczba trójkątów wynosi $(4 \cdot 5)/2 = 10$. Ostatecznie liczba wszystkich wielokątów wynosi 16.

Duża część rozwiązujących próbowała zastosować kombinatorykę, jednak uczniowie nie potrafili ustalić, czy przydatne będą kombinacje, czy wariacje. Dość licznie próbowano zastosować nawet permutacje. Tylko nieliczni uczniowie przedstawili rozwiązanie zapisane następująco:

$$C_5^5 + C_5^4 + C_5^3 = \binom{5}{5} + \binom{5}{4} + \binom{5}{3} = 1 + 5 + 10 = 16$$

Przedstawiony, poprzez pryzmat jednego zadania, obraz osiągnięć matematycznych niedoszłych maturzystów, potwierdza niski poziom osiągnięć matematycznych preferujący rozwiązania oparte na manipulowaniu konkretami. Sądzę, że to zadanie nie znalazło się w arkuszu egzaminacyjnym w tym celu, aby analizować poziom rozumowania. Może być ono jednak wykorzystane do pracy indywidualnej w klasie. Aż trzy różne metody jego rozwiązania tworzą doskonałą okazję do dyskusji i wartościowania różnych podejść i pomysłów.

Nie może zabraknąć zadań, które będą dawać okazję do nauki planowania kolejnych kroków ich rozwiązywania. Oprócz samej umiejętności tworzenia planów kształtują one wyobraźnię, w szczególności umiejętność przewidywania skutków podejmowanych działań.

Problemy wielu uczniów przejawiające się bezradnością w sytuacji, gdy trzeba samemu zmierzyć się z zadaniem można pokonywać poprzez organizowanie, przynajmniej od czasu do czasu, pracy indywidualnej na lekcjach. Koniecznie trzeba przy tym dobierać zadania stosownie do możliwości poszczególnych uczniów.

Zachętą do podejmowania przez uczniów prób rozwiązywania zadań może być także tematyka zadań dotycząca sytuacji z życia codziennego oraz dziedzin związanych z kształceniem zawodowym. Konieczne jest jednak porozumienie z nauczycielami przedmiotów zawodowych, aby wybrać trafne i kształcące zadania. Sytuacji do konstruowania takich zadań dostarczają też komunikaty prasowe, dane zawarte w różnego rodzaju folderach informacyjnych, roczniki statystyczne itp. Dostępne także są odpowiednie zbiory zadań, np. (Ufnalska, 1995) i (Uljasz, Kamińska, 1999). Problem **stosowania głównych zasad i procesów matematycznych w codziennych sytuacjach prywatnych i zawodowych** jest także szczególnie ważny dla rozwijania **MKKE – składnik U1**.

III.5 UCZENIE KORZYSTANIA Z TEKSTU MATEMATYCZNEGO I JEGO REDAGOWANIA

Umiejętność korzystania z tekstu matematycznego jest jedną z kompetencji należących do MKKE. Jej nabycie warunkuje możliwość skutecznego uczenia się w szkole, a także funkcjonowania poza szkołą oraz uczenia się przez całe życie. Biorąc pod uwagę fakt, że nasze otoczenie jest coraz bardziej zmatematyzowane, będzie to jedna z ważniejszych życiowych umiejętności. Tymczasem badania poziomu rozumienia czytanych tekstów, a zwłaszcza takich, w których znajdują się wykresy i tabele z danymi, przynoszą bardzo niskie wyniki.

Niestety w nauczaniu szkolnym matematyki poświęca się temu zagadnieniu niewiele czasu. Podręcznik szkolny, który mógłby służyć uczeniu się korzystania z tekstu matematycznego jest praktycznie wykorzystywany jako zbiór zadań czy też możliwość sprawdzenia wyniku zadania albo źródło wzorów i definicji. Nawet przykładowe ćwiczenia tam występujące nie są przedmiotem indywidualnej pracy uczniów, nie mówiąc już o samodzielnym poznawaniu nowych pojęć czy praw. Nauczyciele tłumaczą to nieuniknionym spowolnieniem procesu nauczania, na które nie można sobie pozwolić w sytuacji skrócenia czasu na nauczanie matematyki, niechęcią uczniów, brakiem przygotowania ich do takiej pracy, a nawet tym, że uczniowie nie posiadają podręczników.

W literaturze z zakresu dydaktyki matematyki można znaleźć opracowania poświęcone temu zagadnieniu, (Konior, 1998). Nie mniej warto tutaj zatrzymać się nad tym problemem.

Naukę rozumienia tekstu matematycznego, czy tekstów w stylu matematycznym, rozpoczyna się z uczniami, którzy opanowali technikę czytania, coraz lepiej (odkąd sprawdzane to jest podczas sprawdzianu i egzaminów zewnętrznych) rozumieją czytane teksty literackie, czy publicystyczne. Jednak okazuje się, że te umiejętności niewiele pomagają w lekturze tekstów matematycznych.

Pierwszą barierą, którą trzeba pokonać jest swoistość dyscypliny, a zatem i swoistość jej języka. Terminologia matematyczna obejmuje m.in. także słownictwo wzięte z życia codziennego, np. *koło*, *pole*, *funkcja* itp. Jednak w życiu codziennym terminy te oznaczają coś innego niż w matematyce. Nawet w przypadku figur geometrycznych ich rzeczywiste modele nie oddają własności matematycznych, koło roweru ma inne cechy niż własności koła – figury geometrycznej. Rodzi to pewne trudności pojęciowe. Np. na pytanie: *Czym jest pole figury?* najczęściej słyszymy odpowiedź: *powierzchnią*, czyli pewną figurą geometryczną. Tymczasem pole jest liczbą, wartością pewnej funkcji, zwanej ogólnie miarą, przypisującej figurom ograniczonym liczby nieujemne.

Język matematyki korzysta z całego arsenału symboli, począwszy od cyfr, które służą zapisywaniu różnych liczb, poprzez wiele innych symboli literowych albo graficznych. Swoista składnia i prawa (własności obiektów) pozwalają na budowanie z pojedynczych

symboli wyrażen złożonych oraz przekształcania jednych wyrażen symbolicznych na inne, bądź wyrażen słownych na symboliczne albo odwrotnie. Ucząc matematyki nauczyciele stopniowo wprowadzają uczniów w ten świat liczb i symboli; liczby jednocyfrowe, wielocyfrowe w danym układzie liczenia, ułamki zwykłe i dziesiętne, procenty, potęgi, pierwiastki, wyrażenia algebraiczne, oznaczanie figur geometrycznych, równania, nierówności, funkcje, itd. Do tego dochodzą rysunki, schematy, grafy, tabele, diagramy, wykresy. Ponadto trzeba pamiętać, że język matematyki, to język opisu rzeczywistości w wielu dziedzinach nauki.

Praca z tekstem matematycznym wymaga znajomości elementów języka matematyki, jego składni i semantyki. Nie poświęca się temu specjalnych zajęć, ale kształci równocześnie z wprowadzaniem kolejnych elementów materiału. Dbalność o poprawność terminologiczną i prawidłowe zapisy symboliczne umożliwia porozumiewanie się z uczniami, odczytanie treści zadania tekstowego, zbudowanie modelu matematycznego, przedstawienie rozumowania albo rozwiązania zadania czy przeprowadzenia dowodu.

J. Konior, autor przywoływanej już publikacji nt. czytania tekstów matematycznych uważa, że zasady pracy z tekstem matematycznym powinny być wypracowywane z uczniami w klasie. Uczniowie sami spostrzegą, że określony sposób postępowania jest bardziej przydatny niż inny. Ich własne błędy, porażki i sukcesy przedyskutowane w klasie będą bardziej skuteczne niż dobre rady nauczyciela. Oczywistym jest przestrzeganie określonych zasad, jak choćby konieczność dostosowania trudności tekstu do poziomu i zainteresowań uczniów.

Kolejny problem to redagowanie tekstów matematycznych przez uczniów. Podobnie, jak czytania, redagowania tekstów uczą się już od lat. Po trosze także uczą się redagowania tekstów matematycznych, np. redagowanie rozwiązań zadań i odpowiedzi do tych zadań, czasem redagowanie tekstu zadania do określonej formuły, przekształcanie wyrażen liczbowych czy literowych, samodzielne czy zespołowe redagowanie definicji. Warto, planując lekcje, przewidzieć możliwość doskonalenia i rozwijania tej kompetencji przy każdej okazji. W ten sposób uczniowie doskonalą znajomość terminologii, uczą się precyzyjnego wypowiadania swoich spostrzeżeń i wyników własnych dociekań, rozwijają umiejętność posługiwania się językiem matematyki, kształtują umiejętność wyboru najlepszej reprezentacji do przedstawienia zagadnienia.

Podjmując próbę zastosowania podanych w tym rozdziale zaleceń i wskazówek należy przygotować lub wybrać stosowny tekst. Przytoczony tu przykład (Dalek, Zawadowski, 1982) nadaje się właściwie do szkoły podstawowej albo gimnazjum. Może być także użyty na rozpoczęcie nauki czytania tekstów matematycznych w szkole ponadgimnazjalnej.

„ ... Gapcio opowiedział kolegom zdarzenie z ostatniej wycieczki.

Nasza klasa pojechała na wycieczkę w Góry Świętokrzyskie. Do schroniska na Świętym Krzyżu przyszliśmy bardzo późno po całonocnym chodzeniu. Byliśmy tacy zmęczeni, że zasnęliśmy w jadalni, czekając na kolację. Kiedy się przebudziłem, to zobaczy-

lem, że innych dzieci już nie ma, a na naszym stole stoi talerz pełen smacznie wyglądających pierogów. Obok była kartka.

>>Chłopcy, podzielcie się sprawiedliwie. Smacznego!!! Agata<<

Przeliczyłem pierogi, zjadłem 1/3 i poszedłem się myć. Niedługo potem przyszedł Olek. Powiedział, że zjadł trzecią część pierogów z talerza i że Nobo jeszcze śpi. Skończyliśmy się myć, kiedy przyszedł Nobo i powiedział, że zjadł 1/3 tego, co było na talerzu i że zostało jeszcze 8 pierogów. Wróciliśmy więc do jadalni i rozdzieliliśmy te pierogi tak, żeby było sprawiedliwie.”

Zadaniem uczniów jest ustalenie, ile pierogów – przy sprawiedliwym podziale – zjadł każdy z chłopców.

Historyjka przedstawiona w tym tekście jest o tyle ciekawa, że problem można rozwiązać na dwa sposoby: bardziej formalnie, wykorzystując równanie z jedną niewiadomą, albo analizując tekst od końca obliczać wielkość na podstawie jej ułamka. Analiza zdarzenia opisanego tym tekstem oraz różnymi zapisami rozwiązania i koniecznością porównania ich poprawności czy użyteczności albo skuteczności doskonale się uda w pracy zespołowej. Będzie równocześnie okazją do doskonalenia nie tylko czytania, ale także redagowania rozwiązania, a więc tekstu matematycznego.

Poprawiając umiejętności rozumienia czytanych tekstów i redagowania własnych należy pracować frontalnie. Powinni to robić wszyscy nauczyciele uczący w danym zespole klasowym, przestrzegając m.in. i takich zaleceń:

- dobierać teksty kierując się ich wagą w nauce danego przedmiotu, zainteresowaniami i poziomem uczniów,
- rozwiązywać zadania wymagające czytania i analizowania rozmaitych „tekstów”: epickich, lirycznych, popularnonaukowych, tabel, planów, map, wykresów, itp., ucząc stosowanego języka opisu, to znaczy stosowania odpowiednich terminów, pojęć, symboli i innych środków wyrażania myśli z dziedzin, których dotyczy dany tekst;
- budować z uczniami pytania do różnego typu tekstów, wymagające zarówno prostego odszukania informacji, jak też badania tekstu, analizowania i interpretacji jego treści;
- przekształcać wypowiedzi, zmieniając ich formę i sposób prezentacji;
- badać spójność i logikę wywodu, poprawność użycia określonych zabiegów redakcyjnych, zasadność wnioskowania;
- ćwiczyć czytanie i analizowanie treści poleceń w zadaniach pod kątem dostrzegania wszystkich warunków jego poprawnego rozwiązania.

III.6 FORMUŁOWANIE WYMAGAŃ PROGRAMOWYCH

Wymagania to oczekiwane osiągnięcia uczniów. Muszą więc być przedstawione jako czynności do opanowania – jakościowo, a nie ilościowo. W wielu wypadkach poprzez staje się na normie ilościowej, służącej tylko przeliczaniu wyników punktowych na stopnie szkolne. Brak jasnego określenia, które elementy treści są wymagane, rodzi dla uczniów wiele trudności w uczeniu się. Wymagania programowe są jakościowymi normami wymagań.

Źródłem do ustalenia wykazu wymaganych do opanowania czynności (elementów treści) jest Podstawa programowa oraz program nauczania i standardy wymagań egzaminacyjnych. W oczywisty sposób, poprzez zmodyfikowanie programu nauczania, **na zawartość tego wykazu wpływają MKKE**. Zatem stosowane dotąd wykazy muszą ulec rekonstrukcji.

Nie wszyscy uczniowie są na tyle uzdolnieni, aby byli w stanie opanować wszystkie czynności (przewidziane programem wiadomości i umiejętności). Nie wszyscy mają taką motywację, czy aspiracje edukacyjne, aby chcieli je opanować. Wynika stąd potrzeba dokonania hierarchizacji wymagań, podziału na poziomy np. adekwatnie do skali stopni szkolnych. Każdy poziom wymagań (zakres treści kształcenia) powinien być tak opisany, aby można było powiedzieć, które czynności ucznia obejmuje, a które są poza jego zasięgiem. Pewną pomocą przy hierarchizowaniu wymagań mogą być wskazówki zredagowane przez B. Niemierkę w (Niemierko, 1997).

Treść podstawowa obejmuje czynności ucznia, które:

- są niezbędne w uczeniu się danego przedmiotu,
- są bezpośrednio użyteczne w szkolnej i pozaszkolnej działalności ucznia,
- są niezbyt złożone, a więc przystępne dla wszystkich uczniów,
- dają się wykorzystać w wielu sytuacjach,
- dają możliwość wzbogacania swojego zakresu,
- stanowią głównie umiejętności (kategoria C), a nie wiadomości.

Spełnienie tych wymagań w całości uprawnia do uzyskania stopnia *dostateczny*, natomiast spełnienie ich w znacznej części (np. opanowanie ponad 2/3 wskazanych czynności), stopnia *dopuszczający*.

Treść rozszerzającą stanowią czynności ucznia, które

- są przydatne, ale nie niezbędne, w opanowywaniu nowych elementów treści nauczania danego przedmiotu i innych przedmiotów szkolnych,
- są istotne w strukturze treści przedmiotowej,

- integrują wiadomości i umiejętności ucznia opanowane wcześniej z opanowywanymi na danym etapie kształcenia,
- są użyteczne w szkolnej i pozaszkolnej działalności ucznia,
- są bardziej złożone i mniej przystępne niż podstawowe.

Spełnienie tych wymagań w całości uprawnia do uzyskania stopnia *dobry*, o ile równocześnie spełnione zostały wymagania na stopień *dostateczny*.

Treść dopełniająca i wykraczająca tworzą czynności ucznia, które:

- wymagają umiejętności stosowania wiadomości w sytuacjach problemowych,
- są wyspecjalizowane ponad potrzeby aktualnego kształcenia,
- nie są bezpośrednio użyteczne w pozaszkolnej działalności ucznia,
- są złożone i trudne do panowania.

Spełnienie tych wymagań w znacznej części uprawnia do uzyskania stopnia *bardzo dobry*, o ile równocześnie spełnione zostały wymagania na stopień *dostateczny i dobry*. Stopień *celujący* może uzyskać uczeń, który spełnia te wymagania w całości i osiągnął inne wyniki założone szkolnym regulaminem oceniania.

Najpierw trzeba opisać oczekiwane osiągnięcia uczniów (planowaną treść kształcenia) w takim porządku, jaki jest dla nas najłatwiejszy, np. zgodnie z układem materiału, czy kolejnością wynikającą z harmonogramu realizacji zaplanowanej tematyki. Należy ciągle wspierać się przyjętymi w planie kierunkowym i podstawie programowej, celami nauczania. Nie możemy także pominąć standardów wymagań egzaminu maturalnego. Dopiero potem przystępujemy do podziału oczekiwanych zachowań uczniów na poszczególne poziomy.

Budowanie hierarchii wymagań składa się z kilku etapów (Niemierko, 2007):

1. Rozdzielenie wymagań na podstawowe i ponadpodstawowe.
2. Wydzielenie z wymagań podstawowych wymagań koniecznych (gwarantujących jeszcze możliwość dalszego uczenia się przedmiotu).
3. Rozdzielenie wymagań ponadpodstawowych na rozszerzające i dopełniające.
4. Określenie (ramowe) wymagań wykraczających.
5. Sprawdzenie w praktyce, jak funkcjonuje wytworzona hierarchia wymagań.

Wykonując krok (1.) dokonujemy podziału na dwa poziomy podstawowy i ponadpodstawowy. Należy być czujnym i ważyć każdą decyzję, gdyż nam nauczycielom prawie wszystkie treści wydają się niezbędne w uczeniu się danego przedmiotu, a więc podstawowe. Wyraźnie także widoczna jest w tego typu opracowaniach tendencja, niezgodna z wyżej wymienionymi wskazówkami, do oczekiwania, że wszyscy uczniowie (a więc i ci, którzy poprzestają na poziomie podstawowym) powinni przede wszystkim zapamiętać komplet wiadomości określonych przez materiał kształcenia.

Krok 2. pełni funkcję kontrolną; wymaga sprawdzenia, czy wśród wymagań podstawowych znalazły się takie, których spełnienie umożliwi dalszą naukę przedmiotu. Jest on ważny dla nauczyciela. Moim zdaniem nie jest konieczne publikowanie wydzielonych wymagań koniecznych, gdyż dla wielu uczniów stają się one maksimum tego, co chcą opanować. Ta poprzeczka jest wtedy ustawiona za nisko i nie motywuje uczniów do wysiłku. Kwestię stopnia *dostateczny* czy *dopuszczający* można uregulować ilościowo.

Etap (3.) wymaga wykorzystania podanych charakterystyk dla treści rozszerzającej i dopełniającej. Różnice w charakterze tych czynności ucznia wchodzących w ich zakresy są wyraźne; przede wszystkim treść rozszerzającą stanowią czynności należące do kategorii taksonomicznych B i C, zaś treść dopełniającą tworzą głównie czynności kategorii D. Różni je też wyraźnie poziom trudności.

Pewna trudność może powstać przy wskazywaniu czynności stanowiących treść wykraczającą. Nie musi ona obejmować czynności wykraczających poza przewidziany programem materiał kształcenia. Każde hasło materiału może być bowiem kanwą dla określenia co najmniej kilku czynności kategorii D, które nie są przewidziane do realizacji w czasie lekcji. Mogą więc one stanowić opis wymagań wykraczających.

Realizacja tych pięciu etapów nie może zakończyć naszej pracy nad opisaniem wymagań programowych. Warto przedstawić wyniki naszej analizy innym nauczycielom przedmiotu w szkole, w której pracujemy albo/i doradcy metodycznemu, czy kolegom z innej szkoły o podobnym charakterze. Dopiero po upewnieniu się, co do poprawności zbudowania danej hierarchii, można przystąpić do zapoznania z nią uczniów i budowania planu wynikowego.

Podany niżej przykład, Tabela 2., może być przedmiotem analizy zgodności zbudowanej hierarchii wymagań z zaleceniami teorii pomiaru dydaktycznego. Symbole A, B, C, D oznaczają kategorie taksonomiczne wg (Niemierko, 1997) wskazanych elementów treści kształcenia, zaś P, R, D, W to oznaczenia poziomów wymagań ustalonych, w wyniku wykonania kroków 1. - 6.

Tabela III.2 Hierarchia wymagań dla działu FUNKCJE zakres podstawowy, w kl I szkoły ponadgimnazjalnej

Lp.	Uczeń potrafi:	Poziom wymagań	Kategoria taksonomiczna
1.	wskazać wśród różnych przyporządkowań te, które są i te, które nie są funkcjami	P	B
2.	podać przykłady funkcji liczbowych i nieliczbowych	P	B
3.	przedstawić daną funkcję różnymi sposobami (opisem słownym, wzorem, tabelką, wykresem, grafem)	P	B
4.	wskazać zbiór argumentów i zbiór wartości dla danej funkcji na podstawie jej opisu słownego, tabelki, grafu	P	B
5.	rozpoznać, które wykresy mogą przedstawiać funkcje	P	B
6.	wyznaczyć miejsca zerowe funkcji danej wzorem (przypadki wymagające rozwiązania równania stopnia pierwszego)	P	C
7.	wyznaczyć dziedzinę funkcji określonej wzorami typu: $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = a/(x-p) + q$	P	C
8.	wykonać wykres funkcji określonej tabelką, grafem, wzorem, przepisem słownym	P	B
9.	odczytać z wykresu funkcji zbiór jej wartości, zbiór argumentów i miejsca zerowe	P	B
10.	odczytać z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu i argument dla danej wartości funkcji	P	B
11.	sprawdzić, czy dany punkt należy do wykresu funkcji danej wzorem	P	C
12.	obliczyć wartość funkcji danej wzorem dla podanego argumentu	P	C
13.	wyznaczyć współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych	P	C
14.	wskazać funkcje rosnące, malejące, stałe wśród funkcji danych wykresami	P	B
15.	wskazać na podstawie wykresu przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała lub w których przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne	P	B
16.	odczytywać i interpretować informacje dotyczące zjawisk fizycznych, chemicznych, ekonomicznych na podstawie podanych dla nich wykresów funkcji	P	C
17.	podać definicje: funkcji, jej dziedziny, argumentu, miejsca zerowego, zbioru wartości i wykresu funkcji	R	A
18.	naszycić wykres funkcji o zadanych podstawowych własnościach (dziedzina, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność)	R	B
19.	odczytać z wykresu największą i najmniejszą wartość funkcji	R	B

Lp.	Uczeń potrafi:	Poziom wymagań	Kategoria taksonomiczna
20.	przekształcić dany wykres funkcji w symetriach względem początku lub osi układu oraz w przesunięciach, a następnie zapisać wzór funkcji, którą przedstawia obraz wykresu	R	C
21.	rozwiązywać proste równania i nierówności metodą graficzną	R	C
22.	wyznaczyć argumenty, dla których dane proste funkcje f i g przyjmują te same wartości	R	C
23.	podać definicje funkcji: rosnącej, malejącej (nierosnącej, niemalejącej), stałej, różnowartościowej	D	A
24.	naszycować wykres funkcji o zadanych własnościach	D	C
25.	podać przykład wzoru funkcji o określonych własnościach	D	C
26.	rozpoznać i opisać przekształcenie, które przeprowadza wykres jednej funkcji na wykres drugiej funkcji	D	C
27.	sporządzić wykresy funkcji $y = f(x) $ i $y = f(x)$ i omówić ich własności, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$	D	C
28.	sporządzić wykresy funkcji typu $y = f(x - p) + q $ i omówić ich własności, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$	D	C
29.	opisać prostą sytuację z życia codziennego w postaci wzoru funkcji	D	C
30.	wyznaczyć zbiory argumentów, dla których dana funkcja f przyjmuje mniejsze (większe) wartości niż dana funkcja g w prostych przypadkach	D	C
31.	podać definicje funkcji: parzystej, nieparzystej, okresowej,	W	A
32.	przetworzyć informacje dane wzorem lub wykresem funkcji, np. odczytać z wykresu wzór i dziedzinę funkcji albo wywnioskować własności funkcji na podstawie jej wzoru i dziedziny	W	B
33.	zbadać monotoniczność danej wzorem funkcji, korzystając z definicji	W	D
34.	naszycować wykresy specjalnie określonych funkcji, np. $y = \text{reszta z dzielenia } x \text{ przez } 7$, dla $x \in \mathbb{C}$ i badać ich własności	W	D

W ten sposób opisane wymagania przedstawiamy uczniom. Bardzo dobrą praktyką jest dołączenie przykładowych zadań sprawdzających opanowanie wymienionych umiejętności. W niniejszej publikacji przykłady takich zadań znajdzie Czytelnik w dołączonym w Aneksie przykładzie testu sprawdzającego **Funkcje i ich własności**.

Podczas budowania sprawdzianów, dopiero po skonstruowaniu zadań sprawdzających zgodnych z normą jakościową, dokonujemy ich przeglądu i ustalamy normę ilościową. Norma jakościowa jest zasadnicza, a ilościowa pełni funkcje pomocniczą. Obudowa

dydaktyczna wspomnianego testu oraz fragment rozdziału III.7. niniejszego opracowania prezentują sposób ustalania normy ilościowej.

III.7 SPRAWDZANIE I OCENIANIE OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów przeprowadzone metodą pomiaru dydaktycznego jest procesem złożonym. Wymaga ono przemyślanych i starannie zaplanowanych i skonstruowanych narzędzi. Rozpoczyna go wytworzenie koncepcji testu (sprawdzianu) (Niemierko, 1999). Na tym etapie należy wykonać i opisać następujące ustalenia:

1. Określenie celu testowania (diagnoza dydaktyczna, ewaluacja wstępna, kształtująca, sumująca, selekcja uczniów, inne). Zredagowanie pytań, na które chcemy uzyskać odpowiedź w wyniku przeprowadzenia sprawdzania.
2. Ustalenie nazwy testu (przedmiot, główna umiejętność, klasa, typ szkoły).
3. Określenie rodzaju testu (sprawdzający, różnicujący, pisemny, ustny, praktyczny).
4. Charakterystyka programowa testu (min. jaki program jest realizowany, w jakim zakresie i wymiarze godzin).
5. Wybór formy zadań (otwarte, zamknięte, symulacja pracy).
6. Zbudowanie ilościowego planu testu (w formie tabelarycznej albo graficznej).
7. Skonstruowanie kartoteki testu; wybór czynności ucznia, których opanowanie będziemy sprawdzać. Należy wykorzystać tabelę prezentującą plan wynikowy.
8. Ustalenie warunków testowania, redakcja instrukcji dla ucznia.
9. Zaplanowanie sposobu analizy wyników, projekty tabel zbiorczych.

Np. konstruowany jest test służący diagnozie sumującej po zrealizowaniu w zakresie podstawowym działu **Funkcje i ich własności** w klasie I szkoły ponadgimnazjalnej. Przykład tego testu wraz z obudową dydaktyczną znajdzie Czytelnik w Aneksie, Aneks VIII i IX.

Kolejną czynnością jest wybór bądź konstrukcja zadań sprawdzających, po dwa równoważne zadania do każdej czynności, po to, aby siedzący obok siebie uczniowie mogli pracować samodzielnie. Następnie edytuje się obie wersje testu i przygotowuje arkusze dla uczniów. Przeprowadzenie testowania przebiega w trybie ustalonym przez szkolny regulamin oceniania. Kolejne etapy prac są przedstawione w aneksie zawierającym obudowę dydaktyczną do przykładowego testu, Aneks VIII.

Warto zwrócić uwagę na sposób przeliczania wyników punktowych na stopnie szkolne. **Nie jest on określony procentowo**, ale ściśle powiązany z jakościowym opisem wymagań. Granice punktowe dla stopni wynikają z tego, ile punktów można uzyskać za rozwiązanie zadań reprezentujących odpowiedni poziom wymagań. Jeżeli w szkolnym re-

gulinie oceniania są „widełki procentowe”, to wszyscy stosujący ten regulamin powinni dobrać punktację zadań reprezentujących odpowiednie poziomy wymagań tak, aby możliwe było uzyskanie odpowiedniego procentu liczby punktów za zadania każdego poziomu wymagań. Inaczej jednolite podejście do oceniania będzie tylko deklaracją.

Obok pisemnej formy sprawdzania należy stosować inne formy. Ocena rozwiązań wykonywanych indywidualnie podczas lekcji. Ocena wypowiedzi ucznia w czasie dyskusji czy burzy mózgów. Ocena wynikająca z obserwacji pracy ucznia, jego aktywności, dojrzałości i samodzielności w uczeniu się matematyki.

W mniejszym stopniu należy zwracać uwagę na zapamiętywanie, ale ciągle sprawdzać rozumienie pojęć i procedur poznanych na lekcjach, na umiejętność ich użycia w różnych sytuacjach.

Należy także pamiętać, że każde źródło informacji o osiągnięciach uczniów ma swoje zalety i ograniczenia. Im więcej źródeł informacji wykorzystamy, tym dokładniejsza będzie nasza wiedza o tym, co rzeczywiście uczniowie umieją.

Stale także należy komunikować uczniom wyniki oceniania i opatrywać je komentarzem, który będzie informował o sukcesach ucznia w uczeniu się oraz stanowił wskazówkę dla ucznia, jak powinien pracować, aby uzyskać jeszcze lepsze efekty.

Przedstawiony w Aneksie, Aneks X, sposób analizy wyników pracy pisemnej zapewne nie będzie stosowany przy każdej okazji, ale przynajmniej 2-3 razy w roku powinien być przeprowadzony. Zawsze wtedy, gdy diagnozuje się poziom osiągnięć w celach decyzyjnych, gdy niezbędne są bogatsze – niż stopień – informacje o przyczynach trudności uczniów. Jest to bowiem źródło danych, które wykorzystane w procesie planowania czy modyfikowania planów, uczynią działania nauczyciela bardziej trafnymi w stosunku do potrzeb uczniów. Nie zawsze takie działanie musi wiązać się z ocenianiem.

Obowiązkowo tak **bogatą analizę, bez oceniania stopniem szkolnym, należy przeprowadzić na początku nauki w szkole ponadgimnazjalnej, zwłaszcza po podjęciu decyzji o realizacji programu rozwijającego MKKE**. Należy wtedy połączyć wyniki starannie przemyślanego testu, oceny szkolne z matematyki ze świadectw gimnazjalnych oraz wyniki egzaminu gimnazjalnego w części matematyczno-przyrodniczej.

III.8 WSPIERANIE UCZNIÓW W POKONYWANIU TRUDNOŚCI W UCZENIU SIĘ MATEMATYKI

Uczenie się matematyki, to rozwiązywanie zadań, teoretycznych i praktycznych. Z wielu powodów wskazanych w rozdziale III.1, uczniowie często borykają się z dużymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Realizacja programu rozwijania MKKE powinna

uwzględniać ten aspekt kształcenia. Przeprowadzone zgodnie z zaleceniami pomiaru dydaktycznego diagnozowanie wstępne oraz każdorazowe sprawdzanie osiągnięć uczniów dostarczą informacji o poziomie i obszarach tych trudności.

Jednym z nich jest problem rozwiązywania zadań. Regulaminy egzaminów zewnętrznych przewidują zastosowanie zarówno zadań zamkniętych, jak i otwartych. Analiza wyników tych egzaminów dowodzi, że zadania zamknięte są dużo łatwiejsze dla uczniów niż zadania otwarte. Wynika to stąd, że czynności, które należy wykonać rozwiązując te zadania mają inny charakter i wymagają różnych dyspozycji (Turnau, 1990). Nie oznacza to, że jedno z nich są mniej wartościowe niż drugie, są po prostu inne.

Ponieważ zadania otwarte sprawiają uczniom więcej trudności, warto w pracy nad nimi przestrzegać zasad wynikających z doświadczeń wielu pokoleń nauczycieli.

Zasady przydatne w uczeniu rozwiązywania zadań otwartych:

1. Stopniowanie trudności, dostosowanie złożoności zadań do możliwości uczniów.
2. Respektowanie konieczności pełnego zrozumienia treści zadania przez uczniów.
3. Oddziaływanie na różne zmysły; ciche i głośne czytanie, wypowiadanie treści przez uczniów, wykonywanie realistycznych albo schematycznych rysunków pomocniczych, itp.
4. Umożliwianie uczniom własnych poszukiwań, a nie wymuszanie korzystania z określonego schematu rozwiązania.
5. Stosowanie pracy indywidualnej także na lekcjach.
6. Tzw. „zatrzymanie się” nad uzyskanym rozwiązaniem zamiast dążenia do rozwiązania możliwie największej liczby zadań.
7. Staranny dobór zadań – uwzględnianie zadań nietypowych, wymagających własnego pomysłu na rozwiązanie oraz czuwanie nad kolejnością ich rozwiązywania.
8. Stałe motywowanie uczniów, min. dostrzeganie nawet drobnych sukcesów w samodzielnym rozwiązywaniu zadań otwartych.

Trudności w rozwiązywaniu zadań, to jeden problem. Składają się nań różnorodne przyczyny. Ich wykrywaniu mają służyć obserwacja pracy uczniów oraz staranna i pogłębiona analiza wyników sprawdzania osiągnięć uczniów. Czasem taka diagnoza odsłania ogromne braki i trudności uczniów. Jedną z takich poważnych trudności, utrudniających uczenie się nie tylko matematyki jest niski **poziom sprawności rachunkowej**. **Wybór tego czynnika jest podyktowany także i tym, że sprawne liczenie jest jedną z kompetencji MKKE.**

W sytuacji poważnych trudności związanych z liczeniem należy zorganizować, zaplanować i przeprowadzić, zajęcia naprawcze, Aneks XI. Podstawa planowania będą głównie wyniki diagnozy, określające rozmiary i charakter braków. Należy uwzględnić również poziom kształcenia, potrzeby uczniów i nauczycieli matematyki i innych przedmiotów po-

krewnych. Nie do pominięcia będzie także swoisty charakter tego wymiaru kompetencji uczniów.

Projektując zajęcia wyrównawcze powtarzamy procedurę konstruowania programu kształcenia, tyle że dla węższego zakresu treści. Realizacja tego programu przebiega w zasadzie poza lekcjami, ale w pewnej części, zwłaszcza tam, gdzie dotyczy prawie wszystkich uczniów w zespole, powinna być wspierana bieżącą realizacją programu danego przedmiotu i przedmiotów pokrewnych.

Jednak zajęcia wyrównawcze, których celem jest podniesienie sprawności liczenia nie mogą odzwierciedlać tematyki lekcji z działu np. Liczby wymierne. Wskazane zagadnienia należy łączyć ze sobą w różnorodne zestawy ćwiczeń wykonywanych indywidualnie i zespołowo. Powinny one obok ćwiczeń wykonywanych tradycyjnie w pamięci lub na papierze, obejmować ćwiczenia przy użyciu kalkulatora i stosownych edukacyjnych programów komputerowych. Powinny wykorzystywać własności działań, prawa upraszczające rachunek, dawać okazję do obserwowania prawidłowości towarzyszących liczbom w działaniach. Nie można przestać tylko na wykonywaniu obliczeń oderwanych od sytuacji zadaniowej. Rozwiązywanie zadań tekstowych, z wykorzystaniem różnych sposobów dochodzenia od tekstu zadania do zapisu wyrażeń liczbowych (Kotyra, Sivoszova, 2003), urozmaici i wzbogaci zajęcia.

Uczeń powinien przy tym nie tylko nabywać określone umiejętności i nawyki, ale także mieć poczucie sukcesu, satysfakcji z pokonania swoich trudności, powinna wzrastać jego wiara we własne siły i w sens pracy nad sobą. Są to nieodzowne warunki skuteczności działań naprawczych, które powinny także rozwijać motywację do uczenia się (Brophy, 2007).

III.9 METODYKA OPRACOWYWANIA MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

Określenie materiały dydaktyczne obejmuje opracowania ułatwiające nauczycielom prowadzenie zajęć dydaktycznych albo wspomagające uczniów w poznawaniu nowych treści. Możemy tu zaliczyć m.in. przewodniki metodyczne, poradniki, scenariusze zajęć, przykładowe plany wynikowe, sprawdziany, testy, zestawy ćwiczeń, karty pracy. Obecne wymagania dotyczące struktury programu nauczania wymagają od autorów tych programów opracowań stanowiących ich oprzyrządowanie dydaktyczne. Stąd też każda grupa autorska publikuje tego typu opracowania.

Wiele z nich jest faktycznie doskonałą pomocą dla nauczycieli i uczniów realizujących program. Skonstruowane przez tych samych autorów zapewniają dużą trafność proponowanych pomysłów i rozwiązań. Niestety są i takie, które zdradzają brak wiedzy autorów z zakresu dydaktyki ogólnej, dydaktyki danej dyscypliny, a także z psychologii. Nauczyciel wchodzący do księgarni jest często przytłoczony ilością pozycji, które sądząc

po tytule mogłyby mu pomóc. Dopiero w wyniku spokojnej lektury może zorientować się, czy opracowanie jest wartościowe, czy powierzchowne, odpowiednie albo nie do warunków, w jakich on pracuje. W tej sytuacji do „gotowców” pisanych dla wszystkich należy podchodzić z dużym dystansem. Pozostaje albo korzystanie z oprzyrządowania wybranego programu, albo modyfikowanie opracowań istniejących na rynku, albo tworzenie własnych materiałów dydaktycznych.

W związku z realizacją MKKE dość często pojawiać się będzie konieczność tworzenia własnych materiałów, zakłada to także Projekt SKK.

Przystępując do opracowywania takich materiałów należy zdawać sobie sprawę z tego, że nie ma uniwersalnych materiałów dydaktycznych, odpowiednich dla wszystkich i na każdą okazję. Należy więc wytworzyć koncepcję przygotowywanego opracowania np. odpowiadając sobie na pytania:

Dla kogo jest przeznaczony opracowywany materiał?

Jakiemu celowi ma służyć?

Jakie problemy dydaktyczne będzie rozwiązywał?

Z jakich elementów będzie się składał?

W jakich warunkach może być zastosowany?

Materiał dydaktyczny dla nauczyciela powinien zawierać:

1. cel ogólny, do którego zmierza realizujący proponowane w opracowaniu działania oraz charakterystykę zakładanych efektów;
2. charakterystykę zawartości opracowania;
3. informacje wprowadzające w podejmowaną problematykę i materiały ilustrujące zagadnienie;
4. wykaz działań i wskazanie ich celowości;
5. procedury (metody) i harmonogramy realizacji dla poszczególnych działań;
6. optymalne warunki realizacji i wskazanie ewentualnych trudności w realizacji;
7. nazwy źródeł, których czerpano pomysły i zadania, wskazanie zastosowanych teorii dydaktycznych.

Materiały dydaktyczne przeznaczone dla ucznia powinny:

1. wyjaśniać cel pracy i mobilizować do jej podjęcia,
2. nawiązywać do treści poznanej dotychczas,
3. uczyć uczenia się,
4. kierować uwagę ucznia na ważne efekty pracy i zachęcać do wyciągania wniosków;
5. proponować w czytelny i przyjazny sposób rozwiązywanie zadań o narastającym stopniu trudności,

6. o ile to możliwe, wymagać korzystania z wyposażenia aktywizującego i angażującego ucznia emocjonalnie.

Niezależnie od tego, czy materiały są przeznaczone dla nauczyciela, czy dla ucznia, powinny charakteryzować się logicznym układem, czytelnością i przejrzystością, umiarem w zastosowaniu elementów graficznych (tylko to, co jest celowe), dbałością o komfort użytkownika – propozycje tabel, schematów, diagramów służących prezentacji i syntezie wyników pracy z materiałami, miejsce na notatki, obliczenia, itp.

BIBLIOGRAFIA

1. Brophy J.: Motywowanie uczniów do nauki. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007
2. Dałek K.: Czy i jak nauczyciele matematyki korzystają z badań w dydaktyce matematyki? N i M nr 57, Wiosna 2006
3. Dałek K., Zawadowski W.: Matematyka 5. Wydanie dla nauczyciela. WSiP, Warszawa 1982
4. Dąbrowski M.: Jak wybierać program nauczania?. W: Projektowanie. Materiały dla trenerów Programu NOWA SZKOŁA, Wyd. CODN, Warszawa 1998
5. Dąbrowski M.: Jak budować własny program nauczania?. W: Projektowanie. Materiały dla trenerów Programu NOWA SZKOŁA, Wyd. CODN, Warszawa 1998
6. Gaś Z.: Ewaluacja autorskiego programu nauczania. WOM nr (23)'98, Lublin 1998
7. Giermakowski M.: ABC konstruowania autorskiego programu nauczania przedmiotów ogólnokształcących, Wyd. WOM w Lublinie, Lublin 1996
8. Komorowska H.: O programach prawie wszystko. WSiP, Warszawa 1999
9. Konior J.: Budowa i lektura tekstu matematycznego – podstawy nauki czytania tekstów matematycznych w szkole. Wydaw. UŚ, Katowice 1998
10. Kotyra D., Sivoszova A.: Jak rozwiązywać zadania tekstowe z matematyki. Poradnik dla uczniów gimnazjum. Wydawnictwo NOWIK, Opole 2003
11. Krygowska Z.: Zarys dydaktyki matematyki. WSiP, Warszawa 1977
12. Mostowski K.: Kalkulator graficzny w edukacji matematycznej. N i M nr 56, Zima 2005
13. Niemierko B.: Między oceną szkolną a dydaktyką. Bliżej dydaktyki. WSiP, Warszawa 1997
14. Niemierko B.: Kształcenie szkolne. Podręcznik skutecznej dydaktyki. WSiP, Warszawa 2007
15. Niemierko B.: Pomiar wyników kształcenia. WSiP, Warszawa 1999
16. Niemierko B.: Cele kształcenia. W: Kruszewski K.(red.): Sztuka nauczania: czynności nauczyciela. WSiP, Warszawa 1995
17. Niemierko B.: Pomiar sprawdzający w dydaktyce, PWN, Warszawa 1990
18. Ornstein A. C., Hunkins F. P.: Program szkolny. WSiP 1998



19. Przychoda A.: Czy nie za dużo tłumaczymy na lekcjach matematyki? NiM + TI nr 67, Jesień 2008
20. Siwek H.: Czynnościowe nauczanie matematyki. WSiP, Warszawa 1998
21. Sobczak M.: *Uczmy (się) rozwiązywania zadań otwartych*, W: *Uczenie się i egzamin w oczach uczniów* (red. Niemierko B., Szmigiel M. K.) Materiały XIII KKDE Polskiego Towarzystwa Diagnostyki Edukacyjnej, Łomża 2007
22. Sobczak M.: Testy sprawdzające z matematyki dl klasy I. Liceum ogólnokształcące, liceum profilowane, technikum. Wydawnictwo NOWIK, Opole 2003
23. Szewczuk W.: Trudności myślenia i rozwijanie zdolności uczniów. WSiP , Warszawa 1983
24. Szurig Z.: Konstrukcje testów i sprawdzianów z matematyki. WSiP, Warszawa 1978
25. Turnau S.: Wykłady o nauczaniu matematyki. PWN, Warszawa 1990
26. Ufnalska M.: Procenty, procenty WSiP, Warszawa 1995
27. Uliasz R., Kamińska B.: Matematyka w praktyce, czyli - po co ja się tego uczę?. Wydawnictwo NOWIK, Opole 1999

ANEKS

ANEKS I

ZALECENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY

z dnia 18 grudnia 2006 r.

w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie

(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-Społecznego¹, uwzględniając opinię Komitetu Regionów², stanowiąc zgodnie z procedurą określoną w art. 251 Traktatu³, 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 2002 r.) zaaprobowaly 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 życie⁴ 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 2003 r. 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,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA WSPÓLNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



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 lizbońskich 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 2003 r. 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 prowadzą do rozwoju instytucji edukacyjnych. W tym kontekście zdolność organizacji do określania kompetencji, do mobilizacji i uznawania ich oraz do zachęcania wszystkich pracowników do ich rozwijania stanowi podstawę nowych strategii na rzecz konkurencyjności.

(9) Badanie z Maastricht dotyczące edukacji i szkolenia z 2004 r. ujawnia znaczną lukę pomiędzy poziomami wykształcenia wymaganymi w nowych miejscach pracy a poziomami osiąganymi przez europejskich pracowników. Z badania tego wynika, iż ponad jedną trzecią pracowników w Europie (80 mln ludzi) stanowią osoby o niskich umiejętnościach, tymczasem według szacunków do 2010 r. prawie 50 % nowych miejsc pracy będzie wymagało wykształcenia wyższego, niewiele poniżej 40 % – wykształcenia średniego drugiego stopnia, zaś tylko 15 % będzie odpowiednie dla osób z wykształceniem podstawowym.

(10) We wspólnym sprawozdaniu Rady i Komisji na temat programu roboczego Edukacja i Szkolenia 2010 zaakcentowano potrzebę zapewnienia wszystkim obywatelom możliwości nabycia potrzebnych im kompetencji w ramach strategii państw członkowskich w dziedzinie uczenia się przez całe życie. W celu promowania i ułatwienia reform sprawozdanie proponuje opracowanie wspólnych europejskich punktów odniesienia i zasad oraz przyznaje priorytet Ramom Kompetencji Kluczowych.

(11) W Europejskim Pakcie na rzecz Młodzieży, dołączonym do wniosków ze szczytu Rady Europejskiej w Brukseli (22 – 23 marca 2005 r.), podkreślono, że należy dążyć do opracowania wspólnego zestawu podstawowych umiejętności.

(12) Potrzeba wyposażenia młodych ludzi w niezbędne kompetencje kluczowe oraz poprawy poziomów osiągnięć edukacyjnych jest zasadniczą częścią Zintegrowanych Wytycznych na rzecz Wzrostu Gospodarczego i Zatrudnienia na lata 2005-2008, przyjętych przez Radę Europejską w czerwcu 2005 r. W szczególności, w wytycznych dotyczących zatrudnienia apeluje się 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. Wytyczne dotyczące zatrudnienia zawierają ponadto wezwanie do zapewnienia, aby włączanie równouprawnienia płci w główny nurt polityki oraz równość płci zostały uwzględnione we wszystkich działaniach oraz wezwanie do osiągnięcia średniego zatrudnienia ogółem na poziomie 70 % w UE, w tym co najmniej 60 % w przypadku kobiet.

(13) Niniejsze zalecenie przyczyni się do rozwoju zorientowanej na przyszłość, wysokiej jakości edukacji i szkolenia dostosowanych do potrzeb europejskiego społeczeństwa, poprzez wspieranie i uzupełnianie działań państw członkowskich w tworzeniu systemów kształcenia i szkolenia zapewniających wszystkim młodym ludziom środki do rozwinięcia kompetencji kluczowych na poziomie przygotowującym ich do dorosłego życia oraz stanowiącym podstawę dla dalszej nauki i życia zawodowego, a także zapewniających dorosłym możliwość rozwijania i aktualizowania zdobytych kompetencji kluczowych poprzez korzystanie ze spójnej i kompleksowej oferty uczenia się przez całe życie. Niniejsze zalecenie powinno także zapewnić wspólne europejskie ramy odniesienia kompetencji kluczowych, przeznaczone dla twórców polityki, instytucji oferujących edukację i szkolenia, partnerów społecznych oraz samych osób uczących się, aby ułatwić reformy krajowe oraz wymianę informacji między państwami członkowskimi a Komisją w ramach programu Robocze Edukacja i Szkolenie 2010 w celu osiągnięcia uzgodnionych europejskich poziomów odniesienia. Ponadto zalecenie powinno stanowić wsparcie dla innych powiązanych polityk, np. w dziedzinie zatrudnienia i spraw społecznych oraz innych polityk dotyczących spraw młodzieży.

(14) Ponieważ cele niniejszego zalecenia, to jest wsparcie i uzupełnienie działań państw członkowskich poprzez ustanowienie wspólnego punktu odniesienia, promującego i ułatwiającego reformy krajowe i dalszą współpracę pomiędzy państwami członkowskimi, nie mogą być osiągnięte w sposób wystarczający przez państwa członkowskie działające oddzielnie, natomiast możliwe jest lepsze ich osiągnięcie na poziomie Wspólnoty, Wspólnota może podjąć działania zgodnie z zasadą pomocniczości określoną w art. 5 Traktatu. Zgodnie z zasadą proporcjonalności określoną w tym samym artykule, niniejsze zalecenie nie wykracza poza to, co jest niezbędne dla osiągnięcia realizowanych celów, pozostawiając wykonanie zalecenia państwom członkowskim,

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.

NINIEJSZYM PRZYJMUJĄ DO WIADOMOŚCI ZAMIAR PODJĘCIA PRZEZ KOMISJĘ NASTĘPUJĄCYCH DZIAŁAŃ:

1. pomoc w działaniach państw członkowskich na rzecz rozwijania ich systemów edukacji i szkolenia oraz na rzecz wdrożenia i rozpowszechnienia niniejszego zalecenia, m. in. poprzez wykorzystanie ram odniesienia jako punktu odniesienia dla ułatwienia wymiany doświadczeń i dobrych praktyk, a także poprzez śledzenie rozwoju i informowanie o postępach w dwuletnich sprawozdaniach na temat programu roboczego Edukacja i Szkolenia 2010;
2. wykorzystanie ram odniesienia we wdrażaniu wspólnotowych programów edukacji i szkolenia oraz zapewnianie, że promują one nabywanie kompetencji kluczowych;
3. promowanie szerszego wykorzystywania ram odniesienia w powiązanych politykach Wspólnoty, a szczególnie we wdrażaniu polityki zatrudnienia, polityki ds. młodzieży i polityki społecznej i kulturalnej, oraz tworzenie dalszych powiązań z partnerami społecznymi i innymi organizacjami działającymi w tej dziedzinie;
4. przegląd wpływu ram odniesienia w kontekście programu roboczego Edukacja i Szkolenia 2010 oraz sporządzenie, w terminie do 18 grudnia 2010, sprawozdania dla Parlamentu Europejskiego i Rady na temat uzyskanych doświadczeń oraz konsekwencji na przyszłość.

Sporządzono w Brukseli, 18 grudnia 2006 r.

W imieniu Parlamentu Europejskiego
Przewodniczący
J. BORRELL-FONTELLES

W imieniu Rady
Przewodniczący
J.-E. ENESTAM



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; oraz
- 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.

1. Porozumiewanie się w języku ojczystym⁵

Definicja:

Porozumiewanie się w języku ojczystym to zdolność wyrażania i interpretowania pojęć, myśli, uczuć, faktów i opinii w mowie i piśmie (rozumienie ze słuchu, mówienie, czytanie i pisanie) oraz językowej interakcji w odpowiedniej i kreatywnej formie w pełnym zakresie kontekstów społecznych i kulturowych – w edukacji i szkoleniu, pracy, domu i czasie wolnym.

Niezbędna wiedza, umiejętności i postawy powiązane z tą kompetencją:

Kompetencja komunikacyjna jest wynikiem opanowania języka ojczystego, nieodłącznie związanego z rozwojem indywidualnych zdolności poznawczych umożliwiających interpretację świata i relacje z innymi ludźmi. Porozumiewanie się w języku ojczystym wymaga od osoby znajomości słownictwa, gramatyki funkcjonalnej i funkcji języka. Obejmuje ona świadomość głównych typów interakcji słownej, znajomość pewnego zakresu tekstów literackich i innych, głównych cech rozmaitych stylów i rejestrów języka oraz świadomość zmienności języka i sposobów porozumiewania się w różnych kontekstach.

Osoby powinny posiadać umiejętność porozumiewania się w mowie i piśmie w różnych sytuacjach komunikacyjnych, a także obserwowania swojego sposobu porozumiewania się i przystosowywania go do wymogów sytuacji. Kompetencja ta obejmuje również umiejętności rozróżniania i wykorzystywania różnych typów tekstów, poszukiwania, gromadzenia i przetwarzania informacji, wykorzystywania pomocy oraz formułowania i wyrażania własnych argumentów w mowie i w piśmie w przekonujący sposób, odpowiednio do kontekstu.

Pozytywna postawa w stosunku do porozumiewania się w ojczystym języku obejmuje skłonność do krytycznego i konstruktywnego dialogu, wrażliwość na walory estetyczne oraz chęć ich urzeczywistniania oraz zainteresowanie kontaktami z innymi ludźmi. Wiąże się to ze świadomością oddziaływania języka na innych ludzi oraz potrzebę rozumienia i używania języka w sposób pozytywny i odpowiedzialny społecznie.

2. Porozumiewanie się w językach obcych⁶

Definicja:

Porozumiewanie się w obcych językach opiera się w znacznej mierze na tych samych wymiarach umiejętności, co porozumiewanie się w języku ojczystym – na zdolności do rozumienia, wyrażania i interpretowania pojęć, myśli, uczuć, faktów i opinii w mowie i piśmie (rozumienie ze słuchu, mówienie, czytanie i pisanie) w odpowiednim zakresie kontekstów społecznych i kulturalnych (w edukacji i szkoleniu, pracy, domu i czasie wolnym) w zależności od chęci lub potrzeb danej osoby. Porozumiewanie się w obcych językach wymaga również takich umiejętności, jak mediacja i rozumienie różnic kulturowych. Stopień opanowania języka przez daną osobę może być różny w przypadku czterech kompetencji językowych (rozumienie ze słuchu, mówienie, czytanie i pisanie) i poszczególnych języków oraz zależny od społecznego i kulturowego kontekstu osobistego, otoczenia oraz potrzeb lub zainteresowań danej osoby.

Niezbędna wiedza, umiejętności i postawy powiązane z tą kompetencją:

Kompetencja porozumiewania się w obcych językach wymaga znajomości słownictwa i gramatyki funkcjonalnej oraz świadomości głównych typów interakcji słownej i rejestrów języka. Istotna jest również znajomość konwencji społecznych oraz aspektu kulturowego i zmienności języków.

Na niezbędne umiejętności w zakresie komunikacji w językach obcych składa się zdolność rozumienia komunikatów słownych, inicjowania, podtrzymywania i kończenia rozmowy oraz czytania, rozumienia i pisania tekstów, odpowiednio do potrzeb danej osoby. Osoby powinny także być w stanie właściwie korzystać z pomocy oraz uczyć się języków również w nieformalny sposób w ramach uczenia się przez całe życie.

Pozytywna postawa obejmuje świadomość różnorodności kulturowej, a także zainteresowanie i ciekawość języków i komunikacji międzykulturowej.

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 umiejętne 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 odpowiedności, 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 przyswajając 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 osiągnięciu 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.

5. Kompetencje społeczne i obywatelskie

Definicja:

Są to kompetencje osobowe, interpersonalne i międzykulturowe obejmujące pełny zakres zachowań przygotowujących osoby do skutecznego i konstruktywnego uczestnictwa w życiu społecznym i zawodowym, szczególnie w społeczeństwach charakteryzujących się coraz większą różnorodnością, a także rozwiązywania konfliktów w razie potrzeby. Kompetencje obywatelskie przygotowują osoby do pełnego uczestnictwa w życiu obywatelskim w oparciu o znajomość pojęć i struktur społecznych i politycznych oraz poczucie się do aktywnego i demokratycznego uczestnictwa

Niezbędna wiedza, umiejętności i postawy powiązane z tą kompetencją:

A. Kompetencje społeczne są związane z dobrem osobistym i społecznym, które wymaga świadomości, w jaki sposób można zapewnić sobie optymalny poziom zdrowia fizycznego i psychicznego, rozumianego również jako zasób danej osoby i jej rodziny oraz bezpośredniego otoczenia społecznego, a także wiedzy, w jaki sposób może się do tego przyczynić odpowiedni styl życia. Dla powodzenia w kontaktach interpersonalnych i uczestnictwie społecznym niezbędne jest rozumienie zasad postępowania i reguł zachowania ogólnie przyjętych w różnych społeczeństwach i środowiskach (np. w pracy). Równie istotna jest świadomość podstawowych pojęć dotyczących osób, grup, organizacji zawodowych, równości płci i niedyskryminacji, społeczeństwa i kultury. Konieczne jest rozumienie wielokulturowych i społeczno-ekonomicznych wymiarów społeczeństw europejskich, a także wzajemnej interakcji narodowej tożsamości kulturowej i tożsamości europejskiej.

Podstawowe umiejętności w zakresie tej kompetencji obejmują zdolność do konstruktywnego porozumiewania się w różnych środowiskach, wykazywania się tolerancją, wyrażania i rozumienia różnych punktów widzenia, negocjowania połączonego ze zdolnością tworzenia klimatu zaufania, a także zdolność do empatii. Osoby powinny być zdolne do radzenia sobie ze stresem i frustracją oraz do wyrażania ich w konstruktywny sposób, a także powinny dokonywać rozróżnienia sfery osobistej i zawodowej.

Kompetencja ta opiera się na współpracy, asertywności i prawości. Osoby powinny interesować się rozwojem społeczno-gospodarczym, komunikacją międzykulturową, cenić różnorodność i szanować innych ludzi, a także być przygotowane na pokonywanie uprzedzeń i osiąganie kompromisu.

B. Kompetencje obywatelskie opierają się na znajomości pojęć demokracji, sprawiedliwości, równości, obywatelstwa i praw obywatelskich, łącznie ze sposobem ich sformułowania w Karcie Praw Podstawowych Unii Europejskiej i międzynarodowych deklaracjach oraz ich stosowaniem przez różne instytucje na poziomach lokalnym, regionalnym, krajowym, europejskim i międzynarodowym. Obejmują one również znajomość współczesnych wydarzeń, jak i głównych wydarzeń i tendencji w narodowej, europejskiej i światowej historii. Ponadto, należy zwiększyć świadomość celów, wartości i polityk, jakimi kierują się ruchy społeczne i polityczne. Niezbędna jest również znajomość integracji europejskiej oraz struktur UE, z ich głównymi celami i wartościami, jak i świadomość różnorodności i tożsamości kulturowych w Europie.

Umiejętności w zakresie kompetencji obywatelskich obejmują zdolność do efektywnego zaangażowania, wraz z innymi ludźmi, w działania publiczne, wykazywania solidarności i zaintereso-

wania rozwiązywaniem problemów stojących przed lokalnymi i szerszymi społecznościami. Do umiejętności tych należy krytyczna i twórcza refleksja oraz konstruktywne uczestnictwo w działaniach społeczności lokalnych i sąsiedzkich oraz procesach podejmowania decyzji na wszystkich poziomach, od lokalnego, poprzez krajowy, po europejski, szczególnie w drodze głosowania.

Pełne poszanowanie praw człowieka, w tym równości, jako podstawy demokracji, uznanie i zrozumienie różnic w systemach wartości różnych religii i grup etnicznych, to fundamenty pozytywnej postawy. Oznacza ona zarówno wykazywanie poczucia przynależności do własnego otoczenia, kraju, Unii Europejskiej i Europy jako całości oraz do świata, jak i gotowość do uczestnictwa w demokratycznym podejmowaniu decyzji na wszystkich poziomach. Obejmuje ona również wykazywanie się poczuciem obowiązku, jak i okazywanie zrozumienia i poszanowania wspólnych wartości, niezbędnych do zapewnienia spójności wspólnoty, takich jak respektowanie demokratycznych zasad. Konstruktywne uczestnictwo obejmuje również działalność obywatelską, wspieranie różnorodności i spójności społecznej i zrównoważonego rozwoju oraz gotowość poszanowania wartości i prywatności innych osób.

6. Inicjatywność i przedsiębiorczość

Definicja:

Inicjatywność i przedsiębiorczość oznaczają zdolność osoby do wcielania pomysłów w czyn. Obejmują one kreatywność, innowacyjność i podejmowanie ryzyka, a także zdolność do planowania przedsięwzięć i prowadzenia ich dla osiągnięcia zamierzonych celów. Stanowią one wsparcie dla indywidualnych osób nie tylko w ich codziennym życiu prywatnym i społecznym, ale także w ich miejscu pracy pomagając im uzyskać świadomość kontekstu ich pracy i zdolność wykorzystywania szans; są podstawą bardziej konkretnych umiejętności i wiedzy potrzebnych tym, którzy podejmują przedsięwzięcia o charakterze społecznym lub handlowym lub w nich uczestniczą. Powinny one obejmować świadomość wartości etycznych i promować dobre zarządzanie.

Niezbędna wiedza, umiejętności i postawy powiązane z tą kompetencją:

Konieczna wiedza obejmuje zdolność identyfikowania dostępnych możliwości działalności osobistej, zawodowej lub gospodarczej, w tym szerszych zagadnień stanowiących kontekst pracy i życia ludzi, takich jak ogólne rozumienie zasad działania gospodarki, a także szanse i wyzwania stojące przed pracodawcami i organizacjami. Osoby powinny również być świadome zagadnień etycznych związanych z przedsiębiorstwami oraz tego, w jaki sposób mogą one wywoływać pozytywne zmiany, np. poprzez sprawiedliwy handel lub przedsięwzięcia społeczne.

Umiejętności odnoszą się do proaktywnego zarządzania projektami (co obejmuje np. planowanie, organizowanie, zarządzanie, kierowanie i zlecanie zadań, analizowanie, komunikowanie, sporządzanie raportów, ocenę i sprawozdawczość), skutecznej reprezentacji i negocjacji oraz zdolności zarówno pracy indywidualnej, jak i współpracy w zespołach. Niezbędna jest umiejętność oceny i identyfikacji własnych mocnych i słabych stron, a także oceny ryzyka i podejmowania go w uzasadnionych przypadkach.

Postawa przedsiębiorcza charakteryzuje się inicjatywnością, aktywnością, niezależnością i innowacyjnością zarówno w życiu osobistym i społecznym, jak i w pracy. Obejmuje również motywację i determinację w kierunku realizowania celów, czy to osobistych, czy wspólnych, zarówno prywatnych jak i w pracy.

7. Świadomość i ekspresja kulturalna

Definicja:

Docenianie znaczenia twórczego wyrażania idei, doświadczeń i uczuć za pośrednictwem szeregu środków wyrazu, w tym muzyki, sztuk teatralnych, literatury i sztuk wizualnych.

Niezbędna wiedza, umiejętności i postawy powiązane z tą kompetencją:

Wiedza kulturalna obejmuje świadomość lokalnego, narodowego i europejskiego dziedzictwa kulturalnego oraz jego miejsca w świecie. Obejmuje ona podstawową znajomość najważniejszych dzieł kultury, w tym współczesnej kultury popularnej. Niezbędne jest rozumienie kulturowej i językowej różnorodności w Europie i w innych regionach świata oraz konieczności jej zachowania, a także zrozumienie znaczenia czynników estetycznych w życiu codziennym.

Umiejętności obejmują zarówno wrażliwość, jak i ekspresję: wrażliwość i przyjemność z odbioru dzieł sztuki i widowisk, jak i wyrażanie siebie poprzez różnorodne środki z wykorzystaniem wrodzonych zdolności. Umiejętności obejmują również zdolność do odniesienia własnych punktów widzenia w zakresie twórczości i ekspresji do opinii innych oraz rozpoznawania i wykorzystywania społecznych i ekonomicznych szans w działalności kulturalnej. Ekspresja kulturalna jest niezbędna do rozwijania twórczych umiejętności, które mogą być wykorzystywane w wielu sytuacjach zawodowych.

Dogłębne zrozumienie własnej kultury oraz poczucie tożsamości mogą być podstawą szacunku i otwartej postawy wobec różnorodności ekspresji kulturalnej. Pozytywna postawa obejmuje również kreatywność oraz chęć pielęgnowania zdolności estetycznych poprzez wyrażanie siebie środkami artystycznymi i udział w życiu kulturalnym.

Przypisy

¹Dz.U. C 95 z 18.8.2006, str. 109.

²Dz.U. C 229 z 22.9.2006, str. 21.

³Opinia Parlamentu Europejskiego z dnia 26 września 2006 r. (dotychczas nieopublikowana w Dzienniku Urzędowym) i decyzja Rady z dnia 18 grudnia 2006 r.

⁴Dz.U. C 163 z 9.7.2002, str. 1.

⁵W kontekście wielokulturowych i wielojęzycznych społeczeństw Europy uznaje się, że język ojczysty nie we wszystkich przypadkach musi być językiem urzędowym państwa członkowskiego oraz że umiejętność porozumiewania się w języku urzędowym jest warunkiem wstępnym zapewnienia pełnego uczestnictwa jednostki w społeczeństwie. W niektórych państwach członkowskich językiem ojczystym może być jeden z kilku języków urzędowych. Środki stosowane w takich przypadkach, oraz odpowiednie stosowanie definicji, należą do kompetencji poszczególnych państw członkowskich i są uzależnione od ich specyficznych potrzeb i okoliczności.

⁶Ważne jest uznanie faktu, że liczni Europejczycy żyją w rodzinach i społecznościach dwujęzycznych lub wielojęzycznych oraz że język urzędowy kraju, w którym mieszkają, może nie być ich językiem ojczystym. Dla tych grup wspomniana wyżej umiejętność może dotyczyć raczej języka urzędowego niż języka obcego. Ich potrzeby, motywacja oraz społeczne lub ekonomiczne powody rozwijania tej umiejętności jako wsparcia dla integracji będą inne niż na przykład w przypadku osób, które uczą się języka obcego z myślą o podróżach lub pracy. Środki stosowane w takich przypadkach, oraz odpowiednie stosowanie definicji, podlegają kompetencji poszczególnych państw członkowskich i są uzależnione od ich specyficznych potrzeb i okoliczności.

ANEKS II

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO DLA LICEÓW OGÓLNO-KSZTAŁCĄCYCH, LICEÓW PROFILOWANYCH, TECHNIKÓW, UZUPEŁNIAJĄCYCH LICEÓW OGÓLNO-KSZTAŁCĄCYCH I TECHNIKÓW UZUPEŁNIAJĄCYCH

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 wypowiadania 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 ułatwiający zdobycie zawodu,
- 3) dochodzenie do rozumienia, a nie tylko do pamięciowego opanowania przekazywanych treści,
- 4) rozwijanie zdolności dostrzegania różnego rodzaju związków i zależności (przyczynowoskutkowych, 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 negocyjnego rozwiązywania konfliktów i problemów społecznych.

W swojej pracy wychowawczej nauczyciele wspierają rodziców w realizacji ich zadań wychowawczych, tak aby umożliwić uczniom przejmowanie odpowiedzialności za własne życie i rozwój osobowy. Nauczyciele tworzą w szkole środowisko sprzyjające zarówno wszechstronemu 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 odpowiedzialnością 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.

MATEMATYKA

Cele edukacyjne

1. Przygotowanie do świadomego i pełnowartościowego uczestnictwa w świecie, w którym modele matematyczne odgrywają kluczową rolę.
2. Przyswojenie podstawowych struktur matematycznych w stopniu umożliwiającym rozpoznawanie ich przydatności i wykorzystanie w sytuacjach praktycznych, w szczególności:
 - 1) usystematyzowanie wiedzy o liczbach rzeczywistych oraz nabycie sprawności wykonywania obliczeń,
 - 2) opanowanie reguł rachunku algebraicznego,
 - 3) wdrożenie do opisywania oraz analizy zależności i zmienności za pomocą elementarnych funkcji,
 - 4) poznanie struktury otaczającej nas przestrzeni poprzez własności klasycznych obiektów geometrycznych; rozwój wyobraźni przestrzennej,
 - 5) poznanie elementarnych metod analizy zjawisk statystycznych i losowych oraz ich najprostszyc opisów kombinatorycznych.
3. Przyzwyczajenie do typowych elementów rozumowań matematycznych, w szczególności do stosowania pojęć takich jak: założenie, wniosek, dowód (także nie wprost), przykład i kontrprzykład.
4. WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI I POTRZEBY KRYTYCZNEJ OCENY PRZEPROWADZONEGO RZUMOWANIA LUB OTRZYMANEGO WYNIKU OBLICZEŃ.
5. WYROBIENIE NAWYKU SAMODZIELNEGO ZDOBYWANIA, ANALIZOWANIA I KLASYFIKOWANIA INFORMACJI, STAWIANIA HIPOTEZ I POSZUKIWANIA METOD ICH WERYFIKACJI.
6. Kształtowanie umiejętności jasnego i precyzyjnego formułowania wypowiedzi oraz argumentowania.

Zadania szkoły

1. Zapewnienie kształcenia promującego samodzielne, krytyczne i twórcze myślenie, ograniczenie do minimum działań schematycznych i odtwórczych.
2. Zapewnienie każdemu uczniowi warunków do rozwoju zdolności matematycznych na miarę jego możliwości poznawczych.
3. Przygotowanie uczniów do samodzielnego zdobywania wiedzy na dalszych etapach edukacji oraz w pracy zawodowej.
4. Wdrożenie uczniów do korzystania z nowoczesnych narzędzi (kalkulatory, komputery, multimedia) i źródeł informacji (podręczniki, słowniki, atlasy, encyklopedie, zasoby sieciowe).

Treści nauczania

1. Liczby rzeczywiste:
 - 1) liczby naturalne i całkowite,
 - 2) liczby wymierne; rozwinięcia dziesiętne,
 - 3) liczby niewymierne,
 - 4) oś liczbowa; przedziały osi liczbowej,
 - 5) wartość bezwzględna,

- 6) procenty i punkty procentowe; lokaty i kredyty,
 - 7) błąd przybliżenia; szacowanie wartości liczbowych,
 - 8) pierwiastki (w tym pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb ujemnych),
 - 9) potęgi liczb nieujemnych o wykładniku wymiernym i ich własności; informacja o własnościach potęg o wykładniku rzeczywistym,
 - 10) logarytmy; podstawowe własności logarytmów.
2. Wyrażenia algebraiczne:
- 1) wzory skróconego mnożenia, w tym $(a \pm b)^3$; $a^3 \pm b^3$,
 - 2) wielomiany; dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów,
 - 3) wyrażenia wymierne,
 - 4) dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych.
3. Równania i nierówności:
- 1) równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą,
 - 2) proste równania wielomianowe,
 - 3) proste równania wymierne.
4. Funkcje:
- 1) różne sposoby określania funkcji,
 - 2) odczytywanie własności funkcji z wykresu,
 - 3) proste przekształcenia wykresów funkcji liczbowych,
 - 4) funkcja liniowa,
 - 5) funkcja kwadratowa,
 - 6) funkcja $f(x)=a/x$,
 - 7) funkcja wykładnicza.
5. Ciągi:
- 1) przykłady ciągów,
 - 2) ciąg arytmetyczny,
 - 3) ciąg geometryczny.
6. Trygonometria:
- 1) funkcje sinus, cosinus i tangens kąta ostrego,
 - 2) proste związki między funkcjami trygonometrycznymi.
7. Planimetria:
- 1) kąty w okręgu,
 - 2) figury podobne,
 - 3) zastosowania trygonometrii w planimetrii.
8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej:
- 1) równanie prostej na płaszczyźnie,
 - 2) interpretacja geometryczna układu równań liniowych,
 - 3) odległość punktów w układzie współrzędnych; równanie okręgu.

9. Stereometria:

- 1) równoległość i prostopadłość w przestrzeni,
- 2) kąt między prostą i płaszczyzną; kąt dwuścienny,
- 3) zastosowania trygonometrii w stereometrii.

10. Elementy statystyki opisowej. Teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka:

- 1) średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, odchylenie standardowe,
- 2) zliczanie przypadków w prostych sytuacjach kombinatorycznych; zasada mnożenia,
- 3) obliczanie prawdopodobieństwa w przypadku skończonej liczby zdarzeń elementarnych.

O s i ą g n i ę c i a

1. Umiejętność budowania modeli matematycznych zjawisk z różnych dziedzin życia i ich stosowania:
 - 1) opisywanie związków pomiędzy wielkościami liczbowymi za pomocą równań i nierówności,
 - 2) wyznaczanie zależności funkcyjnych między wielkościami liczbowymi,
 - 3) wyznaczanie związków metrycznych i miarowych w otaczającej przestrzeni,
 - 4) budowanie modeli zjawisk losowych.
2. Umiejętność wykorzystania podstawowych narzędzi i technik matematycznych:
 - 1) przeprowadzanie obliczeń dokładnych i przybliżonych (w tym procentowych), także z wykorzystaniem kalkulatora,
 - 2) opisywanie zbiorów za pomocą równań, nierówności i ich układów,
 - 3) rozwiązywanie pewnych typów równań oraz ich układów,
 - 4) sporządzanie wykresów funkcji oraz odczytywania własności funkcji z wykresu,
 - 5) wyznaczanie związków miarowych dla figur płaskich i brył,
 - 6) obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń.
3. Umiejętność przeprowadzenia prostego rozumowania dedukcyjnego.
4. Umiejętność zdobywania i krytycznego analizowania informacji, formułowania hipotez oraz ich weryfikacji.

ANEKS III

Standardy wymagań będące podstawą przeprowadzania egzaminu maturalnego z matematyki
 (wg rozporządzenia MEN z dn. 28.08.07)

Zdający posiada umiejętności w zakresie:

POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
1. wykorzystania i tworzenia informacji:	
interpretuje tekst matematyczny i formułuje uzyskane wyniki.	używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.
2. wykorzystania i interpretowania reprezentacji:	
używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych.	rozumie i interpretuje pojęcia matematyczne i operuje obiektami matematycznymi.
3. modelowania matematycznego:	
dobiera model matematyczny do prostej sytuacji.	buduje model matematyczny danej sytuacji, uwzględniając ograniczenia i zastrzeżenia.
4. użycia i tworzenia strategii:	
stosuje strategię, która jasno wynika z treści zadania.	tworzy strategię rozwiązywania problemu.
5. rozumowania i argumentacji:	
przewodzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków	tworzy łańcuch argumentów i uzasadnia jego poprawność.

Zdający demonstruje poziom opanowania powyższych umiejętności, rozwiązując zadania, w których:

POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
<p>1) liczby rzeczywiste:</p> <p>a) planuje i wykonuje obliczenia na liczbach rzeczywistych, w szczególności oblicza pierwiastki, w tym pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb ujemnych,</p> <p>b) bada, czy wynik obliczeń jest liczbą wymierną,</p> <p>c) wyznacza rozwinięcia dziesiętne; znajduje przybliżenia liczb; wykorzystuje pojęcie błędu przybliżenia,</p> <p>d) stosuje pojęcie procentu i punktu procentowego w obliczeniach,</p> <p>e) posługuje się pojęciem osi liczbowej i przedziału liczbowego; zaznacza przedziały na osi liczbowej,</p> <p>f) wykorzystuje pojęcie wartości bezwzględnej i jej interpretację geometryczną, zaznacza na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań i nierówności typu: $x - a = b$, $x - a > b$, $x - a < b$,</p> <p>g) oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych oraz stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i rzeczywistych,</p> <p>h) zna definicję logarytmu i stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) stosuje twierdzenie o rozkładzie liczby naturalnej na czynniki pierwsze; wyznacza największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność pary liczb naturalnych,</p> <p>b) stosuje wzór na logarytm potęgi i wzór na zamianę podstawy logarytmu,</p>

<p>2) wyrażenia algebraiczne:</p> <p>a) posługuje się wzorami skróconego mnożenia: $(a \pm b)^2$, $(a \pm b)^3$, $a^2 - b^2$, $a^3 \pm b^3$,</p> <p>b) rozkłada wielomian na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia, grupowanie wyrazów, wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias,</p> <p>c) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany,</p> <p>d) wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego z jedną zmienną, w którym w mianowniku występują tylko wyrażenia dające się sprowadzić do iloczynu wielomianów liniowych i kwadratowych za pomocą przekształceń opisanych w lit. b,</p> <p>e) oblicza wartość liczbową wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej,</p> <p>f) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli wyrażenia wymierne; skraca i rozszerza wyrażenia wymierne,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) posługuje się wzorem $(a - 1)(1 + a + \dots + a^{n-1}) = a^n - 1$,</p> <p>b) wykonuje dzielenie wielomianu przez dwumian $x - a$; stosuje twierdzenie o reszcie z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$,</p> <p>c) stosuje twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych,</p>
<p>3) równania i nierówności:</p> <p>a) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe; zapisuje rozwiązanie w postaci sumy przedziałów,</p> <p>b) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do równań i nierówności kwadratowych,</p> <p>c) rozwiązuje układy równań, prowadzące do równań kwadratowych,</p> <p>d) rozwiązuje równania wielomianowe metodą rozkładu na czynniki,</p> <p>e) rozwiązuje proste równania wymierne, prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych, np. $(x+1)/(x+3) = 2$; $(x+1)/x = 2x$,</p> <p>f) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do prostych równań wymiernych,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) stosuje wzory Viète'a,</p> <p>b) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem, przeprowadza dyskusję i wyciąga z niej wnioski,</p> <p>c) rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe,</p> <p>d) rozwiązuje proste równania i nierówności wymierne, np. $(x+1)/(x+3) > 2$; $x+1/x < 3$,</p> <p>e) rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną, typu: $x + 1 + 2 > 3$ i $x + 1 + x + 2 < 3$,</p>

<p>4) funkcje:</p> <p>a) określa funkcję za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego,</p> <p>b) odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę i zbiór wartości, miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie, maleje, ma stały znak,</p> <p>c) sporządza wykres funkcji spełniającej podane warunki,</p> <p>d) potrafi na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ naszkicować wykresy funkcji $y = f(x + a)$, $y = f(x) + a$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$,</p> <p>e) sporządza wykresy funkcji liniowych,</p> <p>f) wyznacza wzór funkcji liniowej,</p> <p>g) wykorzystuje interpretację współczynników w wzorze funkcji liniowej,</p> <p>h) sporządza wykresy funkcji kwadratowych,</p> <p>i) wyznacza wzór funkcji kwadratowej,</p> <p>j) wyznacza miejsca zerowe funkcji kwadratowej,</p> <p>k) wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym,</p> <p>l) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do badania funkcji kwadratowej,</p> <p>m) sporządza wykres, odczytuje własności i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym związane z proporcjonalnością odwrotną,</p> <p>n) sporządza wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz mając dany wykres funkcji $y = f(x)$ potrafi naszkicować:</p> <p>a) wykres funkcji $y = f(x)$,</p> <p>b) wykresy funkcji $y = c f(x)$, $y = f(cx)$, gdzie f jest funkcja trygonometryczną,</p> <p>c) wykres będący efektem wykonania kilku operacji, na przykład $y = f(x+2) - 3$,</p> <p>d) wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw</p> <p>i rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym) z wykorzystaniem takich funkcji,</p>
--	--

<p>5) ciągi liczbowe:</p> <p>a) wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym,</p> <p>b) bada, czy dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny,</p> <p>c) stosuje wzory na n-ty wyraz i sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego, również umieszczone w kontekście praktycznym,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz wyznacza wyrazy ciągów zdefiniowanych rekurencyjnie,</p>
<p>6) trygonometria:</p> <p>a) wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów ostrych,</p> <p>b) rozwiązuje równania typu $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, dla $0^\circ < x < 90^\circ$,</p> <p>c) stosuje proste związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego,</p> <p>d) znając wartość jednej z funkcji trygonometrycznych, wyznacza wartości pozostałych funkcji tego samego kąta ostrego,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) stosuje miarę łukową i miarę stopniową kąta,</p> <p>b) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta przez sprowadzenie do przypadku kąta ostrego,</p> <p>c) posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych przy rozwiązywaniu nierówności typu $\sin x > a$, $\cos x > a$, $\operatorname{tg} x > a$,</p> <p>d) stosuje związki: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ oraz wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów w dowodach tożsamości trygonometrycznych,</p> <p>e) rozwiązuje równania i nierówności trygonometryczne, na przykład $\sin 2x = \frac{1}{2}$, $\sin^2 x + \cos x = 1$, $\cos 2x < \frac{1}{2}$,</p>

<p>7) planimetria:</p> <p>a) korzysta ze związków między kątem środkowym, kątem wpisanym i kątem między styczną a cięciwą okręgu,</p> <p>b) wykorzystuje własności figur podobnych w zadaniach, w tym umieszczonych w kontekście praktycznym,</p> <p>c) znajduje związki miarowe w figurach płaskich, w tym z zastosowaniem trygonometrii, również w zadaniach umieszczonych w kontekście praktycznym,</p> <p>d) określa wzajemne położenie prostej i okręgu,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) stosuje twierdzenia charakteryzujące czworokąty wpisane w okrąg i czworokąty opisane na okręgu,</p> <p>b) stosuje twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznymi i siecznymi,</p> <p>c) stosuje własności figur podobnych i jednokładnych w zadaniach, także umieszczonych w kontekście praktycznym,</p> <p>d) znajduje związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów,</p>
<p>8) geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej:</p> <p>a) wykorzystuje pojęcie układu współrzędnych na płaszczyźnie,</p> <p>b) podaje równanie prostej w postaci $Ax + By + C = 0$ lub $y = ax + b$, mając dane dwa jej punkty lub jeden punkt i współczynnik a w równaniu kierunkowym,</p> <p>c) bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych,</p> <p>d) interpretuje geometrycznie układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi,</p> <p>e) oblicza odległości punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej,</p> <p>f) wyznacza współrzędne środka odcinka,</p> <p>g) posługuje się równaniem okręgu $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) interpretuje geometrycznie nierówność liniową z dwiema niewiadomymi i układy takich nierówności,</p> <p>b) rozwiązuje zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz dwóch okręgów na płaszczyźnie kartezjańskiej,</p> <p>c) oblicza odległość punktu od prostej,</p> <p>d) opisuje koła za pomocą nierówności,</p> <p>e) oblicza współrzędne oraz długość wektora; dodaje i odejmuje wektory oraz mnoży je przez liczbę,</p> <p>f) interpretuje geometrycznie działania na wektorach,</p> <p>g) stosuje wektory do rozwiązywania zadań, a także do dowodzenia własności figur,</p> <p>h) stosuje wektory do opisu przesunięcia wykresu funkcji,</p>

<p>9) stereometria:</p> <p>a) wskazuje i oblicza kąty między ścianami wielościanu, między ścianami i odcinkami oraz między odcinkami takimi jak krawędzie, przekątne, wysokości,</p> <p>b) wyznacza związki miarowe w wielościanach i bryłach obrotowych z zastosowaniem trygonometrii,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) wyznacza przekroje wielościanów płaszczyzną,</p> <p>b) stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych,</p>
<p>10) elementy statystyki opisowej; teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka:</p> <p>a) oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i odchylenie standardowe danych; interpretuje te parametry dla danych empirycznych,</p> <p>b) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych; stosuje zasadę mnożenia,</p> <p>c) wykorzystuje sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń,</p> <p>d) wykorzystuje własności prawdopodobieństwa i stosuje twierdzenie znane jako <i>klasyczna definicja prawdopodobieństwa</i> do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń.</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz wykorzystuje wzory na liczbę permutacji, kombinacji i wariacji do zliczania obiektów w sytuacjach kombinatorycznych.”</p>

ANEKS IV**ROZPORZĄDZENIE MINISTRA EDUKACJI NARODOWEJ¹⁾**

z dnia 6 stycznia 2009 r.

w sprawie dopuszczania do użytku szkolnego programów wychowania przedszkolnego, programów nauczania i podręczników oraz cofania dopuszczenia

Na podstawie art. 22a ust. 8 ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2572, z późn. zm.²⁾) zarządza się, co następuje:

§ 1. 1. Rozporządzenie określa:

- 1) szczegółowe warunki, jakie muszą spełniać dopuszczane do użytku szkolnego:
 - a) programy wychowania przedszkolnego dla przedszkola, w tym przedszkola specjalnego, oddziału przedszkolnego w szkole podstawowej oraz innych form wychowania przedszkolnego,
 - b) programy nauczania dla zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, gimnazjum i szkół ponadgimnazjalnych, w tym szkół specjalnych, z zastrzeżeniem ust. 2,
 - c) programy nauczania dla zawodów i programy nauczania dla profili kształcenia ogólnozawodowego dla szkół ponadgimnazjalnych, w tym szkół specjalnych, z zastrzeżeniem ust. 2,
 - d) podręczniki przeznaczone do kształcenia ogólnego, kształcenia w zawodach oraz w profilach kształcenia ogólnozawodowego, w tym do kształcenia specjalnego,
 - e) podręczniki wspomagające edukację przeznaczone do kształcenia ogólnego dla mniejszości narodowych i etnicznych oraz społeczności posługującej się językiem regionalnym i do kształcenia specjalnego;
- 2) warunki tworzenia przez nauczycieli własnych programów, o których mowa w pkt 1 lit. a-c;
- 3) szczegółowe warunki i tryb dopuszczania do użytku szkolnego programów i podręczników, o których mowa w pkt 1, oraz cofania dopuszczenia;
- 4) warunki, jakie muszą spełnić osoby wpisywane na listę rzeczoznawców, oraz warunki i tryb skreślenia z listy rzeczoznawców;
- 5) wysokość i tryb wnoszenia opłat w postępowaniu o dopuszczenie do użytku szkolnego programu lub podręcznika, o których mowa w pkt 1, a także warunki wynagradzania rzeczoznawców.

2. Rozporządzenie nie dotyczy indywidualnych programów edukacyjnych dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu umiarkowanym lub znacznym, opracowywanych przez zespoły nauczycieli i specjalistów pracujących z tymi uczniami.

3. Dopuszczanie do użytku szkolnego programów nauczania i podręczników dla szkół artystycznych określają przepisy w sprawie dopuszczania do użytku szkolnego programów nauczania i podręczników dla szkół artystycznych.

§ 2. 1. Program wychowania przedszkolnego stanowi opis sposobu realizacji zadań ustalonych w podstawie programowej wychowania przedszkolnego, określonej w przepisach w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych

typach szkół, lub zadań, które mogą być realizowane w ramach zajęć dodatkowych, określonych w przepisach w sprawie ramowych statutów publicznego przedszkola oraz publicznych szkół.

2. Program wychowania przedszkolnego zawiera:

- 1) szczegółowe cele edukacyjne;
- 2) tematykę materiału edukacyjnego;
- 3) wskazówki metodyczne dotyczące realizacji programu;
- 4) w przypadku publikacji programu - nazwiska rzeczoznawców, którzy opiniowali program.

3. Program nauczania dla zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia ogólnego, zwany dalej „programem nauczania ogólnego”, stanowi opis sposobu realizacji zadań edukacyjnych ustalonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego, określonej w przepisach w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół. Program nauczania ogólnego obejmuje co najmniej jeden etap edukacyjny i dotyczy kształcenia zintegrowanego (edukacji wczesnoszkolnej), przedmiotu, ścieżki edukacyjnej, bloku przedmiotowego lub ich części.

4. Program nauczania ogólnego zawiera:

- 1) szczegółowe cele edukacyjne - kształcenia i wychowania;
- 2) materiał nauczania związany ze szczegółowymi celami edukacyjnymi, uwzględniający treści nauczania określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego;
- 3) procedury osiągania szczegółowych celów edukacyjnych;
- 4) opis założonych osiągnięć ucznia i propozycje metod ich oceny, z uwzględnieniem standardów wymagań będących podstawą przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów, określonych w przepisach w sprawie standardów wymagań będących podstawą przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów;
- 5) omówienie założeń dydaktycznych i wychowawczych, na jakich została oparta koncepcja programu, relacji do zakresu podstawy programowej kształcenia ogólnego, a także ewentualnych specjalnych warunków dotyczących realizacji programu;
- 6) w przypadku publikacji programu - nazwiska rzeczoznawców, którzy opiniowali program.

5. Program nauczania dla zawodu oraz program nauczania dla profilu kształcenia ogólnozawodowego, zwany dalej „programem nauczania dla profilu”, stanowi zbiór usystematyzowanych, celowych układów umiejętności i treści nauczania, ujętych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie albo w podstawie programowej kształcenia w profilu kształcenia ogólnozawodowego, określonych odpowiednio w przepisach w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach oraz w przepisach w sprawie podstawy programowej kształcenia w profilach kształcenia ogólnozawodowego, wraz ze wskazówkami dotyczącymi realizacji procesu kształcenia i oceniania osiągnięć edukacyjnych ucznia.

6. Program nauczania dla zawodu oraz program nauczania dla profilu zawiera:

- 1) propozycje planu lub planów nauczania dla zawodu albo profilu kształcenia ogólnozawodowego opracowane na podstawie ramowych planów nauczania, określonych w przepisach w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych;
- 2) programy nauczania poszczególnych przedmiotów zawodowych, bloków tematycznych, modułów lub innych układów treści, obejmujące:

- a) szczegółowe cele kształcenia określające wiedzę i umiejętności, które powinny być opanowane przez ucznia,
 - b) materiał nauczania w formie haseł programowych, związany ze szczegółowymi celami kształcenia,
 - c) wskazówki metodyczne dotyczące realizacji programu,
 - d) propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia;
- 3) nazwiska rzeczoznawców, którzy opiniowali program.

7. Program nauczania dla zawodu może uwzględniać umiejętności i treści specjalizacji w zawodzie, jeżeli podstawa programowa kształcenia w zawodzie przewiduje możliwość wprowadzenia specjalizacji.

8. Program wychowania przedszkolnego, program nauczania ogólnego, program nauczania dla zawodu oraz program nauczania dla profilu:

- 1) jest poprawny pod względem merytorycznym i dydaktycznym, w szczególności uwzględnia aktualny stan wiedzy naukowej, w tym metodycznej;
- 2) zawiera treści zgodne z przepisami prawa, w tym ratyfikowanymi umowami międzynarodowymi;
- 3) nie zawiera materiałów reklamowych innych niż informacje o publikacjach edukacyjnych.

§ 3. 1. Podręcznik przeznaczony do kształcenia ogólnego zawiera systematyczną prezentację wszystkich lub wybranych treści nauczania z zakresu danych zajęć edukacyjnych na danym etapie edukacyjnym, ujętych w podstawie programowej kształcenia ogólnego, opisanych w szczególności jako przedmiot, ścieżka edukacyjna, blok przedmiotowy lub moduł, z zastrzeżeniem ust. 2 i 3.

2. Podręcznik przeznaczony do kształcenia zintegrowanego (edukacji wczesnoszkolnej) zawiera systematyczną prezentację wszystkich lub wybranych treści nauczania, w szczególności z zakresu edukacji polonistycznej, matematycznej, przyrodniczej i społecznej, ujętych w podstawie programowej kształcenia ogólnego.

3. Podręcznik do nauczania historii i geografii przeznaczony dla mniejszości narodowej lub etnicznej oraz społeczności posługującej się językiem regionalnym zawiera systematyczną prezentację treści nauczania z zakresu danego przedmiotu, wykraczających poza zakres określony w podstawie programowej kształcenia ogólnego.

4. Podręcznik przeznaczony do kształcenia ogólnego:

- 1) jest poprawny pod względem merytorycznym, dydaktycznym, wychowawczym i językowym, w szczególności:
 - a) uwzględnia aktualny stan wiedzy naukowej, w tym metodycznej,
 - b) jest przystosowany do danego poziomu kształcenia, zwłaszcza pod względem stopnia trudności, formy przekazu, właściwego doboru pojęć, nazw, terminów i sposobu ich wyjaśniania,
 - c) zawiera materiał rzeczowy i materiał ilustracyjny odpowiedni do przedstawianych treści nauczania,
 - d) ma logiczną i spójną konstrukcję;
- 2) zawiera zakres materiału rzeczowego i materiału ilustracyjnego odpowiedni do liczby godzin przewidzianych w ramowym planie nauczania na kształcenie zintegrowane (edukację wczesnoszkolną) lub nauczanie danego przedmiotu;
- 3) zawiera formy aktywizujące i motywujące uczniów;

- 4) umożliwia uczniom ze zróżnicowanymi możliwościami nabycie umiejętności określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego;
- 5) w przypadku podręczników przeznaczonych dla szkół ponadgimnazjalnych - określa zakres kształcenia: podstawowy lub rozszerzony;
- 6) zawiera treści zgodne z przepisami prawa, w tym ratyfikowanymi umowami międzynarodowymi;
- 7) ma estetyczną szatę graficzną;
- 8) nie zawiera materiałów reklamowych innych niż informacje o publikacjach edukacyjnych.

5. Podręcznik do nauczania historii i geografii uwzględni ponadto zalecenia dwustronnych komisji podręcznikowych oraz innych komisji i zespołów do spraw podręczników, działających na podstawie międzypaństwowych umów dotyczących współpracy w zakresie edukacji lub porozumień komitetów narodowych UNESCO.

6. Podręcznik do nauczania języka obcego nowożytnego jest ponadto przeznaczony do realizacji określonego w podstawie programowej kształcenia ogólnego poziomu zaawansowania znajomości języka obcego.

§ 4. 1. Podręcznik przeznaczony do kształcenia w zawodzie albo w profilu kształcenia ogólnozawodowego zawiera systematyczną prezentację wybranych, powiązanych tematycznie, treści nauczania, zawartych w blokach programowych, ujętych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie albo w blokach tematycznych, ujętych w podstawie programowej kształcenia w profilu kształcenia ogólnozawodowego.

2. Podręcznik przeznaczony do kształcenia w zawodzie albo w profilu kształcenia ogólnozawodowego spełnia warunki określone w § 3 ust. 4 pkt 1, 3 i 6-8, a ponadto umożliwia uczniom nabycie umiejętności zawodowych, określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie albo nabycie umiejętności ogólnozawodowych, określonych w podstawie programowej kształcenia w profilu kształcenia ogólnozawodowego.

§ 5. Podręcznik wspomagający edukację, zwany dalej „podręcznikiem pomocniczym”, spełnia warunki określone w § 3 ust. 4 pkt 1-3 i 6-8, a ponadto w przypadku, gdy jest przeznaczony:

- 1) dla mniejszości narodowej lub etnicznej oraz społeczności posługującej się językiem regionalnym - poszerza wiedzę z wybranego zakresu kształcenia, a w przypadku podręcznika przeznaczonego dla mniejszości narodowej - spełnia także warunek określony w § 3 ust. 5;
- 2) do kształcenia specjalnego – jest przydatny do ćwiczenia określonych umiejętności.

§ 6. 1. Warunkiem dopuszczenia do użytku szkolnego programu wychowania przedszkolnego jest uzyskanie dwóch pozytywnych opinii merytoryczno-dydaktycznych, sporządzonych przez rzeczoznawców, o których mowa w § 15 ust. 1, zawierających szczegółową ocenę zgodności programu z podstawą programową wychowania przedszkolnego oraz spełnienia przez program warunków określonych w § 2 ust. 1, 2 i 8.

2. Warunkiem dopuszczenia do użytku szkolnego programu nauczania ogólnego jest uzyskanie dwóch pozytywnych opinii, sporządzonych przez rzeczoznawców, o których mowa w § 15 ust. 1, w tym:

- 1) jednej opinii merytorycznej, zawierającej szczegółową ocenę poprawności programu pod względem merytorycznym oraz szczegółową ocenę zgodności materiału nauczania z zakresem treści nauczania wskazanych w podstawie programowej kształcenia ogólnego,

2) jednej opinii dydaktycznej, zawierającej szczegółową ocenę przydatności metodycznej programu oraz szczegółową ocenę spójności programu z zadaniami wychowawczymi szkoły określonymi w podstawie programowej kształcenia ogólnego, z tym że w przypadku programu nauczania ogólnego dla szkoły specjalnej opinię tę sporządza rzeczoznawca spełniający warunki, o których mowa w § 15 ust. 2 i 7 - z uwzględnieniem warunków określonych odpowiednio w § 2 ust. 3, 4 i 8.

3. Warunkiem dopuszczenia do użytku szkolnego programu nauczania dla zawodu, z zastrzeżeniem § 8, oraz programu nauczania dla profilu jest uzyskanie dwóch pozytywnych opinii, sporządzonych przez rzeczoznawców, o których mowa w § 15 ust. 3, zawierających szczegółową ocenę zgodności materiału nauczania z zakresem treści nauczania wskazanych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie albo w podstawie programowej kształcenia w profilu kształcenia ogólnozawodowego oraz spełnienia przez program warunków określonych odpowiednio w § 2 ust. 5-8.

§ 7. 1. Warunkiem dopuszczenia do użytku szkolnego podręcznika przeznaczonego do kształcenia ogólnego - do jednego przedmiotu lub ścieżki edukacyjnej, z zastrzeżeniem ust. 2 i 3, podręcznika przeznaczonego do kształcenia zintegrowanego (edukacji wczesnoszkolnej), podręcznika przeznaczonego do kształcenia w zawodzie, z zastrzeżeniem § 8, albo w profilu kształcenia ogólnozawodowego oraz podręcznika pomocniczego jest uzyskanie trzech pozytywnych opinii, sporządzonych przez rzeczoznawców, o których mowa odpowiednio w § 15 ust. 3 i 5, w tym:

- 1) dwóch opinii merytoryczno-dydaktycznych, zawierających szczegółową ocenę poprawności pod względem merytorycznym i szczegółową ocenę przydatności dydaktycznej, w tym ocenę materiału ilustracyjnego, z tym że w przypadku podręcznika przeznaczonego do kształcenia specjalnego jedną opinię sporządza rzeczoznawca spełniający warunki, o których mowa w § 15 ust. 4, 6 i 7,
- 2) jednej opinii językowej, zawierającej szczegółową ocenę poprawności pod względem językowym, w tym ocenę tekstów zamieszczonych w materiale ilustracyjnym, oraz ocenę komunikatywności tekstu podręcznika - z uwzględnieniem warunków określonych odpowiednio w § 3 - 5.

2. Warunkiem dopuszczenia do użytku szkolnego podręcznika do przedmiotu przyroda jest uzyskanie pięciu pozytywnych opinii, sporządzonych przez rzeczoznawców, o których mowa w § 15 ust. 5, w tym:

- 1) czterech opinii merytoryczno-dydaktycznych, po jednej z zakresu biologii, geografii, fizyki i chemii, zawierających szczegółową ocenę poprawności pod względem merytorycznym i szczegółową ocenę przydatności dydaktycznej, w tym ocenę materiału ilustracyjnego, z tym że w przypadku podręcznika przeznaczonego do kształcenia specjalnego co najmniej jedną opinię sporządza rzeczoznawca spełniający warunki, o których mowa w § 15 ust. 6 i 7,
- 2) jednej opinii językowej, zawierającej szczegółową ocenę poprawności pod względem językowym, w tym ocenę tekstów zamieszczonych w materiale ilustracyjnym, oraz ocenę komunikatywności tekstu podręcznika - z uwzględnieniem warunków określonych odpowiednio w § 3.

3. Warunkiem dopuszczenia do użytku szkolnego podręcznika do przedmiotu historia i społeczeństwo jest uzyskanie trzech pozytywnych opinii, sporządzonych przez rzeczoznawców, o których mowa w § 15 ust. 5, w tym:

- 1) dwóch opinii merytoryczno-dydaktycznych, po jednej z zakresu historii oraz wiedzy o społeczeństwie, zawierających szczegółową ocenę poprawności pod względem merytorycznym i szczegółową ocenę przydatności dydaktycznej, w tym ocenę materiału ilustracyjnego, z tym że w przypadku podręcznika przeznaczonego do kształcenia specjalnego co najmniej jedną opinię sporządza rzeczoznawca spełniający warunki, o których mowa w § 15 ust. 6 i 7,

2) jednej opinii językowej, zawierającej szczegółową ocenę poprawności pod względem językowym, w tym ocenę tekstów zamieszczonych w materiale ilustracyjnym, oraz ocenę komunikatywności tekstu podręcznika - z uwzględnieniem warunków określonych odpowiednio w § 3.

4. Warunkiem dopuszczenia do użytku szkolnego podręcznika przeznaczanego do bloku przedmiotowego jest uzyskanie pozytywnych opinii, sporządzonych przez rzeczoznawców, o których mowa w § 15 ust. 5, w tym:

- 1) po jednej opinii merytoryczno-dydaktycznej z zakresu każdego przedmiotu wchodzącego w skład bloku przedmiotowego, zawierającej szczegółową ocenę poprawności pod względem merytorycznym i szczegółową ocenę przydatności dydaktycznej, w tym ocenę materiału ilustracyjnego,
- 2) jednej opinii językowej, zawierającej szczegółową ocenę poprawności pod względem językowym, w tym ocenę tekstów zamieszczonych w materiale ilustracyjnym, oraz ocenę komunikatywności tekstu podręcznika - z uwzględnieniem warunków określonych odpowiednio w § 3.

5. Warunek uzyskania opinii językowej nie dotyczy podręczników przeznaczonych do nauczania języków obcych, które nie zawierają tekstów w języku polskim.

6. Warunkiem dopuszczenia do użytku szkolnego tłumaczenia na język obcy podręcznika wpisanego do wykazu podręczników dopuszczonych do użytku szkolnego jest uzyskanie jednej pozytywnej opinii, sporządzonej przez rzeczoznawcę, o którym mowa w § 15 ust. 5, zawierającej szczegółową ocenę poprawności pod względem językowym przekładu i jego zgodności z wydaniem w języku polskim.

7. W przypadku podręcznika przeznaczanego do kształcenia ogólnego, który zawiera wybrane treści nauczania z zakresu danych zajęć edukacyjnych na danym etapie edukacyjnym, ujęte w podstawie programowej kształcenia ogólnego, opinia merytoryczno-dydaktyczna zawiera ponadto ocenę koncepcji podręcznika albo podręczników, o której mowa w § 9 ust. 7, w szczególności rozkładu i uwzględnienia pozostałych treści nauczania.

8. W przypadku podręcznika przeznaczanego do kształcenia zintegrowanego (edukacji wczesnoszkolnej), który zawiera wybrane treści nauczania z zakresu kształcenia zintegrowanego (edukacji wczesnoszkolnej), opinia merytoryczno-dydaktyczna zawiera ponadto ocenę koncepcji podręcznika albo podręczników, o której mowa w § 9 ust. 8, w szczególności rozkładu i uwzględnienia pozostałych treści nauczania.

§ 8. Dopuszczenie do użytku szkolnego programów nauczania oraz podręczników dla zawodów podstawowych dla żegluga morskiej i śródlądowej może nastąpić po pozytywnym zaopiniowaniu przez odpowiednio ministra właściwego do spraw gospodarki morskiej i ministra właściwego do spraw transportu, w zakresie zgodności z Międzynarodową konwencją o wymaganiach w zakresie wyszkolenia marynarzy, wydawania im świadectw oraz pełnienia wacht, 1978, sporządzoną w Londynie dnia 7 lipca 1978 r. (Dz. U. z 1984 r. Nr 39, poz. 201 oraz z 1999 r. Nr 30, poz. 286).

§ 9. 1. Program wychowania przedszkolnego, program nauczania ogólnego, program nauczania dla zawodu oraz program nauczania dla profilu, zwane dalej „programami”, oraz podręcznik przeznaczony do kształcenia ogólnego, podręcznik przeznaczony do kształcenia w zawodzie albo w profilu kształcenia ogólnozawodowego i podręcznik pomocniczy, zwane dalej „podręcznikami”, dopuszcza do użytku szkolnego minister właściwy do spraw oświaty i wychowania na wniosek osoby fizycznej, osoby prawnej lub jednostki organizacyjnej nieposiadającej osobowości prawnej, zwanych dalej „wnioskodawcą”.

2. Wniosek o dopuszczenie do użytku szkolnego programu wychowania przedszkolnego określa w szczególności tytuł programu lub rodzaj zajęć dodatkowych, jeżeli dla takich zajęć program jest przeznaczony, autora (autorów) programu, a w przypadku programu przeznaczonego dla przedszkola specjalnego - także rodzaj niepełnosprawności, w tym stopień upośledzenia umysłowego dzieci, oraz zawiera informację o wydawcy - w przypadku zamiaru publikacji programu.

3. Wniosek o dopuszczenie do użytku szkolnego programu nauczania ogólnego określa w szczególności typ szkoły, etap edukacyjny (etapy edukacyjne), przedmiot (w tym zakres kształcenia), blok przedmiotowy lub inny rodzaj zajęć edukacyjnych, dla których program jest przeznaczony, autora (autorów) programu oraz zawiera informację o wydawcy - w przypadku zamiaru publikacji programu.

4. Wniosek o dopuszczenie do użytku szkolnego programu nauczania dla zawodu albo programu nauczania dla profilu określa w szczególności nazwę zawodu albo profilu kształcenia ogólnozawodowego, dla którego program jest przeznaczony, typ szkoły (typy szkół), autora (autorów) programu oraz zawiera informację o wydawcy - w przypadku zamiaru publikacji programu.

5. Wniosek o dopuszczenie do użytku szkolnego podręcznika określa w szczególności odpowiednio etap edukacyjny, zajęcia edukacyjne (w tym zakres kształcenia), typ szkoły, nazwę zawodu albo profilu kształcenia ogólnozawodowego, dla których podręcznik jest przeznaczony, autora (autorów) podręcznika, tytuł podręcznika, a także rok wydania.

6. Do wniosków, o których mowa w ust. 2-5, dołącza się:

- 1) egzemplarz programu albo egzemplarz kompletnego opracowania podręcznika zawierający materiał ilustracyjny wraz z projektem okładki;
- 2) oświadczenie wnioskodawcy, że nie narusza on praw osób trzecich, w szczególności praw autorskich;
- 3) dowód wniesienia opłaty, o której mowa w § 27 ust. 2.

7. W przypadku gdy wniosek, o którym mowa w ust. 5, dotyczy podręcznika do kształcenia ogólnego, który zawiera wybrane treści nauczania z zakresu danych zajęć edukacyjnych na danym etapie edukacyjnym, ujęte w podstawie programowej kształcenia ogólnego, do wniosku dołącza się również informację o koncepcji podręcznika albo podręczników obejmujących pozostałe treści nauczania z zakresu tych zajęć edukacyjnych na tym etapie edukacyjnym, w szczególności o rozkładzie pozostałych treści nauczania.

8. W przypadku gdy wniosek, o którym mowa w ust. 5, dotyczy podręcznika przeznaczonego do kształcenia zintegrowanego (edukacji wczesnoszkolnej), który zawiera wybrane treści nauczania z zakresu kształcenia zintegrowanego (edukacji wczesnoszkolnej), do wniosku dołącza się również informację o koncepcji podręcznika albo podręczników obejmujących pozostałe treści nauczania z danego zakresu kształcenia zintegrowanego (edukacji wczesnoszkolnej), w szczególności o rozkładzie pozostałych treści nauczania.

9. Wniosek o dopuszczenie do użytku szkolnego nowego wydania podręcznika wpisanego do wykazu podręczników dopuszczonych do użytku szkolnego, zmienionego w części stanowiącej nie więcej niż 20% objętości, zawiera ponadto szczegółową informację o zakresie wprowadzonych zmian.

§ 10. 1. Minister właściwy do spraw oświaty i wychowania wskazuje rzeczoznawców właściwych do sporządzenia opinii, o których mowa odpowiednio w § 6 i 7, oraz informuje o tym wnioskodawcę.

2. Wnioskodawca przekazuje każdemu ze wskazanych rzeczoznawców egzemplarz programu albo egzemplarz kompletnego opracowania podręcznika zawierający materiał ilustracyjny wraz z projektem okładki.

3. W przypadku gdy podręcznik do kształcenia ogólnego zawiera wybrane treści nauczania z zakresu danych zajęć edukacyjnych na danym etapie edukacyjnym, ujęte w podstawie programowej kształcenia ogólnego, wnioskodawca przekazuje ponadto każdemu z rzeczoznawców wskazanych do sporządzenia opinii merytoryczno-dydaktycznej, informację o koncepcji podręcznika albo podręczników, o której mowa w § 9 ust. 7, a w przypadku gdy podręcznik lub podręczniki obejmujące wybrane treści nauczania zostały już dopuszczone do użytku szkolnego – egzemplarz tych podręczników.

4. W przypadku gdy podręcznik do kształcenia zintegrowanego (edukacji wczesnoszkolnej) zawiera wybrane treści nauczania z zakresu kształcenia zintegrowanego (edukacji wczesnoszkolnej), wnioskodawca przekazuje ponadto każdemu z rzeczoznawców wskazanych do sporządzenia opinii merytoryczno-dydaktycznej, informację o koncepcji podręcznika albo podręczników, o której mowa w § 9 ust. 8, a w przypadku gdy podręcznik lub podręczniki obejmujące wybrane treści nauczania zostały już dopuszczone do użytku szkolnego – egzemplarz tych podręczników.

5. Rzeczoznawca sporządza opinię dotyczącą:

- 1) programu - w terminie 21 dni,
- 2) podręcznika - w terminie 30 dni - od dnia, w którym otrzymał egzemplarz programu lub podręcznika.

6. Rzeczoznawca stwierdza w opinii, czy program lub podręcznik spełnia warunki określone odpowiednio w § 2 - 5 oraz wskazuje w opinii wszystkie uchybienia programu lub podręcznika i konieczne do wprowadzenia poprawki.

§ 11. 1. Opinia rzeczoznawcy kończy się stwierdzeniem o pozytywnym albo negatywnym zaopiniowaniu programu lub podręcznika albo stwierdzeniem o pozytywnym zaopiniowaniu programu lub podręcznika pod warunkiem dokonania wskazanych przez rzeczoznawcę poprawek, z zastrzeżeniem § 12.

2. W przypadku gdy opinia rzeczoznawcy kończy się stwierdzeniem o pozytywnym zaopiniowaniu programu lub podręcznika pod warunkiem dokonania wskazanych przez rzeczoznawcę poprawek, rzeczoznawca, po przedstawieniu mu poprawionego egzemplarza programu lub podręcznika, sporządza opinię końcową, stwierdzającą dokonanie wskazanych przez niego poprawek.

3. Rzeczoznawca sporządza opinię końcową dotyczącą:

- 1) programu - w terminie 7 dni,
- 2) podręcznika - w terminie 14 dni - od dnia, w którym otrzymał poprawiony egzemplarz programu lub podręcznika.

4. Opinię o programie lub podręczniku, w tym opinię końcową, rzeczoznawca przekazuje ministrowi właściwemu do spraw oświaty i wychowania oraz wnioskodawcy.

§ 12. 1. Minister właściwy do spraw oświaty i wychowania może zwrócić się do rzeczoznawcy właściwego ze względu na rodzaj programu lub podręcznika, o którym mowa odpowiednio w § 15 ust. 1, 3, 5 i 7, o sporządzenie dodatkowej opinii, w szczególności gdy w stosunku do programu lub podręcznika wydano:

- 1) opinie dotyczące tego samego zakresu zakończone różniącymi się stwierdzeniami;

2) negatywną opinię - w przypadku gdy warunkiem dopuszczenia do użytku szkolnego jest uzyskanie jednej opinii w danym zakresie.

2. Minister właściwy do spraw oświaty i wychowania przekazuje rzeczoznawcy opinie, o których mowa odpowiednio w ust. 1 pkt 1 lub 2.

3. Dodatkowa opinia rzeczoznawcy kończy się stwierdzeniem o pozytywnym albo negatywnym zaopiniowaniu programu lub podręcznika. Przepis § 10 ust. 5 stosuje się odpowiednio.

§ 13. 1. Rzeczoznawca nie może opiniować programu i podręcznika, jeżeli:

- 1) jest autorem lub współautorem programu lub podręcznika, który jest przeznaczony dla tych samych zajęć edukacyjnych na tym samym etapie edukacyjnym;
- 2) jest małżonkiem, krewnym lub powinowatym wnioskodawcy;
- 3) pozostaje z wnioskodawcą w takim stosunku prawnym lub faktycznym, że może to budzić uzasadnione wątpliwości co do jego bezstronności.

2. Przed sporządzeniem opinii o programie lub podręczniku, rzeczoznawca składa ministrowi właściwemu do spraw oświaty i wychowania oświadczenie, że nie zachodzą przesłanki, o których mowa w ust. 1.

§ 14. 1. Wysokość wynagrodzenia rzeczoznawcy jest uzależniona od:

- 1) rodzaju opiniowanego programu lub podręcznika;
- 2) etapu edukacyjnego, dla którego jest przeznaczony program lub podręcznik;
- 3) rodzaju i zakresu opinii;
- 4) objętości opiniowanego programu lub podręcznika.

2. Wysokość wynagrodzenia rzeczoznawcy ustala minister właściwy do spraw oświaty i wychowania.

§ 15. 1. Opinie dotyczące programów wychowania przedszkolnego i programów nauczania ogólnego sporządzają rzeczoznawcy wpisani na prowadzoną przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania listę rzeczoznawców do spraw programów wychowania przedszkolnego albo listę rzeczoznawców do spraw programów nauczania dla zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia ogólnego.

2. Na listę rzeczoznawców, o której mowa w ust. 1, mogą być wpisane osoby posiadające wykształcenie wyższe magisterskie, z zastrzeżeniem ust. 7, doświadczenie i osiągnięcia w pracy naukowej lub dydaktycznej oraz opinię zawierającą rekomendację instytucji naukowej, stowarzyszenia naukowego lub ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania, z zastrzeżeniem ust. 8.

3. Opinie dotyczące programów nauczania dla zawodów albo programów nauczania dla profili oraz opinie dotyczące podręczników przeznaczonych do kształcenia w zawodach albo w profilach kształcenia ogólnozawodowego sporządzają rzeczoznawcy wpisani na prowadzoną przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania listę rzeczoznawców do spraw programów nauczania dla zawodów i profili kształcenia ogólnozawodowego oraz podręczników przeznaczonych do kształcenia w zawodach i w profilach kształcenia ogólnozawodowego.

4. Na listę rzeczoznawców, o której mowa w ust. 3, mogą być wpisane osoby posiadające wykształcenie wyższe magisterskie, z zastrzeżeniem ust. 7, doświadczenie i osiągnięcia w pracy naukowej, dydaktycznej lub w pracy w danym zawodzie oraz opinię zawierającą rekomendację szkoły wyższej, instytucji naukowej, stowarzyszenia zawodowego, samorządu gospodarczego, innych organizacji gospodarczych, kuratora oświaty, ministra właściwego dla zawodu lub ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania, z zastrzeżeniem ust. 8.

5. Opinie dotyczące podręczników przeznaczonych do kształcenia ogólnego i podręczników pomocniczych sporządzają rzeczoznawcy wpisani na prowadzoną przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania listę rzeczoznawców do spraw podręczników, w tym podręczników pomocniczych, przeznaczonych do kształcenia ogólnego.

6. Na listę rzeczoznawców, o której mowa w ust. 5, mogą być wpisane osoby posiadające wykształcenie wyższe magisterskie, z zastrzeżeniem ust. 7, doświadczenie i osiągnięcia w pracy naukowej lub dydaktycznej oraz opinię zawierającą rekomendację stowarzyszenia naukowego, jednostki badawczo-rozwojowej, placówki naukowej Polskiej Akademii Nauk, Polskiej Akademii Umiejętności, szkoły wyższej, nauczycielskiego kolegium języków obcych lub komitetu głównego olimpiady przedmiotowej, z zastrzeżeniem ust. 8.

7. Rzeczoznawca do spraw programów dla szkół specjalnych oraz podręczników przeznaczonych do kształcenia specjalnego posiada wykształcenie wyższe magisterskie w zakresie specjalności odpowiedniej dla danej niepełnosprawności lub kwalifikacje wymagane do zajmowania stanowiska nauczyciela w szkole specjalnej.

8. Na listę rzeczoznawców nie może być wpisana osoba, która:

- 1) była ukarana karą dyscyplinarną;
- 2) była skazana prawomocnym wyrokiem za umyślnie popełnione przestępstwo albo umyślnie popełnione przestępstwo skarbowe.

9. Listy rzeczoznawców są podawane do publicznej wiadomości na stronie internetowej urzędu obsługującego ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania.

§ 16. 1. Osoba ubiegająca się o wpisanie na listę rzeczoznawców składa do ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania wnioski o wpisanie na odpowiednią listę rzeczoznawców.

2. Do wniosku należy dołączyć:

- 1) kopie dokumentów poświadczających posiadane wykształcenie;
- 2) opinię, o której mowa odpowiednio w § 15 ust. 2, 4 i 6;
- 3) informację o posiadanym odpowiednio doświadczeniu i osiągnięciach w pracy naukowej, dydaktycznej lub w pracy w danym zawodzie;
- 4) oświadczenie rzeczoznawcy, że nie był ukarany karą dyscyplinarną;
- 5) oświadczenie rzeczoznawcy, że nie był skazany prawomocnym wyrokiem za umyślnie popełnione przestępstwo albo umyślnie popełnione przestępstwo skarbowe.

§ 17. 1. Minister właściwy do spraw oświaty i wychowania skreśla rzeczoznawcę z listy rzeczoznawców:

- 1) na wniosek rzeczoznawcy;
- 2) w przypadku ukarania rzeczoznawcy karą dyscyplinarną albo skazania rzeczoznawcy prawomocnym wyrokiem za umyślnie popełnione przestępstwo albo umyślnie popełnione przestępstwo skarbowe.

2. Minister właściwy do spraw oświaty i wychowania może skreślić rzeczoznawcę z listy rzeczoznawców, jeżeli:

- 1) rzeczoznawca trzykrotnie, bez uzasadnienia, odmówił sporządzenia opinii;
- 2) rzeczoznawca dwukrotnie, bez uzasadnienia, przekroczył termin wyznaczony na sporządzenie opinii;

3) opinia sporządzona przez rzeczoznawcę jest niezgodna z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu.

§ 18. 1. Programy wychowania przedszkolnego dopuszczone do użytku szkolnego są wpisywane do wykazu programów wychowania przedszkolnego, ze wskazaniem:

- 1) autora (autorów) programu, tytułu programu, a w przypadku publikacji programu - także wydawcy;
- 2) rodzaju zajęć dodatkowych, jeżeli dla takich zajęć program jest przeznaczony, a w przypadku programu przeznaczonego dla przedszkola specjalnego - także rodzaju niepełnosprawności, w tym stopnia upośledzenia umysłowego dzieci;
- 3) numeru dopuszczenia.

2. Programy nauczania ogólnego dopuszczone do użytku szkolnego są wpisywane do wykazu programów nauczania dla zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia ogólnego, ze wskazaniem:

- 1) autora (autorów) programu, tytułu programu, a w przypadku publikacji programu - także wydawcy;
- 2) typu szkoły, etapu edukacyjnego oraz rodzaju zajęć edukacyjnych, dla których program jest przeznaczony;
- 3) numeru dopuszczenia.

3. Programy nauczania dla zawodów oraz programy nauczania dla profili dopuszczone do użytku szkolnego są wpisywane do wykazu programów nauczania dla zawodów albo do wykazu programów nauczania dla profili kształcenia ogólnozawodowego, ze wskazaniem:

- 1) nazwy zawodu i jego symbolu cyfrowego albo nazwy profilu kształcenia ogólnozawodowego;
- 2) wydawcy - w przypadku publikacji programu;
- 3) numeru dopuszczenia.

4. Wykazy są podawane do publicznej wiadomości na stronie internetowej urzędu obsługującego ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania.

§ 19. 1. Podręczniki dopuszczone do użytku szkolnego są wpisywane do wykazu:

- 1) podręczników przeznaczonych do kształcenia ogólnego;
- 2) podręczników przeznaczonych do kształcenia w zawodach;
- 3) podręczników przeznaczonych do kształcenia w profilach kształcenia ogólnozawodowego;
- 4) podręczników przeznaczonych do kształcenia ogólnego dla mniejszości narodowych i etnicznych oraz społeczności posługującej się językiem regionalnym;
- 5) podręczników przeznaczonych do kształcenia specjalnego;
- 6) podręczników pomocniczych przeznaczonych do kształcenia ogólnego dla mniejszości narodowych i etnicznych oraz społeczności posługującej się językiem regionalnym;
- 7) podręczników pomocniczych przeznaczonych do kształcenia specjalnego.

2. Wykazy, o których mowa w ust. 1 pkt 1 i 4-7, sporządza się odrębnie dla dopuszczonych do użytku szkolnego podręczników uwzględniających podstawę programową kształcenia ogólnego, określoną w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2009 r. Nr..., poz...), oraz dla dopuszczonych do użytku szkolnego podręczników uwzględniających dotychczasową podstawę programową kształcenia ogólnego.

3. Wykazy są podawane do publicznej wiadomości na stronie internetowej urzędu obsługującego ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania.

§ 20. 1. Wydawca podręcznika wpisanego do wykazu, o którym mowa w § 19 ust. 1 pkt 1, zamieszcza w podręczniku adnotację: „Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia ogólnego

do nauczania

na poziomie

na podstawie opinii rzeczoznawców:

Rok dopuszczenia

2. Wydawca podręcznika wpisanego do wykazu, o którym mowa w § 19 ust. 1 pkt 2, zamieszcza w podręczniku adnotację: „Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia w zawodach

do nauczania

na poziomie

na podstawie opinii rzeczoznawców:

Rok dopuszczenia

3. Wydawca podręcznika wpisanego do wykazu, o którym mowa w § 19 ust. 1 pkt 3, zamieszcza w podręczniku adnotację: „Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia w profilach kształcenia ogólnozawodowego

do nauczania

na poziomie

na podstawie opinii rzeczoznawców:

Rok dopuszczenia

4. Wydawca podręcznika wpisanego do wykazu, o którym mowa w § 19 ust. 1 pkt 4, zamieszcza w podręczniku adnotację: „Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia ogólnego dla mniejszości narodowych i etnicznych oraz społeczności posługującej się językiem regionalnym

do nauczania

na poziomie

na podstawie opinii rzeczoznawców:

Rok dopuszczenia

5. Wydawca podręcznika wpisanego do wykazu, o którym mowa w § 19 ust. 1 pkt 5, zamieszcza w podręczniku adnotację: „Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia specjalnego

do nauczania

na poziomie

na podstawie opinii rzeczoznawców:

Rok dopuszczenia”.

6. Wydawca podręcznika pomocniczego wpisanego do wykazu, o którym mowa w § 19 ust. 1 pkt 6, zamieszcza w podręczniku adnotację: „Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników pomocniczych przeznaczonych do kształcenia ogólnego dla mniejszości narodowych i etnicznych oraz społeczności posługującej się językiem regionalnym

do nauczania

na poziomie

na podstawie opinii rzeczoznawców:

Rok dopuszczenia”.

7. Wydawca podręcznika pomocniczego wpisanego do wykazu, o którym mowa w § 19 ust. 1 pkt 7, zamieszcza w podręczniku adnotację: „Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników pomocniczych przeznaczonych do kształcenia specjalnego

do nauczania

na poziomie

na podstawie opinii rzeczoznawców:

Rok dopuszczenia”.

§ 21. Dopuszczenie do użytku szkolnego podręcznika dotyczy danego wydania oraz kolejnych niezmienionych wydań, z zastrzeżeniem § 22.

§ 22. Podręczniki dopuszczone do użytku szkolnego przeznaczone do kształcenia w zawodach albo w profilach kształcenia ogólnozawodowego mogą być aktualizowane w kolejnych wydaniach, jeżeli aktualizacja jest konieczna ze względu na postęp techniczno-technologiczny.

§ 23. Wnioskodawca przekazuje ministrowi właściwemu do spraw oświaty i wychowania jeden egzemplarz podręcznika niezwłocznie po jego wydaniu.

§ 24. 1. Cofnięcie dopuszczenia do użytku szkolnego programu lub podręcznika może nastąpić w przypadkach określonych w art. 22a ust. 7 ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty.

2. W przypadku utraty aktualności lub przydatności dydaktycznej programu lub podręcznika cofnięcie dopuszczenia do użytku szkolnego następuje na podstawie dwóch opinii rzeczoznawców, właściwych ze względu na rodzaj programu lub podręcznika, o których mowa odpowiednio w § 15 ust. 1, 3 i 5, zawierających szczegółową ocenę przyczyn, dla których program lub podręcznik utracił aktualność lub przydatność dydaktyczną.

3. W przypadku cofnięcia dopuszczenia do użytku szkolnego na wniosek podmiotu posiadającego tytuł prawny do programu lub podręcznika, wniosek ten powinien zawierać oświadczenie tego podmiotu o prawach do danego programu lub podręcznika, ze wskazaniem jego autora (autorów), tytułu programu lub podręcznika i numeru dopuszczenia.

4. Rzeczoznawców, o których mowa w ust. 2, wskazuje minister właściwy do spraw oświaty i wychowania.

5. W przypadku cofnięcia dopuszczenia do użytku szkolnego, minister właściwy do spraw oświaty i wychowania skreśla program lub podręcznik z wykazów, o których mowa odpowiednio w § 18 i 19.

6. Podmiot posiadający tytuł prawny do podręcznika informuje ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania o wyczerpaniu nakładu podręcznika, w przypadku gdy nie przewiduje on wznowienia wydania.

§ 25. 1. Własny program wychowania przedszkolnego, program nauczania ogólnego, program nauczania dla zawodu albo program nauczania dla profilu nauczyciele mogą opracować samodzielnie lub z wykorzystaniem programów wpisanych do wykazów, o których mowa odpowiednio w § 18.

2. Program wychowania przedszkolnego opracowany przez nauczyciela powinien uzyskać pozytywną opinię nauczyciela mianowanego lub dyplomowanego, posiadającego wykształcenie wyższe i kwalifikacje do pracy w przedszkolu.

3. Program nauczania ogólnego opracowany przez nauczyciela powinien uzyskać pozytywną opinię nauczyciela mianowanego lub dyplomowanego, posiadającego wykształcenie wyższe w zakresie zgodnym z zakresem treści nauczania, które program obejmuje.

4. Program nauczania dla zawodu albo program nauczania dla profilu opracowany przez nauczyciela powinien uzyskać pozytywną opinię kuratora oświaty, a w przypadku programów nauczania dla zawodów podstawowych dla żeglugi morskiej i śródlądowej - także pozytywną opinię odpowiednio ministra właściwego do spraw gospodarki morskiej i ministra właściwego do spraw transportu, o której mowa w § 8. Program nauczania wybranej specjalizacji w zawodzie opracowany przez nauczyciela powinien uzyskać pozytywną opinię szkolnego zespołu przedmiotowego właściwego dla danego zawodu.

§ 26. Programy nauczania dla zawodów oraz programy nauczania dla profili mogą być aktualizowane przez nauczycieli w celu uwzględnienia zmian wynikających z postępu techniczno-technologicznego, jeżeli aktualizacja nie zmieni celów kształcenia wskazanych w programach nauczania poszczególnych przedmiotów zawodowych, bloków tematycznych, modułów lub innych układów treści.

§ 27. 1. Wnioskodawca ubiegający się o dopuszczenie do użytku szkolnego programu lub podręcznika wnosi opłatę na rachunek wskazany przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania.

2. Wysokość opłaty, o której mowa w ust. 1, wynosi:

- 1) w przypadku programu - 800 zł;
- 2) w przypadku podręcznika - 4.800 zł, z zastrzeżeniem pkt 3-5;
- 3) w przypadku podręcznika przeznaczanego do nauczania języka obcego niezawierającego tekstów w języku polskim - 3.600 zł;
- 4) w przypadku podręcznika stanowiącego tłumaczenie na język obcy podręcznika wpisanego do wykazu podręczników dopuszczonych do użytku szkolnego - 1.600 zł;
- 5) w przypadku nowego wydania podręcznika dopuszczonego do użytku szkolnego, zmienionego w części stanowiącej nie więcej niż 20 % objętości - 3.000 zł.

§ 28. W szkole mogą być stosowane podręczniki niewpisane do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia w zawodach albo wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia

w profilach kształcenia ogólnozawodowego, jeżeli w wykazie brak jest podręcznika do nauczania danego zawodu albo profilu kształcenia ogólnozawodowego.

§ 29. Programy i podręczniki dopuszczone do użytku szkolnego na podstawie dotychczasowych przepisów podlegają z urzędu wpisowi do odpowiednich wykazów, o których mowa w § 18 i 19.

§ 30. Rzecznawcy wpisani na listy rzeczoznawców na podstawie dotychczasowych przepisów podlegają z urzędu wpisowi na odpowiednie listy, o których mowa w § 15 ust. 1, 3 i 5, z wyjątkiem rzeczoznawców w zakresie podręczników pomocniczych przeznaczonych do wychowania przedszkolnego dzieci sześciolletnich.

§ 31. 1. Do wniosków o dopuszczenie do użytku szkolnego programów i podręczników, złożonych i nierozpatrzonych przed dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia, stosuje się dotychczasowe przepisy.

2. Do wniosków o wpisanie na listę rzeczoznawców, złożonych i nierozpatrzonych przed dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia, stosuje się dotychczasowe przepisy.

§ 32. Traci moc rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 5 lutego 2004 r. w sprawie dopuszczania do użytku szkolnego programów wychowania przedszkolnego, programów nauczania i podręczników oraz cofania dopuszczenia (Dz. U. Nr 25, poz. 220).

§ 33. Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

MINISTER
EDUKACJI NARODOWEJ
- Katarzyna Hall -

Przypisy

¹⁾ Minister Edukacji Narodowej kieruje działem administracji rządowej - oświata i wychowanie, na podstawie § 1 ust. 2 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 16 listopada 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Edukacji Narodowej (Dz. U. Nr 216, poz. 1591).

²⁾ Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2004 r. Nr 273, poz. 2703 i Nr 281, poz. 2781, z 2005 r. Nr 17, poz. 141, Nr 94, poz. 788, Nr 122, poz. 1020, Nr 131, poz. 1091, Nr 167, poz. 1400 i Nr 249, poz. 2104, z 2006 r. Nr 144, poz. 1043, Nr 208, poz. 1532 i Nr 227, poz. 1658, z 2007 r. Nr 42, poz. 273, Nr 80, poz. 542, Nr 115, poz. 791, Nr 120, poz. 818, Nr 180, poz. 1280 i Nr 181, poz. 1292 oraz z 2008 r. Nr 70, poz. 416, Nr 145, poz. 917, Nr 216, poz. 1370 i Nr 235, poz. 1618.

ANEKS V

ARKUSZ OCENY PROGRAMU AUTORSKIEGO

(opracował prof. dr hab. Z. Gaś, *Wiadomości Opinie Myśli nr 3(23), Lublin 1998, wyd. WOM*)

NAZWA PROGRAMU:

AUTOR PROGRAMU:

I. Zasoby potencjalnego realizatora

- Czy dokonano identyfikacji walorów osobowych potencjalnego realizatora?
0 = brak identyfikacji, **1**=identyfikacja niepełna, **2**=identyfikacja pełna
- Czy określono poziom kompetencji praktyczno-moralnych potencjalnego realizatora?
0 = brak określenia, **1**=określenie niepełne, **2**=kompetencje szczegółowo określone
- Czy określono poziom kompetencji technicznych potencjalnego realizatora?
0 = brak określenia, **1**=określenie niepełne, **2**=kompetencje szczegółowo określone

II. Diagnoza uwarunkowań programu

- Czy określono potrzebę i zakres współpracy z innymi nauczycielami?
0 = brak informacji na ten temat, **1**=informacje niepełne, **2**=jasno określona potrzeba i zakres współpracy
- Czy dokonano oceny dotychczas realizowanego programu?
0 = brak informacji na ten temat, **1**=informacje niepełne, **2**=jasno określone ograniczenia dotychczasowego programu
- Czy określono konieczne zasoby uczniów?
0 = brak informacji, **1**=informacje niepełne, **2**=jasno określone wymagania odnośnie zasobów uczniów
- Czy określono potrzeby rozwojowe uczniów?
0 = brak informacji na ten temat, **1**=informacje niepełne, **2**=jednoznaczne odniesienie do potrzeb rozwojowych uczniów
- Czy uwzględniono uwarunkowania formalne?
0 = brak informacji na ten temat, **1**=informacje niepełne, **2**=jednoznaczne uwzględnienie uwarunkowań formalnych

III. Konceptualizacja programu autorskiego

- Czy prawidłowo określono cel poznawczy programu?
0 = brak określonego celu poznawczego, **1**=cel niejasny, **2**=jasny cel
- Czy dokonano operacjonalizacji celu poznawczego?
0=brak operacjonalizacji, **1**=operacjonalizacja niepełna, **2**=prawidłowa operacjonalizacja celu
- Czy prawidłowo określono cel kształcący programu?
0 = brak określonego celu kształcącego, **1**=cel niejasny, **2**=jasny cel

- Czy dokonano operacjonalizacji celu kształcącego?
0=brak operacjonalizacji, 1=operacjonalizacja niepełna, 2=prawidłowa operacjonalizacja celu
- Czy prawidłowo określono cel wychowawczy programu?
0 = brak określonego celu wychowawczego, 1=cel niejasny, 2=jasny cel
- Czy dokonano operacjonalizacji celu wychowawczego?
0=brak operacjonalizacji, 1=operacjonalizacja niepełna, 2=prawidłowa operacjonalizacja celu
- Czy prawidłowo dokonano doboru materiału?
0=materiał nieadekwatny do określonych celów, 1=dobór materiału dyskusyjny, 2=prawidłowy dobór materiału
- Czy prawidłowo określono strukturę programu?
0 = struktura zdezorganizowana, 1=struktura niejasna, 2=struktura prawidłowa
- Czy określono metody nauczania wykorzystywane przy realizacji programu?
0 = brak określenia metod, 1=informacje na temat metod niepełne, 2=jasne określenie metod nauczania
- Czy określono środki dydaktyczne wykorzystywane przy realizacji programu?
0 = brak określenia środków, 1=informacje na temat środków niepełne, 2=jasne określenie środków dydaktycznych
- Czy określono formy organizacyjne pracy?
0 = brak określenia form, 1=informacje na temat form niepełne, 2=jasne określenie form pracy

IV. Procedura ewaluacji programu

- Czy badana będzie skuteczność programu?
0=nie
1=oceniany będzie tylko jeden aspekt
2=oceniane będą dwa aspekty
3=oceniane będą trzy aspekty
4=oceniane będą wszystkie cztery aspekty
- Czy w ocenie zaistniałych zmian zastosowana będzie procedura PRETEST-POSTTEST?
0=nie
2=tak
- Czy badana będzie grupa kontrolna?
0=nie
2=tak
- Czy wykorzystane będą techniki zobiektyzowane?
0=nie
2=tak
- Czy badania prowadzić będą osoby spoza zespołu realizatorów programu?
0=nie
2=tak



- Czy planuje się upublicznienie wyników?

0=nie

2=tak

WYNIKI ŁĄCZNE

ZASOBY REALIZATORA: punktów (maksimum 6)

DIAGNOZA UWARUNKOWAŃ PROGRAMU: punktów (maksimum 10)

KONCEPTUALIZACJA PROGRAMU: punktów (maksimum 22)

PROCEDURA BADAŃ EWALUACYJNYCH: punktów (maksimum 14)

RAZEM: punktów (maksimum 52)

OCENĘ PRZEPROWADZIŁ(A):

.....

(miejsowość, data)

.....

(podpis)

KONKLUZJA:

PROGRAM ZATYTUŁOWANY

OPRACOWANY PRZEZ

proponuję

(przyjąć do realizacji, przyjąć warunkowo, odrzucić)

UZASADNIENIE:

.....
.....
.....



ANEKS VI

ARKUSZ OCENY ZAJĘĆ

(na podstawie opracowania prof. dr hab. Z. B. Gasia, *Wiadomości Opinie Myśli 3(23)*,
Lublin 1998, wyd. WOM)

Poniżej znajduje się szereg kryteriów oceny zajęć lekcyjnych. Czytaj uważnie każde z nich i zaznacz krzyżykiem tylko jedną odpowiedź, która najlepiej charakteryzuje zajęcia z prowadzone przez

Nie ma tutaj odpowiedzi dobrych i złych, albowiem każdy z nas jest innym człowiekiem i dlatego inaczej postrzega takie same sytuacja. Stąd też interesują nas Twoje opinie a nie to, co sądzą inni. Oceń zatem:

	bardzo małe	małe	średnie	duże	bardzo duże
1. Twoje zainteresowanie tym przedmiotem					
2. Stopień trudności zajęć					
3. Wykorzystanie czasu na lekcji					
4. Możliwość zadawania pytań nauczycielowi					
5. Możliwość uzyskania uzasadnienia oceny					
6. Samodzielność uczniów					
7. Życzliwość dla ucznia					
8. Aktywność uczniów na lekcji					
9. Szacunek dla ucznia					
10. Znajomość przez uczniów wymagań nauczyciela					
11. Poczucie bezpieczeństwa uczniów					
12. Stopień zadowolenia uczniów z zajęć					

Dziękujemy

TYMCZASOWE NORMY DO KWESTIONARIUSZA „OCENA ZAJĘĆ”
 (dla uczniów szkół średnich)

STEN	SKALA KI	SKALA JN	OCENA OGÓLNA	STEN	OCENA JAKOŚCIOWA
10 9	33+ 31-31	21+ 19-20	52+ 49-51	10 9	bardzo wysoka
8 7	29-30 26-28	18 17	46-48 42-45	8 7	wysoka
6 5	21-25 14-20	15-16 13-14	36-41 28-35	6 5	przeciętna
4 3	11-13 9-10	11-12 9-10	24-27 20-23	4 3	niska
2 1	7-8	7-8 5-6	16-19 mniej niż 15	2 1	bardzo niska

Ocena odpowiedzi

- Dla pozycji 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 wynosi:

bardzo małe = 1 punkt

małe = 2 punkty

średnie = 3 punkty

duże = 4 punkty

bardzo duże = 5 punktów

- Dla pozycji 2 punktacja jest odwrotna (tj. *bardzo małe = 5 punktów* itd.)

Skala KI (skala kontaktów interpersonalnych): pozycje 1, 3, 6, 8, 10.

***Wysokie wyniki** w tej skali oznaczają, że nauczyciel darzy szacunkiem uczniów, rozumie ich zachowania, potrafi w sposób zrozumiały przekazywać swoje opinie, jest otwarty na informacje zwrotne od uczniów, jego styl bycia daje uczniom poczucie bezpieczeństwa i wpływa na ich wysoki poziom zadowolenia z kontaktów z danym nauczycielem.*

***Niskie wyniki** oznaczają, że nauczyciel nie liczy się odczuciami uczniów, lekceważy ich doznania i opinie, swoje kontakty z uczniami opiera na negatywnych emocjach, a w efekcie sprawia, iż uczniowie czują się pozbawieni szacunku i unikają z nim kontaktów.*

Skala JN (jakość nauczania): pozycje 2, 4, 5, 7, 9, 11, 12.

***Wysokie wyniki** w tej skali oznaczają, iż nauczyciel w swoich działaniach dydaktycznych jest zrozumiały dla uczniów, przekazywana przez niego wiedza jest czytelna, stosowane kryteria oceny*

szą zrozumiałe, a uczniowie mają poczucie, że aktywnie i samodzielnie próbują radzić sobie ze stawianymi przez nauczyciela zadaniami.

Niskie wyniki w tej skali oznaczają, iż nauczyciel w swoich działaniach dydaktycznych nie stwarza uczniom warunków do samodzielnej i aktywnej pracy, nie potrafi dobrze zorganizować i wykorzystać czasu na lekcji, stosuje nieczytelne kryteria oceniania, a w efekcie raczej zniechęca niż motywuje ucznia.

Skala OGÓLNA to suma wyników surowych skal KI oraz JN.

Wysokie wyniki w tej skali oznaczają, że nauczyciel cieszy się akceptacją uczniów, jest dla nich osobą znaczącą, ma szansę skutecznego wpływania na naukę i zachowanie uczniów, ze swojego autorytetu może korzystać przy rozwiązywaniu spraw trudnych i konfliktowych.

Niskie wyniki w tej skali oznaczają, iż nauczyciel nie jest akceptowany przez uczniów, jest dla nich osobą zagrażającą, ma niewielkie szanse na skuteczne współdziałanie z uczniami.

ANEKS VII

KONSPEKT LEKCJI MATEMATYKI

Jest to pierwsza z cyklu dwu lekcji nt. Okrąg opisany na wielokącie. Wybrana tematyka daje okazję do rozwijania rozumowania w sposób matematyczny (**kompetencje W1, U1, U3, P2 i P3**), min. definiowania, uogólniania, rozumowania przez analogię, dowodzenia, redagowania tekstu matematycznego.

Temat: Okrąg opisany na czworokącie

Kompetencje (MKKE):

wiedza

- utrwalenie pojęć: symetralnej odcinka i jej własności oraz okręgu opisanego na trójkącie,
- poznanie pojęcia okręgu opisanego na wielokącie,
- poznanie własności czworokątów, na których można opisać okrąg;

umiejętności

- doskonalenie umiejętności definiowania, rozumowania przez analogię, uogólniania, konstruowania dowodu, redagowania twierdzeń, sprawności posługiwania się językiem matematyki;

postawy

- rozwijanie samodzielności i wytrwałości w poszukiwaniu odpowiedzi na postawione pytania,
- uświadamianie potrzeby uzasadniania poprawności dokonanych spostrzeżeń i wniosków.

Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

- uzasadnić, że każdy punkt symetralnej odcinka jest jednakowo odległy od jego końców,
- wyznaczyć środek okręgu opisanego na trójkącie,
- wyjaśnić, co to znaczy, że okrąg jest opisany na wielokącie,
- podać własność czworokąta, na którym można opisać okrąg,
- uzasadnić, że na każdym prostokącie można opisać okrąg.

Treść

Zdefiniowanie pojęcia okręgu opisanego na wielokącie.

Odkrycie sposobu wyznaczania położenia środka okręgu opisanego na czworokącie.

Poznanie własności czworokątów, na których można opisać okrąg.

Redagowanie wniosków z przeprowadzonych analiz i dowodzenie ich prawdziwości.

Metoda problemowo-ćwiczeniowa.

Formy pracy: indywidualna, zespołowa i zbiorowa.

Środki dydaktyczne – papier formatu A3 albo folia do rzutnika i pisaki, tablica magnetyczna lub typu flipchart.

Przebieg lekcji:

I Sprawdzenie wykonania pracy domowej (znajomość własności, że każdy punkt symetralnej odcinka jest jednakowo odległy od jego końców, wykonanie zadań wymagających wykorzystania własności symetralnej odcinka i opisywania okręgu na trójkącie).

II Wprowadzenie do tematu. Omówienie celów lekcji. Przedstawienie organizacji i przebiegu pracy w czasie lekcji.

III

1. Postawienie problemu: Wiemy już, że na każdym trójkącie można opisać okrąg. Wiemy także w jaki sposób wykonać tę konstrukcję.
2. Szukamy odpowiedzi na pytania:
 - Czy na każdym czworokącie można opisać okrąg?
 - W jaki sposób opisać okrąg na czworokącie?
3. Poszukiwanie odpowiedzi na kolejne postawione pytania poprzez indywidualne lub zespołowe rozwiązywanie zadań 1 – 4 i przedyskutowanie na forum klasy rozwiązań zapisanych na plakatach lub folii.

Zadanie 1 – praca zespołowa

Zbadać, czy na każdym czworokącie można opisać okrąg. Uzasadnić wniosek.

Zadanie 2 – praca indywidualna

W jaki sposób opisać okrąg na czworokącie?

Zadanie 3 – praca zespołowa

Zbadać, jakie warunki spełnia czworokąt, na którym można opisać okrąg.

Zadanie 4

Przedyskutować i zredagować w zespołach wnioski z rozwiązania zadania 3. w formie twierdzenia.

IV Podsumowanie lekcji.

Pogadanka sprawdzająca:

1. Czy na każdym równoległoboku można opisać okrąg? Dlaczego?
2. Dlaczego nie na każdym czworokącie można opisać okrąg?
3. Wyjaśnić, co to znaczy, że okrąg nie jest opisany na czworokącie? Rozważyć różne przypadki i przedstawić na rysunkach.

V Zadanie pracy domowej:

1. Na którym z wymienionych czworokątów można opisać okrąg? Uzasadnij odpowiedzi.
 - a) Na dowolnym trapezie.
 - b) Na każdym trapezie równoramiennym.
 - c) Na każdym rombie.

Dla chętnych:

2. Ustal warunki, które powinien spełniać deltoid, aby można było opisać na nim okrąg. Udowodnij sformułowany wniosek.

ANEKS VIII

OBUDOWA DYDAKTYCZNA TESTU DLA KL I SZKOŁY PONADGIMNAZJALNEJ nt. Funkcje i ich własności

Opracowanie prezentuje następujące procedury pomiaru dydaktycznego: planowanie sprawdzania i oceniania oraz analizę ilościową i jakościową wyników. W nauczaniu sprawdzanie i ocenianie prowadzi się nie tylko w celu dokonania oceny osiągnięć ucznia, ale także w celu uzyskania odpowiedzi na pytania dotyczące poziomu realizacji określonych celów kształcenia. Podobnie w rozwijaniu kompetencji MKKE chodzi o stwierdzenie, w jakim stopniu uczniowie nabyli kompetencje składające się na MKKE. Budując koncepcję narzędzia pomiaru, formułujemy pytania dotyczące tych zagadnień.

W przypadku wybranego zakresu treści (funkcje) największą uwagę zwrócono na rozumienie terminów i pojęć (W1), szkicowanie wykresów różnych funkcji (U3), odczytywanie zapisów symbolicznych (U4) oraz uzasadnianie formułowanych wniosków czy podejmowanych decyzji (P3).

Koncepcja testu

Celem testowania jest ustalenie:

- W jakim stopniu uczniowie opanowali pojęcie funkcji i terminologii związanej z nauką o funkcji (W1)?
- Jaki jest poziom umiejętności szkicowania wykresów funkcji (W4, U3)?
- Na ile uczniowie potrafią odczytywać własności funkcji z wykresu (W1, U4)?
- W jakim stopniu rozumieją własności funkcji określonych wzorami (W1, U4)?
- W jakim stopniu potrafią uzasadniać swoje odpowiedzi na postawione pytania (U3, P3)?
- Na ile poprawnie jest stosowany język matematyki (U3, U4)?

Pytania te określają aspekty analizy, która będzie prowadzona podczas interpretacji wyników sprawdzania.

Nazwa testu:

MATEMATYKA W KLASIE I SZKOŁY PONADGIMNAZJALNEJ. FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI

Test pisemny, sprawdzający, wielostopniowy. Opracowany w dwu równoległe wersjach.

Test opracowano dla uczniów, z którymi realizowany jest program DKOS-5002-05/08 w zakresie podstawowym, z niewielkimi modyfikacjami wprowadzonymi przez nauczyciela, w wymiarze 3 godzin.

Test zbudowany jest z zadań otwartych krótkiej lub rozszerzonej odpowiedzi.

Tabela 1. Plan testu

Poziom wymagań	Kategorie taksonomiczne			Razem zadań (punktów)
	B	C	D	
P	5(11)	3(6)	-	8(17)
R	2(5)	1(2)	-	3(7)
D	-	1(4)	1(4)	2(8)
W	-	1(2)	1(4)	2(6)
Razem zadań (punktów)	7(16)	6(14)	2(8)	15(38)

Propozycja przeliczenia wyników punktowych na stopnie szkolne

Sumujemy uzyskane punkty za rozwiązanie wszystkich zadań i ustalamy stopień, jak niżej:

0 – 11 niedostateczny

12 – 15 dopuszczający (przynajmniej 2/3 punktów przewidzianych dla poziomu P)

16 – 22 dostateczny (ponieważ za zadania podstawowe można uzyskać nie więcej niż 17 pkt)

23 – 29 dobry (ponieważ za zadania poziomów P i R można uzyskać nie więcej niż 17 + 7pkt)

30 – 34 bardzo dobry (analogicznie)

35 – 38 celujący (w tym przynajmniej zadanie 9. ocenione na 4 pkt.)

Tabela 2. Kartoteka testu pt. Funkcje i ich własności – kl I., zakres podstawowy

Nr zad.	Uczeń potrafi	Kategoria celu	Poziom wymagań	Aspekt analizy
1.	rozpoznać grafy przyporządkowań, które A) są funkcjami, C) które nie są funkcjami i uzasadni. B) rozpoznać graf funkcji różnowartościowej	B B B	P P R	a a, e c
2.	podać własny przykład przyporządkowania, które jest funkcją	B	P	a
3.	rozpoznać i uzasadnić, które z podanych słownie przyporządkowań przedstawiają, a które nie przedstawiają funkcji	B B B	P P R	a a a
4.	przekształcić sposób przedstawienia funkcji z opisu słownego na a) tabelkę, b) wzór	B B	P P	a a
5.	sporządzić wykres funkcji danej wzorem	C C	P P	b b
6.	sprawdzić rachunkiem, czy punkty o danych współrzędnych należą do wykresu funkcji danej wzorem	C C	P P	d e
7.	naszkicować wykres funkcji, która ma określone własności	C	D	b,b,b,b
8.	określić dziedzinę i wzór funkcji danej wykresem	C C	R R	c c
9.	udowodnić, że dana funkcja jest monotoniczna w określonym przedziale	D D D	W W W	e f, f e
10.	odczytać z wykresu funkcji: a) zbiór wartości, b) miejsca zerowe, c) i d) wartości dla danych argumentów, e) argumenty dla określonych wartości, f) ekstrema lokalne g) przedziały monotoniczności.	B B B B	P P P R	c c c f
11.	wyznaczyć punkty przecięcia wykresu z osiami układu współrzędnych	C	P	d
12.	określić położenie w układzie współrzędnych, wykresu funkcji opisanego słownie	C C	W W	c f
13.	wskazać podobieństwa i różnice funkcji danych wzorami	D D D D	D D D D	d f d f
14.	określić dziedzinę funkcji danej wzorem	C	P	d
15.	rozpoznać i uzasadnić, które z podanych wykresów nie przedstawiają funkcji	B B	R R	c e

Tabela 3. Schemat oceniania

Nr zad.	Uczeń potrafi	Liczba punktów	Aspekt analizy
1.	rozpoznać grafy przyporządkowań, które A) są funkcjami, C) nie są funkcjami i uzasadnić odpowiedź; rozpoznać graf funkcji różnowartościowej (B)	0-1 1-1 za wniosek, 0-1 za uzasadnienie 0-1	a a, e c
2.	podać własny przykład przyporządkowania, które jest funkcją	0-1	a
3.	rozpoznać i uzasadnić, które z podanych słownie przyporządkowań przedstawiają, a które nie przedstawiają funkcji	A) 0-1 za wniosek i uzasadnienie B) 0-1 za wniosek i uzasadnienie C) 0-1 za wniosek i uzasadnienie	a a a
4.	przekształcić sposób przedstawienia funkcji z opisu słownego na a) tabelkę, b) wzór	a) 0-1 b) 0-1	a a
5.	sporządzić wykres funkcji danej wzorem	1-1 za dobór układu współrzędnych 0-1 za wykres	b b
6.	sprawdzić rachunkiem, czy punkty o danych współrzędnych należą do wykresu funkcji danej wzorem	1-1 za metodę i rachunki 0-1 za wniosek	d e
7.	naszycować wykres funkcji, która ma określone własności	1-1 za dobór układu współrzędnych $3 \times (0-1)$ za każdy warunek	b b, b, b
8.	określić dziedzinę i wzór funkcji danej wykresem	1-1 za wzór 0-1 za dziedzinę	c c
9.	udowodnić, że dana funkcja jest monotoniczna w określonym przedziale	1-1 za Z i T 1-2 za przekształcenia 0-1 za stwierdzenie prawdziwości tezy	e f, f e
10.	odczytać z wykresu funkcji: a. zbiór wartości, b. miejsca zerowe, c. i d) wartości dla danych argumentów, e. argumenty dla określonych wartości, f. ekstrema lokalne g. przedziały monotoniczności.	a) i f) 0-1 za poprawny odczyt i zapis b) i e) 0-1 za poprawny odczyt i zapis c) i d) 0-1 za poprawny odczyt i zapis g) 0-1 za poprawny odczyt i zapis	c c c f
11.	wyznaczyć punkty przecięcia wykresu z osiami układu współrzędnych	0-1	d
12.	określić położenie w układzie współrzędnych, wykresu funkcji opisanego słownie	1-1 za poprawność 0-1 za język	c f
13.	wskazać podobieństwa i różnice funkcji danych wzorami	1-1 za 3 podobieństwa 1-1 za język; 1-1 za 3 różnice 0-1 za język	d f d f
14.	określić dziedzinę funkcji danej wzorem	0-1	d
15.	rozpoznać i uzasadnić, które z podanych wykresów nie przedstawiają funkcji	1-1 za wskazanie 0-1 za uzasadnienie	c e

Instrukcja dla ucznia

Przystępujesz do zaprezentowania swoich wiadomości i umiejętności, które opanowałeś podczas lekcji matematyki poświęconych funkcjom i ich własnościom. Otrzymałeś arkusz, na którym znajduje się 15 zadań otwartych o różnym stopniu trudności. Rozwiązuj najpierw te, które potrafisz, a potem te, które wymagają dłuższego zastanowienia. Rozwiązania wpisuj na arkuszu z zadaniami w miejscach do tego wyznaczonych. Pisz długopisem.

Jeżeli się pomylisz, przekreśl ten fragment – nie poprawiaj!

Nie będzie Ci potrzebny kalkulator.

Wykonanie wykresów będzie wymagać linijki i ołówka.

Czytaj uważnie polecenia i wykonuj tylko to, co jest wymagane.

Nie przeszkadzaj innym.

Czas pracy nad rozwiązywaniem zadań – 60 minut.

Warunki testowania

Czas pracy uczniów – 60 minut.

Uczniowie rozwiązują zadania na arkuszu testowym, nie ma karty odpowiedzi. Raczej nie będzie potrzebna dodatkowa kartka.

Testowanie prowadzimy bez używania kalkulatora.

W celu sporządzenia wykresów potrzebne będą linijka i ołówek.

Analiza wyników

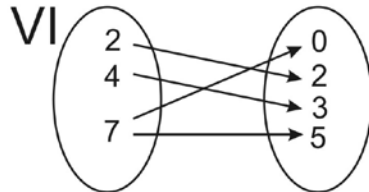
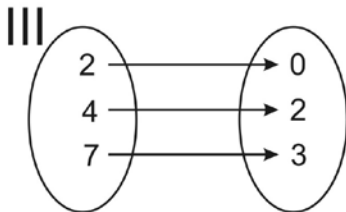
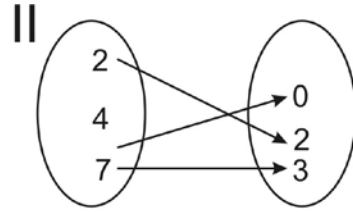
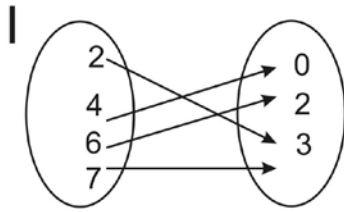
1. Zaraz po testowaniu warto zapytać uczniów, co było łatwe a co trudne, które zadania ich zaskoczyły, których nie zrozumieli, itp.
2. Ocenic rozwiązania uczniów zgodnie z dołączonym schematem oceniania, notując wynik w każdej czynności zgodnie z ustalonymi aspektami analizy (0, 1, lub 2 <w z.9>). Nie sumować punktów za poszczególne zadania ani za cały test.
3. W wypadku, gdy uczeń nie podjął próby rozwiązania zaznaczamy to literą X.
4. Przygotować tabelę w arkuszu kalkulacyjnym np. EXCEL-u, wg podanego wzoru i wpisać tam wyniki spisane z prac uczniów, tak aby w jednym wierszu wpisać wyniki jednego ucznia.
5. Opracować odpowiednie formuły, które pozwolą ustalić i zapisać w tabeli EXCEL-a
 - liczbę uzyskanych przez każdego ucznia punktów za rozwiązanie każdego z zadań od 1. do 15.,
 - sumę punktów uzyskanych przez każdego ucznia za cały test,
 - sumy punktów uzyskanych przez każdego ucznia za rozwiązania zadań reprezentujących poszczególne poziomy wymagań,
 - stopień szkolny dla każdego ucznia,
 - sumy punktów uzyskanych przez każdego ucznia dla zaplanowanych w kartotece aspektów analizy a, b, c, d, e, f,
 - łatwości części zadań (podpunktów) oraz zadań od 1. do 15.,
 - łatwość całego testu,

- łatwości grup zadań reprezentujących poszczególne poziomy wymagań P, R, D, W oraz aspektów analizy a, b, c, d, e, f,
 - częstości opuszczeń,
 - rozkłady wyników punktowych dla zadań i wyróżnionych grup zadań.
6. Przygotować wykresy niektórych zależności, np. rozkładów liczebności wyników punktowych czy łatwości grup zadań reprezentujących wskazane kompetencje.
 7. Zredagować opis statystyczny wyników zespołu uczniów.
 8. Skomentować wyniki zespołu uczniów, popierając wywód odpowiednimi danymi zebranymi w tabelach lub na wykresach. Wskazać mocne i słabe strony osiągnięć zespołu w odniesieniu do wyróżnionych zakresów treści (poziomy wymagań, kategorie celów) i kompetencji MKKE oraz sformułować wnioski do dalszej pracy z tym zespołem.
 9. Opatrzeć komentarzem wyniki uzyskane przez kolejnych uczniów, wskazując na ich sukcesy i porażki, analizując ewentualne przyczyny i wskazując drogi uzupełnienia braków.
 10. Zaprezentować wyniki uczniom i rodzicom i wspólnie zastanowić się nad dalszym przebiegiem pracy z tym zespołem.
 11. Przedstawić wyniki analiz nauczycielom pokrewnych przedmiotów, uczących w tym zespole i ustalić wspólne działania dla wsparcia wysiłków nauczyciela matematyki.

ANEKS IX

MATEMATYKA W KLASIE I SZKOŁY PONADGIMNAZJALNEJ
FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI
WERSJA A

1. Uzupełnij zdania pod rysunkiem tak, aby otrzymać opis sytuacji przedstawionych za pomocą grafów I – IV.



- A) Grafy przedstawiają funkcje ze zbioru X w zbiór Y.
 B) Funkcję różnowartościową i rosnącą przedstawia graf
 C) Graf nie przedstawia funkcji, ponieważ

2. Podaj przykład przyporządkowania, które przedstawia funkcję ze zbioru osób w zbiór liczb.

3. Które z podanych przyporządkowań są funkcjami, a które nimi nie są. Uzasadnij.

I. Każdemu uczniowi Twojej klasy przyporządkowujemy odległość, mierzoną w linii prostej, od domu do szkoły.

II. Każdemu punktowi koła jest przyporządkowany najbliższy punkt na okręgu tego koła.

III. Każdemu trójkątowi przyporządkowano liczbę określającą jego wysokość.

4. Funkcja f przyporządkowuje każdej z liczb należących do zbioru $\{-4, -1,73, 0, 2, 4\}$ jej wartość bezwzględną pomniejszoną o $1,73$. Przedstaw tę funkcję:

a) tabelką,

b) wzorem.

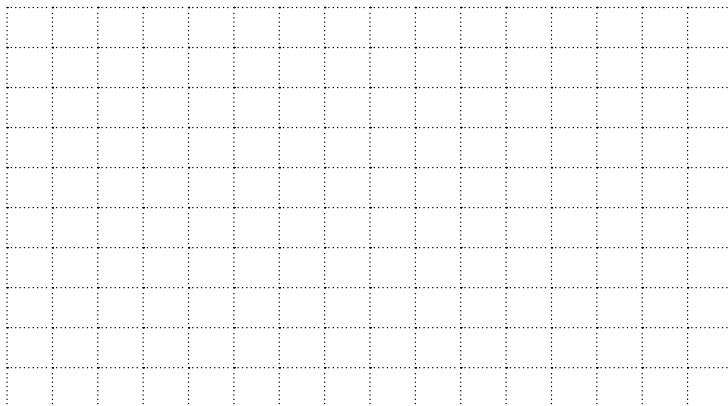
5. Naszkicuj wykres funkcji $f: x \rightarrow |x - 3| - 4$ dla $x \in \{-1, 5, 7\} \cup \langle 0; 3 \rangle$.



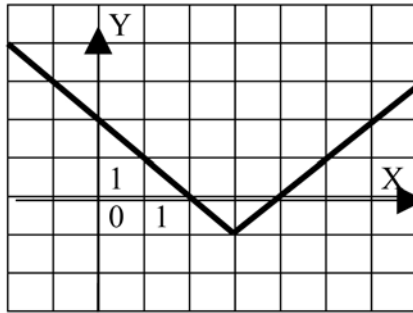
6. Sprawdź rachunkiem, które z podanych punktów: $A(-7, 44)$, $B(0, 2)$, $C(1, 2)$ należą do wykresu funkcji $f(x) = -x + x^2 + 2$.

7. Naszkicuj wykres funkcji spełniającej **wszystkie** podane warunki:

- określonej w przedziale $\langle -5; 5 \rangle$,
- rosnącej w przedziale $\langle -2; 1 \rangle$ i malejącej poza nim,
- posiadającej trzy miejsca zerowe.

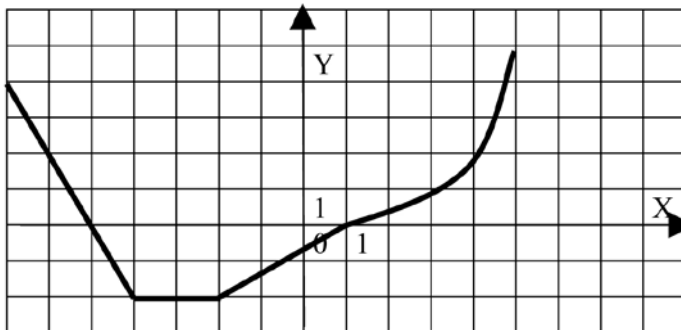


8. Podaj wzór i dziedzinę funkcji przedstawionej wykresem.



9. Udowodnij, że funkcja $x \rightarrow y = 5 - x^2$ jest malejąca w przedziale $(0 ; \infty)$.

10. Rysunek przedstawia wykres pewnej funkcji w przedziale $\langle -7 ; 5 \rangle$.



Odczytaj z wykresu:

- a) zbiór wartości funkcji,
- b) miejsca zerowe,
- c) wartość dla argumentu 3,
- d) wartość dla argumentu 0,
- e) argument, dla którego wartość wynosi 4,
- f) najmniejszą wartość funkcji,
- g) wszystkie przedziały, w których funkcja rośnie

11. Wyznacz punkty przecięcia się wykresu funkcji $x \rightarrow y = 0,4x + 5$ z osiami układu współrzędnych.

.....

12. Objaśnij, jak położony jest względem układu współrzędnych wykres funkcji $x \rightarrow y = f(x)$, jeżeli dziedzina funkcji jest przedziałem liczbowym symetrycznym względem punktu 0 i dla przeciwnych argumentów wartości tej funkcji są liczbami równymi.

.....

13. Czym różnią się, a w czym są podobne funkcje $f(n) = 2n, n \in \mathbb{N}$ i $g(n) = (10 - n)^2, n \in \mathbb{N}$. Podaj po trzy cechy dla podobieństw i różnic.

Podobieństwa

Różnice

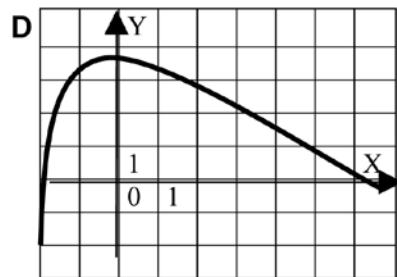
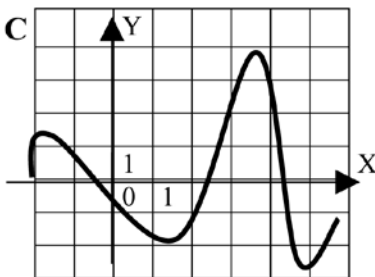
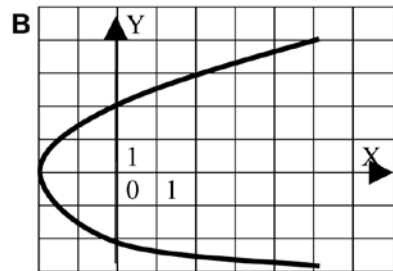
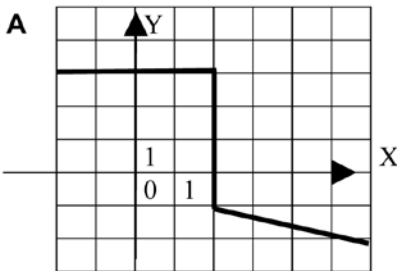
.....

.....

14. Określ dziedzinę funkcji $x \rightarrow y = \frac{4x + \sqrt{5}}{7\sqrt{2}}$

.....

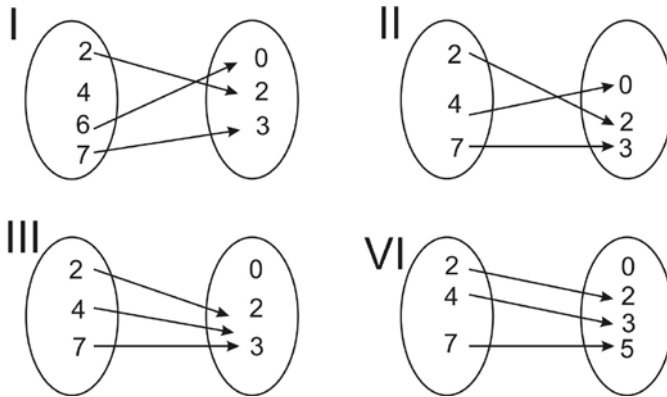
15. Uzasadnij, które z wykresów **nie przedstawiają** funkcji.



.....

MATEMATYKA W KLASIE I SZKOŁY PONADGIMNAZJALNEJ
FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI
WERSJA B

1. Uzupełnij zdania pod rysunkiem tak, aby otrzymać opis sytuacji przedstawionych za pomocą grafów I – IV.



- A) Grafy przedstawiają funkcje ze zbioru X w zbiór Y.
 B) Funkcję różnowartościową i malejącą przedstawia graf
 C) Graf nie przedstawia funkcji, ponieważ

2. Podaj przykład przyporządkowania, które przedstawia funkcję ze zbioru figur geometrycznych w zbiór liczb.

3. Które z podanych przyporządkowań są funkcjami, a które nimi nie są. Uzasadnij.

I Każdemu uczniowi Twojej klasy przyporządkowujemy wynik egzaminu w gimnazjum w części matematyczno-przyrodniczej.

II Każdemu punktowi koła jest przyporządkowano najdalszy punkt średnicy tego koła, przechodzącej przez ten punkt

III Każdemu równoległobokowi przyporządkowano liczbę określającą jego wysokość

4. Funkcja f przyporządkowuje każdej z liczb należących do zbioru $\{-4, -1, 1, 2, 5\}$ jej odwrotność zwiększoną o 0,25. Przedstaw tę funkcję

a) tabelką,

b) wzorem.

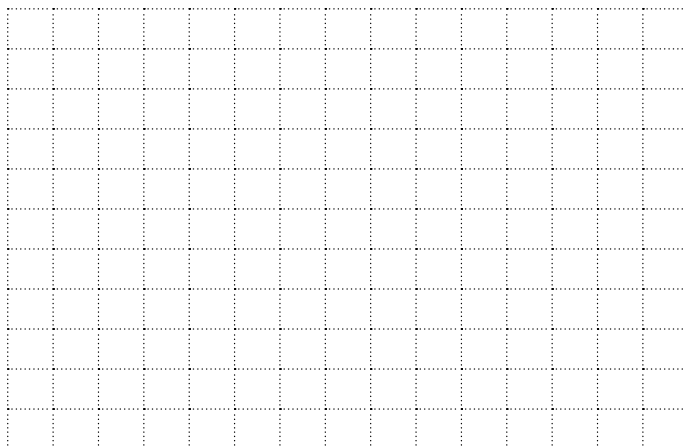
5. Naskicuj wykres funkcji $f: x \rightarrow |x + 2| - 3$ dla $x \in \{-5, 2, 4\} \cup \langle -2; 1 \rangle$.



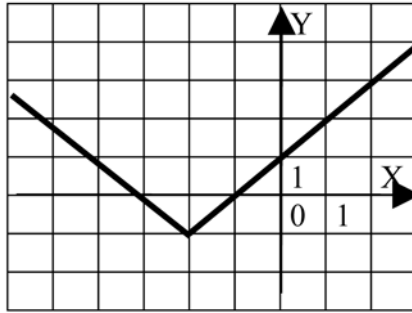
6. Sprawdź rachunkiem, które z podanych punktów: $A(-5, 33)$, $B(-2, 5)$, $C(1, 3)$ należą do wykresu funkcji $f(x) = -x + x^2 + 3$.

7. Naskicuj wykres funkcji spełniającej wszystkie podane warunki:

- określonej w przedziale $\langle -5; 5 \rangle$,
- malejącej w przedziale $\langle 2; 4 \rangle$ i rosnącej poza nim,
- posiadającej dwa miejsca zerowe.

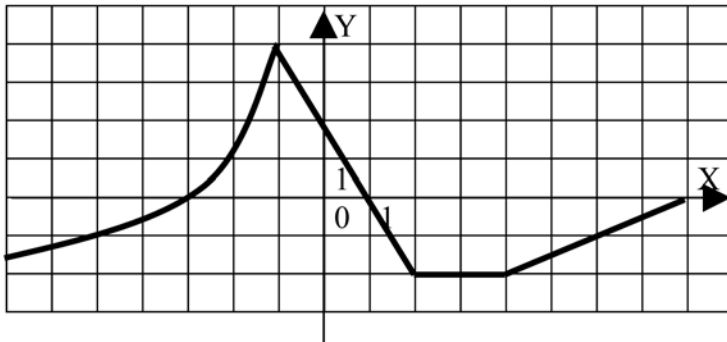


8. Podaj wzór i dziedzinę funkcji przedstawionej wykresem.



9. Udowodnij, że funkcja $x \rightarrow y = -x^2 - 4$ jest malejąca w przedziale $\langle 0; \infty \rangle$.

10. Rysunek przedstawia wykres pewnej funkcji w przedziale $\langle -7; 8 \rangle$.



Odczytaj z wykresu:

- a) zbiór wartości funkcji,
- b) miejsca zerowe,
- c) wartość dla argumentu -5 ,
- d) wartość dla argumentu 0 ,
- e) argument, dla którego wartość wynosi 4 ,
- f) największą wartość funkcji,
- g) wszystkie przedziały, w których funkcja maleje

11. Wyznacz punkty przecięcia się wykresu funkcji $x \rightarrow y = 0,6x + 15$ z osiami układu współrzędnych.

12. Objaśnij, jak położony jest względem układu współrzędnych wykres funkcji $x \rightarrow y = f(x)$, jeżeli dziedzina funkcji jest przedziałem liczbowym symetrycznym względem punktu 0 i dla przeciwnych argumentów wartości tej funkcji są liczbami przeciwnymi.

13. Czym różnią się, a w czym są podobne funkcje $f(n) = 3 + n, n \in \mathbb{N}$ i $g(n) = (n - 3)^2, n \in \mathbb{N}$. Podaj po trzy cechy dla podobieństw i różnic.

Podobieństwa

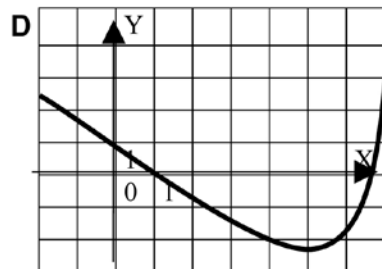
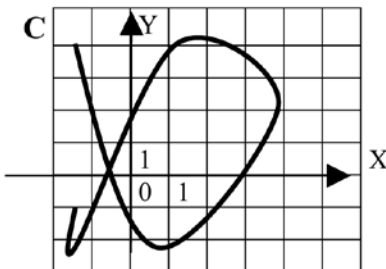
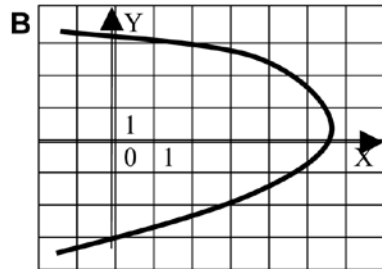
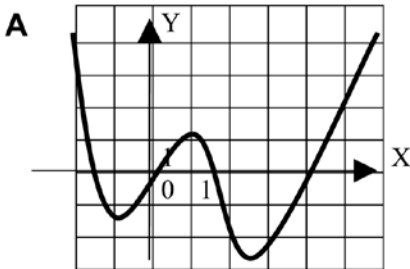
Różnice

.....

.....

14. Określ dziedzinę funkcji $x \rightarrow y = \frac{3}{2x - 5}$.

15. Uzasadnij, które z wykresów **nie przedstawiają** funkcji.



.....


ANEKS XI
 Program podnoszenia sprawności rachunkowej uczniów kl I szkoły ponadgimnazjalnej

Cel	Treść	Zadania nauczycieli	Osoby odpowiedzialne	Uwagi metodyczne	Harmonogram realizacji
Doskonalenie sprawności rachunkowej <ul style="list-style-type: none"> • Dodawanie i odejmowanie w pamięci liczb dwucyfrowych, • Mnożenie w pamięci liczb dwucyfrowych przez jednocyfrowe • Dzielenie w pamięci liczb dwucyfrowych przez jednocyfrowe, • Szacowanie wyniku obliczeń, • Wykonywanie obliczeń sposobem pisemnym, • Obliczanie w wartości wyrażen arytmetycznych bez nawiasów, wymagające zachowania kolejności działań, • Obliczanie wartości wyrażen arytmetycznych z nawiasami, wymagające zachowania kolejności działań, • Obliczanie wartości wyrażen arytmetycznych z ustaloną dokładnością, • Obliczanie wartości wyrażen arytmetycznych z nawiasami za pomocą kalkulatora, • Rozwiązywanie zadań tekstowych wymagające wykonania obliczeń rachunkowych, • Obliczanie określonego ułamka (procentu) danej wielkości, • Obliczanie wielkości na podstawie jej ułamka (procentu), 	Przygotowanie zestawów ćwiczeń dla pracy z całą klasą, <ul style="list-style-type: none"> • kart pracy indywidualnej do ćwiczeń domowych, • sprawdzianów diagnostycznych, • gier dydaktycznych, • edukacyjnych programów komputerowych, • pozyskanie wsparcia ze strony rodziców, • rozpoznawanie charakteru i przyczyn trudności pojedynczych uczniów, 	<ul style="list-style-type: none"> • nauczyciele matematyki prowadzący zajęcia naprawcze, • nauczyciele matematyki fizyki, chemii, informatyki; • wychowawca klasy, • psycholog szkolny, • nauczyciele przedmiotów w ścisłych, 	Przestrzeganie zasad <ul style="list-style-type: none"> • systematyczności, • stopniowania trudności, • stosowania nabytych umiejętności w praktyce, • stałego motywowania do wysiłku poprzez dobór przykładów, • stosowanie praw działań usprawnia obliczenia, • zintegrowania działań nauczycieli różnych przedmiotów, • ustawicznego diagnozowania postępów 	W pracy z całą klasą uwzględniać te czynności przy doborze ćwiczeń na wszystkich lekcjach matematyki oraz stosownie do tematyki lekcji fizyki i chemii, w ciągu całego roku szkolnego. W pracy zespołu wyrównawczego przez trzy miesiące w wymiarze 1 godziny tygodniowo prowadzonej w połowie wymiaru przez matematyka, ¼ przez przyrodnika i ¼ informatyka.	



Program podnoszenia sprawności rachunkowej uczniów kl I i szkoły ponadgimnazjalnej (cd.)

Cel	Treść	Zadania nauczycieli	Osoby odpowiedzialne	Uwagi metodyczne	Harmonogram realizacji
	<ul style="list-style-type: none"> • Obliczanie, jaki ułamek (procent) jednej wielkości stanowi inna wielkość • Wykrywanie błędów w obliczeniach i określanie przyczyn tych błędów, • Sprawdzanie poprawności obliczeń m.in. poprzez wykonywanie działań odwrotnych, • Analizowanie związków między liczbami w działaniach, • Stosowanie praw działań do usprawnienia rachunków i objaśnianie zasadności ich użycia, • Prezentowanie uproszczonych sposobów rachowania, m.in. wyłączenie przed nawias, zastępowanie iloczynu liczb sumą liczb, rozkładaniem sum na czynniki, stosowanie wzorów skróconego mnożenia • Wyznaczanie liczby większej (mniejszej) o ... od danej liczby, • Wyznaczanie liczby k-krotnie większej (mniejszej) od danej liczby dodatniej, • Działania na liczbach dwumianowanych, • Zamiana miary wyrażonej w różnych jednostkach na miarę w określonej jednostce miar, <p>.....</p>	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja postępów w pokonywaniu trudności rachunkowych, • ocenianie rozwiązywanych zadań i testów diagnostycznych, dokumentowanie i prowadzonych działań wyrównawczych, • nadzór merytoryczny i organizacyjny oraz ocena skuteczności działań; 	<ul style="list-style-type: none"> • nauczyciele matematyki prowadzący zajęcia naprawcze, • dyrektor szkoły 		<p>W pracy z pojedynczymi uczniami należy wykorzystywać I karty pracy tygodniowo przez cały rok, wraz z ocenianiem ich i przekazem informacji zwrotnej dla ucznia (i rodziców), przeprowadzanym przez matematyka.</p>

Uwaga!

Zakres treści kształcenia powinien być regulowany wynikami diagnozy, która była podstawą kwalifikowania ucznia do zajęć wyrównawczych oraz etapem kształcenia.