

Agnieszka Pfeiffer

Strategie oceniania różnych rodzajów aktywności dzieci starszych i młodzieży w edukacji matematycznej, wspierające kreatywność i samodzielność uczących się

- ✓ Ocenianie w aktach prawnych
- ✓ Cele oceniania
- ✓ Typologie zadań matematycznych
- ✓ Ocenianie a wymagania szczegółowe
- ✓ Rodzaje zadań
- ✓ Formy oceniania
- ✓ Informacja zwrotna i kontrakt z uczniem



Analiza merytoryczna
Elżbieta Miterka

Recenzja
Jolanta Lazar

Redakcja językowa i korekta
Monika Lipińska-Pawelek

Projekt graficzny, projekt okładki
Wojciech Romerowicz, ORE

Skład i redakcja techniczna
Grzegorz Dębiński

Projekt motywu graficznego „Szkoły ćwiczeń”
Aneta Witecka

ISBN 978-83-65967-00-8 (Zestawy materiałów dla nauczycieli szkół ćwiczeń – matematyka)

ISBN 978-83-65967-11-4 (Zestaw 3: Aktywizacja i ocenianie w edukacji matematycznej w klasach IV–VIII szkoły podstawowej i szkole ponadpodstawowej)

ISBN 978-83-65967-13-8 (Zeszyt 2: Strategie oceniania różnych rodzajów aktywności dzieci starszych i młodzieży w edukacji matematycznej, wspierające kreatywność i samodzielność uczących się)

Warszawa 2017
Ośrodek Rozwoju Edukacji
Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
www.ore.edu.pl

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons – Użycie niekomercyjne 3.0 Polska (CC-BY-NC).

Spis treści

Wstęp	3
Ocenianie w aktach prawnych	4
Cele oceniania	6
Ocenianie wymagań ogólnych. Typologie zadań matematycznych	8
Typologia zadań TIMSS	8
Typologia zadań odpowiadająca standardom NCTM	8
Jak to jest w praktyce?	12
Ocenianie a wymagania szczegółowe	23
Rodzaje zadań	31
Kodowanie zadań	47
Ocenianie różnych rodzajów zadań	50
Ocenianie kształtujące	54
Formy oceniania	58
Informacja zwrotna i kontrakt z uczniem	68
Specjalne potrzeby edukacyjne	70
Propozycja działań w szkole ćwiczeń związanych z ocenianiem	73
Opracowanie banku zadań	73
Opracowywanie przykładów prac pisemnych, w tym klasówek i kartkówek	74
Obserwacje koleżeńskie lekcji	74
Opracowanie przedmiotowego systemu oceniania	76
Dowiedz się więcej	77
Bibliografia	78



Wstęp

Ocenianie to jeden z najtrudniejszych elementów pracy nauczyciela. Dlatego nie można przecenić roli szkół ćwiczeń w refleksji o ocenianiu.

W publikacji poszczególne zagadnienia dotyczące oceniania opisane są od strony teoretycznej, ilustrowane zapisami przedmiotowych systemów oceniania (PSO) dla matematyki z różnych szkół i miejscowości oraz tam, gdzie to jest możliwe, skomentowane wynikami badań dotyczącymi oceniania. W wypadku niektórych zapisów PSO, by łatwiej było uchwycić idee autorów, przykłady są dość długie.

Przedmiotowe systemy oceniania pisane są bardzo różnym językiem, jednak przedmiotem niniejszej publikacji nie jest ich ocena, lecz pokazanie bogactwa idei oraz rozumienia obszarów i zasad oceniania kompetencji matematycznych.

Zagadnienia dotyczące zadań są ilustrowane przykładami zadań, w tym zadaniami zaczerpniętymi z e-podręczników dostępnych na stronie internetowej epodreczniki.pl.

Dwa pierwsze rozdziały dotyczą spojrzenia na ocenianie przez pryzmat aktów prawnych.

Ocenianie matematycznych osiągnięć uczniów odbywa się najczęściej poprzez ocenę rozwiązanych przez nich zadań, dlatego wiele miejsca w publikacji poświęconych jest właśnie zadaniom.

W rozdziale trzecim przedstawiono różne, teoretyczne i praktyczne, podejście do klasyfikacji zadań przez pryzmat wymagań ogólnych i typologii zadań. Zilustrowane jest to przykładami zapisów z różnych przedmiotowych systemów oceniania.

Rozdział czwarty dotyczy zapisów związanych z wymaganiami szczegółowymi i wątkami tematycznymi z podstawy programowej kształcenia ogólnego.

Kolejny rozdział prezentuje różne rodzaje zadań. Ilustrowany jest przede wszystkim zadaniami z e-podręczników. W tym rozdziale opisujemy także zadania z danymi pochodzącymi z rzeczywistości wirtualnej.

Dwa kolejne rozdziały dotyczące kodowania i oceniania zadań sumują informacje zawarte w rozdziałach 3–5.

Zagadnienia dotyczące oceniania kształtującego opisane są w rozdziale ósmym.

W rozdziale dziewiątym opisane są różne formy oceniania osiągnięć uczniów, w tym ocena koleżeńska i samoocena.

Rozdział dziewiąty dotyczący informacji zwrotnej nawiązuje do poprzedniego rozdziału i ilustrowany jest przykładowymi zapisami z PSO.



Kolejny rozdział prezentuje zapisy PSO dotyczące uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Ostatni rozdział zawiera propozycję zagadnień, które mogą być przedmiotem pracy i współpracy szkoły ćwiczeń.

Ocenianie w aktach prawnych

W obecnie obowiązujących aktach prawnych można znaleźć następujące zapisy dotyczące oceniania (zacytowane są zapisy będące przedmiotem analiz w niniejszym materiale, Prawo oświatowe, 2017):

1. Ocenianiu podlegają:
 - a) osiągnięcia edukacyjne ucznia;
 - b) zachowanie ucznia.
2. Ocenianie osiągnięć edukacyjnych ucznia polega na rozpoznawaniu przez nauczycieli poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do:
 - a) wymagań określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego lub efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodach oraz wymagań edukacyjnych wynikających z realizowanych w szkole programów nauczania;
 - b) wymagań edukacyjnych wynikających z realizowanych w szkole programów nauczania – w przypadku dodatkowych zajęć edukacyjnych.
3. Ocenianie wewnętrzne obejmuje:
 - d) formułowanie przez nauczycieli wymagań edukacyjnych niezbędnych do otrzymania przez ucznia poszczególnych śródrocznych i rocznych, ocen klasyfikacyjnych z obowiązkowych i dodatkowych zajęć edukacyjnych
 - e) ustalanie kryteriów oceniania zachowania;
 - f) ustalanie ocen bieżących i śródrocznych ocen klasyfikacyjnych z obowiązkowych i dodatkowych zajęć edukacyjnych, a także śródrocznej oceny klasyfikacyjnej zachowania;
 - g) przeprowadzanie egzaminów klasyfikacyjnych;
 - h) ustalanie rocznych, ocen klasyfikacyjnych z obowiązkowych i dodatkowych zajęć edukacyjnych oraz rocznej oceny klasyfikacyjnej zachowania;
 - i) ustalanie warunków i trybu otrzymania wyższych niż przewidywane rocznych, ocen klasyfikacyjnych z zajęć edukacyjnych oraz rocznej oceny klasyfikacyjnej zachowania;



- j) ustalanie warunków i sposobu przekazywania rodzicom informacji o postępach i trudnościach w nauce i zachowaniu ucznia oraz o szczególnych uzdolnieniach ucznia.

4. Nauczyciele na początku każdego roku szkolnego informują uczniów oraz ich rodziców o:

- a) wymaganiach edukacyjnych niezbędnych do otrzymania przez ucznia poszczególnych śródrocznych i rocznych, ocen klasyfikacyjnych z zajęć edukacyjnych, wynikających z realizowanego przez siebie programu nauczania;
- b) sposobach sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów;
- c) warunkach i trybie otrzymania wyższej niż przewidywana rocznej, oceny klasyfikacyjnej z zajęć edukacyjnych.

5. Szczegółowe warunki i sposób oceniania wewnątrzszkolnego określa statut szkoły.

Dodatkowo, w rozporządzeniu ministra edukacji narodowej w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych czytamy:

„Ocenianie bieżące z zajęć edukacyjnych ma na celu monitorowanie pracy ucznia oraz przekazywanie uczniowi informacji o jego osiągnięciach edukacyjnych pomagających w uczeniu się, poprzez wskazanie, co uczeń robi dobrze, co i jak wymaga poprawy oraz jak powinien dalej się uczyć” (Dz.U. z 2017 r., poz. 1534).

Celem monitorowania jest nie tyle odnotowywanie poziomu osiągnięć uczniów, co dokumentowanie ich postępów i potrzeb edukacyjnych, zatem musi być ono zaplanowane i systematyczne. Jeśli ma być skuteczne, powinno dotyczyć całej klasy i każdego ucznia z osobna. Monitorowanie rozwoju ucznia nie ma związku ze stopniami szkolnymi. Jest to proces zbierania informacji potrzebnych nauczycielom, gdyż jedynie śledzenie rozwoju uczniów umożliwia rozsądne i efektywne planowanie pracy – pozwala bowiem znaleźć odpowiedzi na dwa kluczowe pytania:

- Jaki powinien być mój następny krok jako nauczyciela, aby praca z klasą była efektywna?
- Jakie są potrzeby każdego z moich podopiecznych? W jaki sposób mogę im pomóc, aby wszyscy uczyli się matematyki z sukcesem, aby czynili postępy niezależnie od poziomu, na jakim się obecnie znajdują?

Cele oceniania

Zapisy rozporządzenia wskazują na **cztery podstawowe cele oceniania**:

- informowanie ucznia, a także rodziców i nauczycieli o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych, jego zachowaniu i postępach w tym zakresie;
- udzielanie uczniowi pomocy w samodzielnym planowaniu swojego rozwoju;



- motywowanie ucznia do dalszych postępów w nauce i zachowaniu;
- umożliwienie nauczycielom doskonalenia organizacji i metod pracy dydaktyczno-wychowawczej.

Takie cele oceniania spotkać można w prawie wszystkich przedmiotowych systemach oceniania (PSO). Jak informują autorzy raportu *Systemy oceniania w szkole – prawo i praktyka*, tylko w jednej badanej szkole cele te zostały zapisane w inny sposób (Sijko i in., 2011: 46):

- cel dydaktyczny – porządkowanie i uzupełnianie wiedzy, korygowanie błędów, wskazywanie możliwości doskonalenia umiejętności i poszerzania wiedzy;
- cel diagnostyczny – ustalenie, w jakim stopniu zostały osiągnięte zaplanowane cele;
- cel metodyczny – doskonalenie procesu kształcenia – ocena celów, wymagań programowych, metod nauczania;
- cel motywacyjny – aktywizowanie uczniów do większego wysiłku w procesie uczenia się;
- cel społeczny – zachowanie poprawnych stosunków pomiędzy wszystkimi podmiotami szkoły;
- cel wychowawczy – ukierunkowanie zainteresowań ucznia, przygotowanie go do samooceny i samokształcenia;
- zapewnienie uczniowi możliwości planowania uczenia się;
- umożliwienie nauczycielom doskonalenia organizacji i metod pracy.

Nieco inne jeszcze cele oceniania sformułowali nauczyciele szkoły w Sierakowicach:

1. Bieżące i systematyczne obserwowanie postępów ucznia w nauce.
2. Pobudzanie rozwoju umysłowego ucznia oraz jego uzdolnień i zainteresowań.
3. Wskazanie uczniowi stopnia opanowania wiadomości i umiejętności przewidzianych programem nauczania oraz ewentualnych braków w tym zakresie.
4. Wdrażanie ucznia do systematycznej pracy, samokontroli i samooceny.
5. Ukierunkowanie samodzielnej pracy ucznia.
6. Okresowe/roczne podsumowanie wiadomości i umiejętności oraz określanie na tej podstawie stopnia opanowania przez ucznia materiału programowego przewidzianego na dany okres/rok szkolny.
7. Dostarczanie rodzicom i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach specjalnych uzdolnieniach ucznia.
8. Korygowanie organizacji i metod pracy dydaktyczno-wychowawczej nauczyciela.



Nie trudno zauważyć, że powyższe zestawy celów oceniania zawierają elementy oceniania kształtującego. W publikacji *Zrozumieć matematykę. Kryteria oceniania i metody sprawdzania osiągnięć uczniów* (Wiśniewska, b.r.) podano pięć obszarów, w których ocenianie ma wspierać ucznia:

- **poznanie własnych możliwości** – uczeń, poddając się ocenianiu, dowiaduje się, jaki ma zakres wiedzy i umiejętności z danej dziedziny i co jeszcze musi zrobić, aby podnieść swój poziom wiedzy i umiejętności,
- **rozwój psychospołeczny** – ocena ma wpływ na określenie siebie w stosunku do innych osób w tej samej grupie; może spowodować obniżenie lub podniesienie statusu – w zależności od poczucia sprawiedliwego oceniania (właściwy komentarz nauczyciela),
- **budowanie właściwej motywacji** – wystawienie i skomentowanie oceny przyczynia się do wzbudzenia nadziei, że może być lepiej – przy spełnieniu określonych przez nauczyciela warunków,
- **kształtowanie zainteresowań** – odpowiedni komentarz do oceny, zachęcający ucznia do pracy w danym kierunku, może mieć decydujący wpływ na rozwój zainteresowań,
- **nabywanie wiedzy** – stan wiedzy musi być co jakiś czas sprawdzany i oceniany, aby uczeń zdał sobie sprawę zarówno ze swoich umiejętności, jak i z braków.



Ocenianie wymagań ogólnych. Typologie zadań matematycznych

Opracowywanie przedmiotowego systemu oceniania wymaga przyjęcia pewnych podstaw teoretycznych. W literaturze przedmiotu są one różnie nazywane: celami ogólnymi, typologiami zadań lub kategoriami poznawczymi. W literaturze polskiej pisali o tym m.in. Wincenty Okoń, Zofia Krygowska, Helena Siwek i Gustaw Trelński. Na świecie do najbardziej znanych typologii zadań matematycznych należą typologia G. Polyi, Międzynarodowe Badanie Wyników Nauczania Matematyki i Nauk Przyrodniczych (TIMSS) oraz typologia National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

Przyjrzymy się temu zagadnieniu przez pryzmat typologii TIMSS, NCTM, podstawy programowej kształcenia ogólnego oraz kategorii poznawczych przyjętych w pakiecie Matematyka 2001 dla szkoły podstawowej.

Typologia zadań TIMSS

TIMSS w 2003 roku wyróżnił cztery kategorie poznawcze wynikające z zachowań ucznia podczas rozwiązywania zadania.

1. **Znajomość faktów i procedur** – przytaczanie definicji, słownictwa, jednostek, własności itp., rozpoznawanie obiektów, wykonywanie obliczeń (i przybliżeń), stosowanie przyrządów (linijka, egierek, kompas, waga itp.).
2. **Stosowanie pojęć** – znajomość podstawowych pojęć, klasyfikowanie obiektów zgodnie z podanymi kryteriami, reprezentowanie informacji we właściwy sposób, określanie sytuacji reprezentowanej przez równanie lub wyrażenie, stawianie pytań w celu otrzymania informacji.
3. **Rozwiązywanie typowych zadań** – wybór właściwego algorytmu, reguły, wzoru lub jednostki, modelowanie problemu w odpowiedni sposób, interpretowanie danego modelu, zastosowanie posiadanej wiedzy do rozwiązania typowego problemu, sprawdzenie (weryfikacja) poprawności i sensowności otrzymanego rozwiązania.
4. **Rozumowanie i uzasadnianie** hipotez, analizowanie, uogólnianie, wyszukiwanie związków między obiektami i ideami, syntetyzowanie wyników do dalszych poszukiwań, rozwiązywanie niestandardowych problemów, dowodzenie, uzasadnianie (*Typologia...*, 2008).

Typologia zadań odpowiadająca standardom NCTM

W 1998 r. Stein i Smith zaproponowali czterostopniowy opis zadania w zależności od złożoności procesów poznawczych, jakie są niezbędne do rozwiązania zadania. Dwa niższe



poziomy to pamiętanie oraz procedury bez połączeń (procedury izolowane), dwa wyższe to procedury złożone i stosowanie matematyki.

Niski poziom wymagań – **pamiętanie**:

- wymaga jedynie odtworzenia wyuczonych faktów, reguł, wzorów lub definicji,
- nie może być rozwiązany z zastosowaniem procedury, ponieważ ona nie istnieje lub też czas na rozwiązanie zadania jest za krótki do jej zastosowania,
- zadanie wymaga dokładnego odtworzenia wcześniej przerabianego materiału, a to, co nie było przerabiane, jest w sposób jasny i zrozumiały wyjaśnione,
- zadanie nie wymaga odniesienia do innych faktów, reguł, wzorów, które były uczone.

Niski poziom wymagań – **procedury izolowane**:

- mają charakter algorytmiczny, stosowana procedura jest nazwana wprost lub jej użycie w sposób oczywisty wynika z treści zadania,
- może wystąpić niewielka niejednoznaczność, co do wyboru procedury i sposobu jej wykonania,
- nie istnieją odniesienia do faktów lub pojęć, które nie występują w procedurze,
- procedura nakierowana jest na wytworzenie poprawnej odpowiedzi a nie na rozwijanie rozumienia,
- nie wymaga wyjaśnień ani uzasadnienia, koncentruje się wyłącznie na wykonaniu.

Wyższy poziom wymagań – **procedury złożone**:

- stwarza wprost lub domyślnie szerokie możliwości stosowania różnych procedur tworzących powiązania między pojęciami,
- zazwyczaj dopuszczane są różne formy reprezentacji, wizualizacji, operowania symbolami,
- wymagane jest znaczące rozumienie pojęć; uczeń, aby rozwiązać zadanie, musi zdecydować o zastosowaniu różnych pojęć i procedur prostych.

Wyższy poziom wymagań – **stosowanie matematyki**:

- wymaga kompleksowego, niealgorytmicznego myślenia, nie jest sugerowana żadna droga rozwiązania,
- wymaga od ucznia zbadania znaczenia pojęć, związków, procesów,
- wymaga samooceny i kontroli rozwoju procesów poznawczych,
- wymaga od ucznia rozpoznania i zastosowania właściwej (stosownej do zadania) wiedzy i doświadczenia,
- wymaga analizy zadania i jego części składowych (na podst. *Typologia...*, 2008).

Obecnie w Polsce, szukając modelu typologii zadań, odwołać się można do zapisów podstawy programowej kształcenia ogólnego, w szczególności do wymagań ogólnych dla matematyki.



Szkoła podstawowa, klasy IV–VIII	Liceum ogólnokształcące i technikum
Sprawności rachunkowa	
1. Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub w działaniach trudniejszych pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych. 2. Weryfikowanie i interpretowanie otrzymanych wyników oraz ocena sensowności rozwiązania.	Wykonywanie obliczeń na liczbach rzeczywistych, także przy użyciu kalkulatora, stosowanie praw działań matematycznych przy przekształcaniu wyrażeń algebraicznych oraz wykorzystywanie tych umiejętności przy rozwiązywaniu problemów w kontekstach rzeczywistych i teoretycznych.
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji	
1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie. 2. Interpretowanie i tworzenie tekstów o charakterze matematycznym oraz graficzne przedstawianie danych. 3. Używanie języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.	1. Interpretowanie i operowanie informacjami przedstawionymi w tekście, zarówno matematycznym, jak i popularnonaukowym, a także w formie wykresów, diagramów, tabel. 2. Używanie języka matematycznego do tworzenia tekstów matematycznych, w tym do opisu prowadzonych rozumowań i uzasadniania wniosków, a także do przedstawiania danych.
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji	
1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi. 2. Dobieranie modelu matematycznego do prostej sytuacji oraz budowanie go w różnych kontekstach, także w kontekście praktycznym.	I. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych. II. Dobieranie i tworzenie modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów praktycznych i teoretycznych. III. Tworzenie pomocniczych obiektów matematycznych na podstawie istniejących w celu przeprowadzenia argumentacji lub rozwiązania problemu. IV. Wskazywanie konieczności lub możliwości modyfikacji modelu matematycznego w przypadkach wymagających specjalnych zastrzeżeń, dodatkowych założeń, rozważenia szczególnych uwarunkowań.



IV. Rozumowanie i argumentacja

1. Przeprowadzanie prostego rozumowania, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, rozróżnianie dowodu od przykładu. 2. Dostrzeganie regularności, podobieństw oraz analogii i formułowanie wniosków na ich podstawie. 3. Stosowanie strategii wynikającej z treści zadania, tworzenie strategii rozwiązania problemu, również w rozwiązaniach wieloetapowych oraz w takich, które wymagają umiejętności łączenia wiedzy z różnych działów matematyki.	1. Przeprowadzanie rozumowań, także kilkietapowych, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, odróżnianie dowodu od przykładu. 2. Dostrzeganie regularności, podobieństw oraz analogii, formułowanie wniosków na ich podstawie i uzasadnianie ich poprawności. 3. Dobieranie argumentów do uzasadnienia poprawności rozwiązywania problemów, tworzenie ciągu argumentów, gwarantujących poprawność rozwiązania i skuteczność w poszukiwaniu rozwiązań zagadnienia. 4. Stosowanie i tworzenie strategii przy rozwiązywaniu zadań, również w sytuacjach nietypowych.
---	---

Źródło: (Dz.U. z 2017 r., poz. 356; Podstawa..., projekt)

Jeszcze inne podejście do problemu wymagań ogólnych przedstawiono w publikacji *Przedmiotowy system oceniania. Szkoła podstawowa* (2005), opracowanej na potrzeby pakietu Matematyka 2001 do szkoły podstawowej. Zaproponowano trzy kategorie poznawcze:

1. „Odtwarzanie (O)

- stosowanie algorytmów (OA)
- znajomość faktów i pojęć (OF)

2. Stosowanie procedur (P)

- procedury proste (PP)
- procedury złożone (PZ)

3. Rozwiązywanie problemów (RP)

- argumentowanie i uzasadnianie (RP-U)
- poszukiwanie i uogólnianie (RP-P)”

W obrębie każdej kategorii uwzględnić należy jeszcze stopień trudności zadania, np. w kategorii stosowanie algorytmów w odniesieniu do algorytmu pisemnego odejmowania może pojawić się przykład:

5849 – 2635 lub 4000 – 2674.



W obu przykładach należy zastosować ten sam algorytm, lecz ich poziom jest nieporównywalny. Dlatego też autorzy publikacji zaproponowali rozróżnienie dwóch poziomów osiągnięć uczniów i nazwali je poziomem bezpieczeństwa (pozioma A) i poziomem spełnionych oczekiwań (poziom B). Poziom A pozwala uczniowi na bezpieczną i pozbawioną kłopotów dalszą edukację matematyczną. Osiągnięcia przez uczniów poziomu B jest celem pracy uczniów i nauczyciela.

W e-podręcznikach do matematyki autorzy zaproponowali następujące poziomy trudności:

- A – zadanie z minimalnego poziomu osiągnięcia efektu kształcenia,
- B – zadanie z ogólnego poziomu osiągnięcia efektu kształcenia,
- C – zadanie z kreatywnego poziomu osiągnięcia efektu kształcenia,
- K – zadanie do osiągnięcia kompetencji, np. czytania ze zrozumieniem.

Jak widać, nazewnictwo poziomów trudności może być różne. Ważne, by było zrozumiałe dla uczniów i ich rodziców i wspomagało komunikowanie przez nauczyciela postępów ucznia.

Jak to jest w praktyce?

Praktyczne podejście do opisów obszarów oceniania (obszarów aktywności, wymagań ogólnych, standardów wymagań) ilustruje poniższych pięć przykładów.

Przykład 1

Przedmiotowy system oceniania z matematyki dla klas IV–VI obowiązujący w Szkole Podstawowej nr 1 w Łukowie.

Obszary aktywności podlegające ocenie

1. Rozpoznaje się i ocenia osiągnięcia ucznia w zakresie:

a) jego wiadomości matematycznych

- znajomość i rozumienie pojęć, definicji,
- stosowanie poznanych algorytmów, twierdzeń.

b) jego umiejętności:

- analizowanie i interpretowanie danych,
- stosowanie poznanych pojęć w sytuacjach typowych i nietypowych,
- porównywanie, uogólnianie i wnioskowanie,
- matematyczny sposób analizowania tekstów.

2. Posługiwanie się językiem matematycznym.



3. Aktywność matematyczna na lekcjach i w pracy pozalekcyjnej:

- systematyczne i samodzielne odrabianie prac domowych,
- aktywność na lekcjach, praca w grupach, wkład pracy ucznia,
- udział w konkursach.

Przykład 2

W Zasadach Oceniania III LO w Łomży wyróżnionych jest sześć obszarów oceniania: stosowanie procedur i algorytmów, rozumienie, rozwiązywanie problemów, uzasadnianie i dowodzenie, komunikowanie się, gotowość do używania matematyki. Każdy z obszarów został uszczegółowiony w zakresie oczekiwanych kompetencji matematycznych uczniów.

Obszary oceniania w matematyce:

1. Stosowanie procedur i algorytmów.
2. Rozumienie.
3. Rozwiązywanie problemów.
4. Uzasadnianie i dowodzenie.
5. Komunikowanie się.
6. Gotowość do używania matematyki.

Ocenianie rozwiązywania problemów powinno dostarczyć dowodów, że uczniowie potrafią:

- sformułować problem,
- stosować różne strategie rozwiązywania problemu,
- zaplanować rozwiązanie problemu,
- zrealizować plan, być może modyfikując go w razie potrzeby,
- zinterpretować i zweryfikować otrzymane wyniki,
- uogólnić rozwiązanie.

Ocenianie komunikowania się powinno dostarczyć dowodów, że uczniowie potrafią:

- opisywać swoje pomysły i rozwiązania ustnie, pisemnie, graficznie,
- zrozumieć i zinterpretować informację przedstawioną na różne sposoby,
- stosować właściwe matematyczne słownictwo, terminologię, notację.

Ocenianie uzasadniania i dowodzenia powinno dostarczyć dowodów, że uczniowie potrafią:

- używać metod indukcyjnych do objaśniania pojawiających się regularności,
- używać metod dedukcyjnych do rozstrzygania prawdziwości hipotez i twierdzeń,
- analizować zagadnienie, dostrzegając jego strukturę i powiązania z innymi elementami.



Ocenianie rozumienia powinno dostarczyć dowodów, że uczniowie potrafią:

- werbalizować posiadaną wiedzę,
- znajdować przykłady i kontrprzykłady,
- używać różnych form prezentacji do przedstawiania swoich pomysłów, hipotez i rozwiązań,
- zmienić formę prezentacji z jednej na drugą,
- rozpoznawać różne prezentacje tego samego pojęcia,
- oceniać różne modele dotyczące tej samej sytuacji.

Ocenianie stosowania procedur i algorytmów powinno dostarczyć dowodów, że uczniowie potrafią:

- rozpoznać procedurę lub algorytm stosownie do sytuacji,
- uzasadnić kolejne kroki procedury lub algorytmu,
- ocenić efektywność procedury lub algorytmu,
- weryfikować rezultaty otrzymane w wyniku zastosowania procedury lub algorytmu,
- budować lub modyfikować procedury i algorytmy.

Ocenianie gotowości do stosowania matematyki powinno dostarczyć dowodów, że uczniowie potrafią:

- dostrzec użyteczność stosowania metod matematycznych w różnych sytuacjach,
- zastosować poznaną wiedzę do rozwiązania zadania (w matematyce i poza nią) i opisanie otrzymanego rozwiązania,
- zbadać samodzielnie nieznany im obszar matematyki,
- ocenić swoje postępy i poziom umiejętności,
- docenić rolę matematyki w naszej kulturze: jej wartość jako języka narzędzia do rozwiązywania problemów.

Przykład 3

Przedmiotowe zasady oceniania z matematyki, Szkoła Podstawowa Włóścianów.

Standardy wymagań z matematyki

1. Uczniowie potrafią:

- a) używać matematyki jako nieodłącznej składowej prac praktycznych podejmowanych w klasie;
- b) opowiadać o swojej pracy i reagować na pytania;
- c) dokonywać przewidywań opartych na doświadczeniu.



2. Uczniowie potrafią:

- a) dokonywać wyboru materiałów, przyborów i wiedzy matematycznej w sposób dostosowany do podjętego praktycznego zadania;
- b) opowiadać o pracy i zadawać pytania, używając odpowiedniego matematycznego języka;
- c) odpowiadać według własnych przekonań na pytanie: co by było, gdyby...

3. Uczniowie potrafią:

- a) znaleźć sposoby pokonywania trudności przy rozwiązywaniu problemów;
- b) używać odpowiednich symboli matematycznych i interpretować je w precyzyjny sposób;
- c) przedstawiać wyniki w przejrzysty i dobrze zorganizowany sposób;
- d) badać twierdzenia ogólne, wypróbowując je na przykładach.

4. Uczniowie potrafią:

- a) rozpoznać i uzyskać informacje do rozwiązania problemu;
- b) interpretować sytuacje matematycznie za pomocą odpowiednich symboli i diagramów;
- c) podać pewne uzasadnienia dla swoich rozwiązań;
- d) poszukiwać uogólnień.

5. Uczniowie potrafią:

- a) radzić sobie z zadaniami przez rozbijanie ich na prostsze i łatwiejsze;
- b) interpretować informacje przedstawione na różne sposoby w formie matematycznej;
- c) formułować uogólnienia i sprawdzać je.

6. Uczniowie potrafią:

- a) stawiać własne pytania lub obmyślać zadania w danym kontekście;
- b) oceniać krytycznie matematyczne przedstawienie informacji;
- c) uogólniać, dając pewne uzasadnienia.

7. Uczniowie potrafią:

- a) zmieniać linię postępowania w matematyce lub opracowaniach matematycznych problemów;
- b) zbadać lub skomentować konstruktywnie uogólnienia lub rozwiązania.



8. Uczniowie potrafią:

- a) podać logiczne sprawozdanie z pracy, z uzasadnieniem pewnych decyzji lub wyborów;
- b) zrozumieć rolę kontrprzykładów w podważaniu uogólnień lub obalaniu hipotez.

9. Uczniowie potrafią:

- a) porządkować i uwzględniać równocześnie pewną liczbę cech i zmiennych przy rozwiązywaniu problemów;
- b) uzasadniać swoje rozwiązania problemów, uwzględniając jednocześnie pewną liczbę cech i zmiennych.

10. Uczniowie potrafią:

- a) samodzielnie opanować pewien uprzednio nieznany dla siebie obszar matematyki;
- b) operować pojęciami dowodu i definicji.

Przykład 4

W Powiatowym Zespole nr 2 Szkół Ogólnokształcących Mistrzostwa Sportowego i Technicznych w Oświęcimiu wyróżniono pięć obszarów oceniania: wiedzę ogólną, posługiwanie się pojęciami i twierdzeniami matematycznymi, operowanie algorytmami, budowanie modeli matematycznych i rozwiązywanie problemów oraz przeprowadzanie dowodów matematycznych. Obszary te zostały opisane na pięciu poziomach wymagań, którym przypisano stopnie od dopuszczającej do celującej.

Poziomy wymagań

1. Wymagania konieczne

a) Ogólna wiedza obejmuje treści:

- opanowane przy niewielkim nakładzie pracy,
- najłatwiejsze,
- najczęściej stosowane,
- niewymagające większych modyfikacji,
- niezbędne do dalszego uczenia się,
- podstawowe,
- mające zastosowanie praktyczne.

b) Posługiwanie się pojęciami i twierdzeniami matematycznymi

- uczeń intuicyjnie rozumie pojęcia, zna ich nazwy, potrafi podać przykłady,
- intuicyjnie rozumie twierdzenia i zna ich nazwy oraz potrafi podać wzory.



c) Operowanie algorytmami

- uczeń zna algorytmy do rozwiązywania standardowego zadania (przykładu).

d) Budowanie modeli matematycznych i rozwiązywanie problemów

- uczeń potrafi samodzielnie rozwiązać przykład, łatwiejsze zadanie.

e) Przeprowadzanie dowodów matematycznych

- uczeń potrafi wskazać założenie i tezę w twierdzeniu mającym postać implikacji,
- stosuje twierdzenia w prostych przypadkach.

Spełnienie wymagań koniecznych uprawnia ucznia do otrzymania oceny dopuszczającej.

2. Wymagania podstawowe

a) Ogólna wiedza obejmuje treści:

- najbardziej przystępne,
- najprostsze, najbardziej uniwersalne,
- najpewniejsze naukowo i najbardziej niezawodne,
- niewymagające większych modyfikacji,
- niezbędne na dalszym etapie kształcenia,
- bezpośrednio użyteczne w pozaszkolnej działalności ucznia.

b) Posługiwanie się pojęciami i twierdzeniami matematycznymi

- uczeń potrafi sformułować własnymi słowami definicję pojęcia,
- potrafi własnymi słowami sformułować treść podstawowych twierdzeń,
- stosuje twierdzenia w prostych przypadkach.

c) Operowanie algorytmami

- uczeń zna algorytmy pomagające ułożyć plan rozwiązania zadania.

d) Budowanie modeli matematycznych i rozwiązywanie problemów

- uczeń potrafi naśladować podane rozwiązanie w analogicznej sytuacji,
- samodzielnie rozwiązuje typowe zadania o średnim stopniu trudności,
- potrafi skomentować rozwiązanie zadania.



f) Przeprowadzanie dowodów matematycznych

- uczeń potrafi wyciągać wnioski z danego twierdzenia w konkretnej sytuacji,
- zna niektóre łatwiejsze dowody twierdzeń (np. dowód niewymierności liczby 2),
- potrafi wskazać założenie i tezę w każdym twierdzeniu.

Spełnienie wymagań podstawowych uprawnia ucznia do otrzymania oceny dostatecznej.

3. Wymagania rozszerzające

a) Wiedza ogólna obejmuje treści:

- umiarkowanie przystępne,
- bardziej złożone i mniej typowe, w pewnym stopniu hipotetyczne,
- przydatne, ale nie niezbędne na danym etapie kształcenia,
- niezbędne na wyższym etapie kształcenia,
- pośrednio użyteczne w pozaszkolnej działalności ucznia.

b) Posługiwanie się pojęciami i twierdzeniami matematycznymi

- uczeń potrafi operować pojęciami i je stosować,
- umie podawać przykłady i kontrprzykłady,
- potrafi sformułować treść twierdzenia (także odwrotnego) i zapisać symbolicznie treść podstawowych twierdzeń.

c) Operowanie algorytmami

- uczeń zna metody rozwiązywania typowych zadań, w tym zadań łączących wiadomości z kilku działów.

d) Budowanie modeli matematycznych i rozwiązywanie problemów

- uczeń umie samodzielnie rozwiązać zadanie, opisując i uzasadniając przyjęty plan rozwiązania,
- rozwiązuje niezbyt trudne zadania, w tym łączące wiadomości z kilku działów matematyki.

e) Przeprowadzanie dowodów matematycznych

- uczeń potrafi samodzielnie zapisać dowód twierdzenia, w tym „nie wprost”,
- umie dowodzić podstawowe twierdzenia.

Spełnienie wymagań podstawowych i rozszerzających uprawnia ucznia do otrzymania oceny dobrej.



4. Wymagania dopełniające

a) Wiedza ogólna obejmuje treści:

- trudne do opanowania,
- złożone i nietypowe,
- występujące w wielu równoległych ujęciach,
- wyspecjalizowane,
- o trudno przewidywalnym zastosowaniu,
- niewykazujące bezpośredniej użyteczności w pozaszkolnej działalności ucznia.

b) Posługiwanie się pojęciami i twierdzeniami matematycznymi

- uczeń sprawnie posługuje się wszystkimi pojęciami, umie klasyfikować (uogólnienia i szczególne przypadki),
- umie klasyfikować twierdzenia (uogólnienia i szczególne przypadki),
- potrafi zapisać symbolicznie każde twierdzenie występujące w programie.

c) Operowanie algorytmami

- uczeń zna metody pomagające przeprowadzić analizę rozwiązania zadania,
- potrafi znaleźć i stosować metody rozwiązywania nowych zadań o średnim stopniu trudności.

d) Budowanie modeli matematycznych i rozwiązywanie problemów

- uczeń umie rozwiązać trudniejsze zadanie, wymagające stosowania matematyki w innych dziedzinach,
- umie analizować i doskonalić swoje rozwiązania,
- poszukuje innych sposobów rozwiązania tego samego zadania.

e) Przeprowadzanie dowodów matematycznych

- uczeń zna dowody twierdzeń objętych programem,
- potrafi ocenić poprawność podanego rozumowania,
- potrafi samodzielnie skonstruować i zapisać dowód twierdzenia.

Spełnienie wymagań podstawowych, rozszerzających i dopełniających, a więc łącznie pełnego zakresu wymagań programowych, uprawnia ucznia do otrzymania oceny bardzo dobrej.



5. Wymagania wykraczające

a) Wiedza ogólna obejmuje wiadomości i umiejętności:

- wykraczające ponad dany szczebel dziedziny,
- szczególnie złożone i oryginalne,
- wąsko specjalistyczne,
- pozbawione bezpośredniej użyteczności w toku kształcenia,
- pozbawione bezpośredniej użyteczności w pozaszkolnej działalności ucznia.

b) Posługiwanie się pojęciami i twierdzeniami matematycznymi

- uczeń ma wiadomości i umiejętności wykraczające poza program nauczania matematyki w danej klasie, samodzielnie i twórczo rozwija własne uzdolnienia,
- biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych lub praktycznych z programu nauczania matematyki danej klasy, proponuje rozwiązania nietypowe, rozwiązuje także zadania wykraczające poza program nauczania tej klasy, lub
- osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach matematycznych, klasyfikując się do finałów na szczeblu regionalnym/wojewódzkim albo okręgowym/krajowym lub ma inne porównywalne osiągnięcia.

Spełnienie wymagań edukacyjnych uprawniających ucznia do otrzymania oceny bardzo dobrej oraz uzyskanie osiągnięć wykraczających daje podstawę do wystawienia uczniowi oceny celującej.

Przykład 5

Najbardziej szczegółowe zapisy dotyczące obszarów oceniania znaleźć można w Przedmiotowym systemie oceniania z matematyki w Szkole Podstawowej nr 47 we Wrocławiu.

Na lekcjach matematyki oceniane będzie:

- rozumienie pojęć matematycznych i rozumienie ich definicji,
- znajomość i stosowanie poznanych praw matematycznych,
- prowadzenie rozumowań,
- rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem poznanych metod,
- posługiwanie się symbolami i językiem matematycznym odpowiednim do danego etapu kształcenia,
- czytanie tekstów matematycznych ze zrozumieniem,
- matematyzowanie problemów zawartych w treści zadań,
- umiejętność zastosowania nabytej wiedzy matematycznej w praktyce,
- aktywność na lekcjach, praca w grupach i w zespole klasowym oraz własny wkład pracy ucznia,



- prezentowanie wyników swojej pracy w różnych formach i estetyka wykonywanych prac.

Obszary aktywności a wymagania na ocenę:					
	dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
	uczeń:	uczeń:	uczeń:	uczeń:	uczeń:
Rozumienie pojęć matematycznych i znajomość ich definicji	intuicyjnie rozumie pojęcia, zna ich nazwy, potrafi podać przykłady modeli dla tych pojęć.	potrafi przeczytać definicje zapisane za pomocą symboli.	potrafi sformułować definicje, zapisać je, potrafi operować pojęciami, stosować je.	umie klasyfikować pojęcia, podaje szczególne przypadki.	uogólnia, wykorzystuje uogólnienia i analogie.
Znajomość i stosowanie poznanych twierdzeń	intuicyjnie rozumie podstawowe twierdzenia, potrafi wskazać założenie i tezę, zna symbole matematyczne.	potrafi stosować twierdzenia w typowych zadaniach,	potrafi sformułować twierdzenie proste i odwrotne,	uzasadnia twierdzenia	operuje twierdzeniami i je dowodzi.
Prowadzenie rozumowań	potrafi wskazać dane, niewiadome, wykonuje rysunki z oznaczeniami do typowych zadań.	potrafi naśladować podane	analizuje treść zadania, układa plan rozwiązania,	umie analizować i doskonalić swoje rozwiązania.	potrafi oryginalnie rozwiązać
Posługiwanie się symboliką i językiem matematyki adekwatnym do danego etapu kształcenia	tworzy, z pomocą nauczyciela, proste teksty w stylu matematycznym.	tworzy proste teksty w stylu	tworzy proste teksty	samodzielnie potrafi formułować twierdzenia i definicje.	samodzielnie potrafi formułować twierdzenia i definicje z użyciem
Analizowanie tekstów w stylu matematycznym	odczytuje, z pomocą nauczyciela, dane z prostych tekstów, diagramów, rysunków, tabel.	odczytuje dane z prostych tekstów, diagramów, rysunków, tabel.	odczytuje dane z tekstów, diagramów, rysunków, tabel.	odczytuje i porównuje dane z tekstów, diagramów, rysunków, tabel, wykresów.	odczytuje i analizuje dane z tekstów, diagramów, rysunków, tabel, wykresów.



Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem poznanych metod	zna zasady stosowania podstawowych algorytmów, stosuje je z pomocą nauczyciela.	stosuje podstawowe algorytmy w typowych zadaniach.	stosuje algorytmy w sposób efektywny, potrafi sprawdzić	stosuje algorytmy,	stosuje algorytmy w zadaniach nietypowych.
Stosowanie wiedzy przedmiotowej w rozwiązywaniu	stosuje umiejętności matematyczne do rozwiązywania problemów praktycznych, z pomocą nauczyciela.	stosuje umiejętności matematyczne do rozwiązywania problemów praktycznych.	stosuje umiejętności	stosuje umiejętności	stosuje umiejętności matematyczne do
Prezentowanie wyników swojej pracy w różnych formach	prezentuje wyniki swojej pracy w sposób narzucony przez nauczyciela.	prezentuje wyniki swojej pracy w sposób jednolity, wybrany przez siebie.	prezentuje wyniki swojej pracy na różne sposoby, nie zawsze dobrze dobrane do problemu.	prezentuje wyniki swojej pracy we właściwie wybrany przez siebie sposób.	prezentuje wyniki swojej pracy w różnorodny sposób, dobiera formę prezentacji do problemu.

Analiza PSO w różnych typach szkół pokazuje, że nauczyciele rozumieją wagę planowania wymagań ogólnych w edukacji matematycznej. Choć nazywają tę część PSO różnie: obszary oceniania, cele ogólne, wymagania ogólne czy jak w teorii: typologiami zadań bądź kategoriami poznawczymi, zawsze wskazują one na wyższy poziom kompetencji matematycznych. Ciekawe wydaje się zatem pytanie, jak te kompetencje rozwijane są w praktyce i jak są oceniane.

Badania prowadzone w 2013 roku przez pracowników Instytutu Badań Edukacyjnych nie pozostawiają w tej kwestii złudzeń.

„Badani nauczyciele przyznawali, że ich metody pracy nie w pełni umożliwiają zrealizowanie wymagań ogólnych podstawy programowej. Realizacja wymagań ogólnych zależy – zdaniem badanych – od indywidualnych predyspozycji uczniów. Nie wszyscy uczniowie przyswajają wiedzę w tym samym tempie, przez co nauczyciele są zmuszeni do pominięcia części zagadnień, które mogliby opanować uczniowie zdolniejsi (np. zadania na dowodzenie). Za najtrudniejsze do realizacji nauczyciele uznawali następujące wymagania ogólne podstawy programowej:

III. Modelowanie matematyczne,

IV. Użycie i tworzenie strategii,

V. Rozumowanie i argumentacja¹.

¹ Zapisy pochodzą z podstawy programowej kształcenia ogólnego obowiązującej przed 2017 r.



Zdaniem nauczycieli wynika to z postawy uczniów, którzy często uczą się na pamięć i nie potrafią wykorzystywać posiadanej wiedzy, np. użyć znanego wzoru, zastosować go w praktyce. Obserwacje lekcji potwierdzają, że nauczyciele rzadko rozwiązują z uczniami zadania związane z III, IV i V wymaganiem ogólnym podstawy programowej. Takie zadania są stosunkowo często kierowane do grupy tzw. uczniów chętnych lub zadawane uczniom jako dodatkowa praca domowa.

Na obserwowanych lekcjach nauczyciele skupiali się głównie na kształceniu umiejętności posługiwania się podstawowymi narzędziami matematycznymi opisanymi w wymaganiach szczegółowych podstawy programowej. Prawie połowa zadań rozwiązywanych na lekcjach wymagała od uczniów mechanicznego stosowania narzędzi matematycznych. Zadania wymagające rozumowania czy modelowania matematycznego były zadawane jako zadania dodatkowe dla uczniów chętnych lub były rozwiązywane przez nauczyciela. Nauczyciele deklarowali w wywiadach, że skupiają się na zadaniach narzędziowych, bo nie wyobrażają sobie, by uczniowie mogli zajmować się głębszymi aspektami matematyki bez doskonałego opanowania tych elementarnych umiejętności” (Karpiński i in., 2013).

Przygotowując rozkład materiału lub/i plan wynikowy, warto zaplanować sytuacje, w których uczniowie będą mogli zmierzyć się z zadaniami na wyższych poziomach wymagań ogólnych. Rozumowania, uogólniania i argumentowania nie nauczą się sami, odrabiając prace domowe. Muszą to robić w klasie, w interakcji z rówieśnikami, wiedząc, że mogą liczyć na pełną informację zwrotną od nauczyciela nt. przyjętych metod rozumowania i wyników pracy.

Ocenianie a wymagania szczegółowe

Literatura na temat oceniania jest niezwykle bogata, dlatego w tym miejscu podane zostaną wyniki badań nad sposobami oceniania oraz przykłady zapisów z przedmiotowych systemów oceniania dotyczące wymagań szczegółowych. W wielu PSO nauczyciele podają zapisy dotyczące poszczególnych stopni dość ogólnie, w oderwaniu od konkretnych efektów kształcenia, w innych prezentują wymagania szczegółowe w odniesieniu do stopni lub poziomów wymagań.

Poniżej podane są zapisy z czterech różnych PSO.

Przykład 1

1. stopień celujący – oznacza, że osiągnięcia ucznia wyraźnie wykraczają poza wymagania edukacyjne, wynikające z realizowanego przez nauczyciela programu nauczania,
2. stopień bardzo dobry – oznacza, że uczeń całkowicie spełnia wymagania edukacyjne,
3. stopień dobry – oznacza, że spełnienie wymagań edukacyjnych nie jest pełne,



4. stopień dostateczny – oznacza, że uczeń spełnia jedynie podstawowe wymagania edukacyjne,
5. stopień dopuszczający – oznacza, że spełnianie wymagań edukacyjnych jest minimalne,
6. stopień niedostateczny – oznacza, że uczeń wyraźnie nie spełnia wymagań edukacyjnych (Karpiński i in., 2013).

Przykład 2

Przedmiotowy system oceniania z matematyki, I Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika w Krośnie.

Ocena celująca:

Ocenę tę otrzymuje uczeń, którego wiedza i umiejętności znacznie wykraczają poza obowiązujący program nauczania w danej klasie, a ponadto spełnia przynajmniej jeden z warunków:

- samodzielnie i twórczo rozwija własne uzdolnienia,
- pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania, bierze udział i osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach lub ma inne porównywalne osiągnięcia.

Ocena bardzo dobra:

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który opanował pełen zakres wiedzy i umiejętności przewidziany programem nauczania oraz potrafi:

- samodzielnie rozwiązywać problemy teoretyczne i praktyczne,
- wykazać się znajomością definicji i twierdzeń oraz umiejętnością ich zastosowania w zadaniach,
- posługiwać się językiem matematycznym,
- samodzielnie zdobywać wiedzę,
- przeprowadzać rozmaite rozumowania dedukcyjne,
- stosować zdobytą wiedzę do rozwiązywania problemów i zadań w nowych sytuacjach.

Ocena dobra:

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową oraz wybrane elementy programu nauczania, a także potrafi:

- wykazać się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i twierdzeń,
- samodzielnie rozwiązywać typowe zadania,



- posługiwać się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia,
- przeprowadzać proste rozumowania dedukcyjne,
- sprawnie wykonywać obliczenia.

Ocena dostateczna:

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który opanował umiejętności przewidziane podstawą programową, co pozwala mu na:

- stosowanie poznanych wzorów i twierdzeń w rozwiązywaniu typowych ćwiczeń i zadań,
- wykonywanie prostych obliczeń i przekształceń matematycznych,
- wykazanie się znajomością podstawowych pojęć i twierdzeń,
- popełnianie błędów nie wypaczają zasadniczych treści.

Ponadto opanował w podstawowym zakresie te wiadomości i umiejętności określone w programie, które są konieczne do dalszego kształcenia.

Ocena dopuszczająca:

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności objęte podstawą programową w takim zakresie, że potrafi:

- wykazać się znajomością i rozumieniem najprostszych pojęć,
- samodzielnie lub z niewielką pomocą nauczyciela wykonywać ćwiczenia i zadania o niewielkim stopniu trudności, ale ma pewne braki w wiadomościach i umiejętnościach określonych w programie, nieprzekreślające jednak możliwości dalszego kształcenia.

Ocena niedostateczna:

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który nie opanował podstawowych umiejętności i wiadomości wynikających z podstawy programowej oraz:

- nie radzi sobie ze zrozumieniem najprostszych pojęć i twierdzeń,
- popełnia rażące błędy w rachunkach,
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań.

Przykład 3

W szkole w Sierakowicach oceny przypisano dwóm poziomom: podstawowemu i ponadpodstawowemu i tak opisano efekty kształcenia.



Wymagania podstawowe (na stopień dopuszczający i dostateczny) oraz wymagania
ponadpodstawowe (na stopień dobry i bardzo dobry)

Klasa I

Poziom podstawowy	Poziom ponadpodstawowy
Uczeń:	Uczeń:
Liczby i działania	
• dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe i dziesiętne, • zamienia ułamek zwykły na dziesiętny i dziesiętny na zwykły, • porównuje ułamki zwykłe i dziesiętne, • zna kolejność wykonywania działań, • oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego ułamki zwykłe i dziesiętne, • wie, co to jest liczba wymierna, • zaznacza liczby wymierne na osi liczbowej, • podaje liczbę przeciwną i liczbę odwrotną do danej, • zna pojęcia: rozwinięcie dziesiętne skończone, nieskończone, okres, • umie zapisać liczby wymierne w postaci rozwinięć dziesiętnych skończonych i rozwinięć dziesiętnych nieskończonych okresowych, • porównuje liczby wymierne.	• oblicza liczbę na podstawie ułamka, • wykonuje działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych, stosując kolejność wykonywania działań, • rozwiązuje zadanie tekstowe z zastosowaniem obliczeń na ułamkach, • rozwiązuje zadanie złożone lub problemowe zadanie tekstowe, • umie przedstawić rozwinięcie dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamka zwykłego, • wykonuje działania łączne na liczbach wymiernych, • oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego z wykorzystaniem potęg, • rozwiązuje zadanie tekstowe, które sprowadza się do obliczenia wyrażenia arytmetycznego, • umie dokonać porównań poprzez szacowanie w zadaniach tekstowych.

Przykład 4

Zupełnie inne podejście do tego zagadnienia przedstawione jest w PSO z Łomży (z powodu obszerności opracowania zacytowane są tylko dwa fragmenty, jeden dla klasy I i jeden dla klasy II na poziomie rozszerzonym).



Zasady oceniania III LO w Łomży

Matematyka

Klasa I

Dopuszczający	Dostateczny	Dobry	Bardzo dobry	Celujący
Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory				
Logika				
Potrafi wskazać założenie i tezę twierdzenia.	Stosuje zwroty: „należy”, „nie należy”, „wtedy i tylko wtedy”, „jeżeli ..., to...”.	Poprawnie stosuje język matematyczny w komunikowaniu się.	Buduje zdania w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań z danych zdań prostych.	Określa wartości logiczne zdań, także w postaci koniunkcji, alternatywy zdań.
Zbiory				
Podaje przykłady liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych, pierwszych i złożonych oraz przyporządkowuje liczby do określonego zbioru. Zaznacza na osi liczbowej podane przedziały liczbowe (w tym zapisane z pomocą nierówności).	Określa relację pomiędzy elementem i zbiorem. Wyznacza sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów liczbowych.	Określa relacje pomiędzy zbiorami (równość zbiorów, zawieranie się zbiorów, rozłączność zbiorów). Wyznacza sumę, różnicę, część wspólną zbiorów liczb: N , C , W , $R \setminus W$	Rozwiązuje złożone zadania dotyczące zbioru liczb rzeczywistych i jego podzbiorów. Wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych.	Rozwiązuje nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące zbioru liczb rzeczywistych i jego podzbiorów.



Klasa II poziom rozszerzony

Funkcja kwadratowa				
Funkcja kwadratowa w zadaniach optymalizacyjnych				
Rozwiązuje zadania optymalizacyjne o małym stopniu trudności.	Wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych.	Wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania typowych zadań optymalizacyjnych.	Wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania złożonych zadań optymalizacyjnych.	Wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania nietypowych zadań optymalizacyjnych.
Wzory Viète'a i ich zastosowanie				
Stosuje wzory Viète'a do odgadywania pierwiastków całkowitych równania.	Stosuje wzory Viète'a do odgadywania pierwiastków równania. Stosuje wzory Viète'a do prostych równań kwadratowych z parametrem.	Przekształca wzory Viète'a stosownie do warunków opisanych w typowych zadaniach dotyczących równań i nierówności z parametrem.	Wykorzystuje wzory Viète'a stosownie do warunków opisanych w zadaniach dotyczących równań i nierówności z parametrem.	Wykorzystuje wzory Viète'a stosownie do warunków opisanych w nietypowych zadaniach dotyczących równań i nierówności z parametrem.
Równania i układy równań rozwiązywane za pomocą równań kwadratowych				
Rozwiązuje proste układy równań, z których jedno jest stopnia drugiego, a drugie pierwszego.	Rozwiązuje równania rozwiązywane za pomocą równań kwadratowych. Rozwiązuje układy równań, z których jedno jest stopnia drugiego, a drugie pierwszego.	Rozwiązuje typowe układy równań stopnia drugiego.	Przeprowadza dyskusję liczby rozwiązań układu równań, z których co najmniej jedno jest stopnia drugiego, w zależności od parametru.	Rozwiązuje nietypowe układy równań stopnia drugiego, w tym z parametrem.
Równania i nierówności kwadratowe z parametrem				
Podaje liczbę rozwiązań równania kwadratowego w zależności od wartości parametru, gdy prowadzi to do rozwiązywania równania lub nierówności co najwyżej kwadratowych.	Rozwiązuje nieskomplikowane równania kwadratowe z parametrem wymagające uwzględnienia koniunkcji co najwyżej trzech prostych warunków.	Rozwiązuje typowe równania i nierówności kwadratowe z parametrem wymagające uwzględnienia koniunkcji kilku typowych warunków.	Rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem wymagające uwzględnienia kilku złożonych warunków.	Rozwiązuje nietypowe równania i nierówności kwadratowe z parametrem.



Przekształcanie wykresów funkcji kwadratowych				
Rysuje wykresy typu $y = f(x) $, gdzie f jest funkcją kwadratową.	Rysuje wykresy typu $y = f(x)$, gdzie f jest funkcją kwadratową.	Rysuje wykresy typu $y = ax^2 + bx + c $.	Rozwiązuje graficznie układy równań stopnia drugiego, także z wartością bezwzględną.	Rozwiązuje graficznie nietypowe zadania wymagające składania przekształceń.
Rozwiązuje graficznie proste układy równań, z których jedno jest stopnia drugiego, a drugie pierwszego.	Rozwiązuje graficznie układy równań, z których jedno jest stopnia drugiego, a drugie pierwszego.	Rozwiązuje graficznie układy równań, z których jedno jest stopnia drugiego, a drugie pierwszego z wartością bezwzględną.		Rozwiązuje graficznie nietypowe układy równań kwadratowych.

Nie do przecenienia jest wysiłek nauczycieli z LO w Łomży włożony w przypisanie efektów kształcenia poszczególnym stopniom. Takie podejście do wymagań szczegółowych pozwala na głęboką refleksję nad ocenianiem kompetencji matematycznych uczniów. Pozwala na dużą porównywalność i obiektywność oceniania przez różnych nauczycieli, znacząco ułatwia przygotowywanie prac klasowych i kartkówek, a przede wszystkim jest czytelny dla uczniów, umożliwiając im samoocenę i refleksję nad własnym uczeniem się.

Na zakończenie rozważań o stopniach szkolnych warto poświęcić kilka słów ocenie celującej. Długi czas trwały wśród nauczycieli dyskusje na temat tego, jakie kompetencje powinien mieć uczeń, by otrzymać ocenę celującą. W raporcie IBE *Systemy oceniania...* zgromadzono kilka interesujących przykładów.

Stopień celujący otrzymuje uczeń, który spełnia następujące kryteria:

Szkoła 1:

- biegle posługiwał się wiadomościami i umiejętnościami w rozwiązywaniu problemów w teorii i praktyce z programu nauczania danej klasy (PP),
- wykazał się inwencją twórczą, nie czekając na inicjatywę nauczyciela (PP),
- proponował oryginalne rozwiązania problemu (PP),
- wykazał się indywidualną pracą wykraczającą poza program,
- wykazał się systematycznością, zdyscyplinowaniem, pracowitością, stanowi wzór do naśladowania,
- obligatoryjnie ocenę celującą otrzymuje uczeń, który jest laureatem wojewódzkiego konkursu przedmiotowego.



Szkoła 2:

- posiadał wiedzę i umiejętności określone w podstawie programowej w stopniu wyczerpującym,
- samodzielnie i twórczo rozwija własne uzdolnienia, poszerza swoją wiedzę i umiejętności,
- biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów,
- osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach przedmiotowych, w zawodach sportowych, kwalifikując się do finałów na szczeblu wojewódzkim,
- wykazuje szczególne zainteresowania przedmiotem,
- stosuje oryginalne przemyślenia i własne oceny.

Szkoła 3:

- w zakresie wiedzy: zdobywa wiedzę z różnych źródeł i jest ona owocem jego samodzielnych poszukiwań i przemyśleń, łączy wiedzę z różnych przedmiotów,
- w zakresie umiejętności: potrafi korzystać ze źródeł informacji i samodzielnie zdobywać wiadomości,
- systematycznie wzbogaca swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł informacji (odpowiednio do wieku),
- wyraża samodzielny, krytyczny (stosownie do wieku) stosunek do określonych zagadnień; potrafi udowodnić swoje zdanie, używając odpowiedniej argumentacji będącej skutkiem nabytej samodzielnie wiedzy,
- bierze aktywny udział w konkursach, w których wymagana jest wiedza przedmiotowa oraz odnosi w nich sukcesy,
- jest autorem pracy wykonanej dowolną techniką o dużych wartościach poznawczych i dydaktycznych,
- na lekcjach jest bardzo aktywny,
- samodzielnie rozwiązuje konkretne problemy zarówno w czasie lekcji, jak i w pracy pozalekcyjnej (Sijko i in., 2011).

Choć powyższe przykłady pokazują różne podejścia do oceny celującej, to wszędzie pojawiają się określenia: samodzielnie, twórczo, oryginalnie.



Rodzaje zadań

Z punktu widzenia różnorodności ocenianych osiągnięć uczniów ważna jest także znajomość klasyfikacji zadań. Najpopularniejsza i najczęściej stosowana to klasyfikacja podana przez B. Niemierkę. Podzielił on zadania matematyczne na dwie główne grupy: zadania zamknięte i otwarte.

1. Zadanie zamknięte:

- a) zadanie na dobieranie,
- b) zadanie wyboru wielokrotnego,
 - zadanie z jedną odpowiedzią prawidłową,
 - zadanie z i więcej niż jedną odpowiedzią prawidłową,
- c) zadanie typu prawda–fałsz.

2. Zadanie otwarte:

- a) zadanie z luką,
- b) zadanie krótkiej odpowiedzi,
- c) zadanie rozszerzonej odpowiedzi.

Na powyższy podział rodzajów zadań warto popatrzeć z perspektywy technologii informacyjnych. Powszechny dostęp do komputerów i internetu spowodował większe urozmaicenie zadań matematycznych. W zasobach internetowych najczęściej spotykane są różnorodne zadania zamknięte. Dają one bowiem prostą możliwość sprawdzenia poprawności odpowiedzi. W wypadku zadań otwartych, zazwyczaj podawany jest tylko wynik końcowy, rzadziej rozwiązanie zadania. Ta ostatnia możliwość obarczona jest jednak „jedyną słuszną” metodą rozwiązania. Najczęściej autorzy podają bowiem tylko jedno z kilku możliwych rozwiązań zadania.

Poniżej przedstawione zostały różne typy zadań dostępnych w [e-podręcznikach do matematyki](#) opublikowanych przez Ośrodek Rozwoju Edukacji.



Zadania zamknięte typu połącz w pary



Zadanie 1.

Poziom trudności: A

Połącz w pary liczbę dziesiętną z odpowiednim opisem słownym.

dwadzieścia i dwadzieścia cztery tysiączne	0,3
trzy dziesiąte	0,33
dwa i dwadzieścia setnych	2,20
trzy setne	20,024
trzydzieści trzy setne	0,03
dwa i dwanaście setnych	2,12



Zadanie 2.

Poziom trudności: A

Dane są wielomiany:

$$W(x) = x^2 - 3x$$

$$P(x) = x^3 + 5x^2$$

$$Q(x) = x^4 + 3x^2$$

$$R(x) = 5x$$

Połącz w pary działania na wielomianach z odpowiadającymi im wynikami.

$5x^4 + 25x^3$	$W(x) - Q(x)$
$5x^3 - 15x^2$	$W(x) + P(x)$
$x^2 + 2x$	$P(x) - Q(x)$
$-x^4 + x^3 + 2x^2$	$W(x) \cdot R(x)$
$-x^4 - 2x^2 - 3x$	$P(x) \cdot R(x)$
$x^3 + 6x^2 - 3x$	$W(x) + R(x)$





Zadania tego typu pozwalają na szybkie sprawdzenie nowo zdobytej wiedzy. Mogą obejmować różne wątki tematyczne i być przygotowane na różnych poziomach trudności. Rzadko jednak dotyczą wymagań ogólnych.

Zadania zamknięte typu memory

 Zadanie 3.

Poziom trudności: A

Wyszukaj pary tak, by powstał ciąg arytmetyczny.

	$a_2 = 0$				
			$(-3, a_2, 3)$		



Zadania tego typu zawierają w sobie element gry. Bardzo dobrze nadają się na podsumowanie.

Zadania zamknięte wyboru wielokrotnego

Zadania zamknięte wyboru wielokrotnego, zarówno z jedną, jak i z wieloma prawidłowymi odpowiedziami, bardzo często występują w wersji elektronicznej. Wynika to przede wszystkim z łatwości ich sprawdzania.

 Zadanie 9.

Poziom trudności: B

Która z podanych liczb jest największa?

- ☐ 4,012(30)
- ☐ 4,01(23)
- ☐ 4,0(123)
- ☐ 4,(0123)





Zadanie 1.

Poziom trudności: A

Wskaż zapisy, które nie są wyrażeniami arytmetycznymi.

- ☐ $0 \cdot 65^2 : (120 - 6 \cdot 12) - 0$
☐ $\frac{3}{4}$
☐ $(23 + 34 : 3) - 2$
☐ 0
☐ $34 + 98989$
☐ $(10^3 + k) : 15$
☐ $87 + m \cdot 98$



Zadania te czasami przybierają postać zadań generatorowych (o czym w dalszej części materiałów).

Zadania zamknięte typu przeciągnij i upuść

Zadanie 3.

Poziom trudności: A

Przeciągnij i upuść.

a) $1,(36)$ $1,36$

b) $2,(45)$ $2,4(5)$

c) $3,(151)$ $3,(15)$

d) $0,87$ $0,(86)$

e) $\frac{1}{3}$ $0,333$

f) $0,5555$ $\frac{5}{9}$

g) $6,55555$ $6\frac{2}{3}$

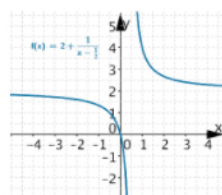
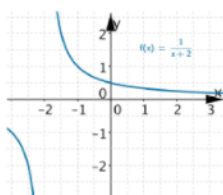
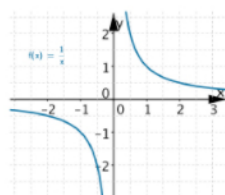




Zadanie 1.

Poziom trudności: A

Dopasuj dziedzinę funkcji wymiernej do jej wykresu.



$x \neq -4$

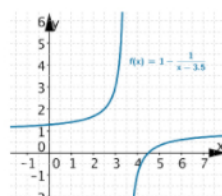
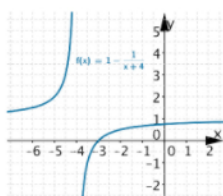
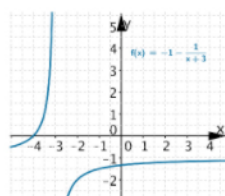
$x \neq 12$

$x \neq 0$

$x \neq 312$

$x \neq -2$

$x \neq -3$



Zadania tego typu pozwalają stosunkowo szybko sprawdzić rozumienie danego zagadnienia. Stopień trudności można określić m.in. przez dobór przykładów bardzo do siebie podobnych (zadanie stosunkowo trudne) lub znacząco się różniące (zadanie łatwiejsze).

Zadania zamknięte typu wybierz z listy

Zadanie 3.

Poziom trudności: A

Wybierz.

Liczby $\dots, -125, \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, \dots, 50, \dots$, to liczby

Wśród nich są liczby:

• np. $\dots, -125, \dots, -3, -2, -1$ • np. $1, 2, \dots, 50$ • liczb ☒ która nie jest ani ani .

jeden
minus jeden
zero





Takie zadania dobrze sprawdzają się na niskim poziomie trudności. Lista rozwijana z możliwymi odpowiedziami do wyboru może pomóc uczniom, którzy mają trudności z danym tematem.

Zadania zamknięte typu prawda–fałsz

Zadanie 6.

Poziom trudności: A

Rozstrzygnij, czy podane zdanie jest prawdziwe, czy fałszywe.

Ułamek $\frac{121}{22}$ ma rozwinięcie dziesiętne skończone.

Ułamek $\frac{8}{12}$ ma rozwinięcie dziesiętne skończone.

Ułamek $\frac{323}{200}$ ma rozwinięcie dziesiętne nieskończone.

Ułamek $\frac{69}{50}$ ma rozwinięcie dziesiętne skończone.

Prawda
Fałsz

☐
☐
☐
☐
☐
☐

Ten typ zadań pozwala na określenie, czego uczeń nie rozumie. Mogą one być pretekstem do dyskusji i uzasadniania wyboru odpowiedzi, szukania argumentów, dlaczego uznali, że podane stwierdzenie jest prawdziwe bądź fałszywe. Uczeń może zweryfikować swoją wiedzę i szukać przyczyn popełnionego błędu.

Zadania zamknięte generatorowe

Zadania dostępne w wersji elektronicznej mogą mieć postać zadań generatorowych. Takich, które do podanej treści zadania generują różne dane liczbowe.

Tabela przedstawia masy poszczególnych polskich monet.

Rodzaj monety (nominał)	Masa monety
1 gr	1,64 g
2 gr	2,13 g
5 gr	2,59 g
10 gr	2,51 g
20 gr	3,22 g
50 gr	3,94 g
1 zł	5 g
2 zł	5,21 g
5 zł	6,54 g



Najpierw podana jest treść zadania, a następnie pytanie, w którym można automatycznie zmienić losowo dane liczbowe.

Pierwszy zestaw danych.



Zadanie 5.

Klaudia ma 1 monetę pięciozłotową, 10 monet dwudziestogroszowych i 3 monety pięciogroszowe.

Ile gramów łącznie ważą te monety?

Wskaż poprawną odpowiedź.

- ☐ 35,61 g
- ☐ 38,74 g
- ☐ 39,97 g
- ☐ 46,51 g



Po naciśnięciu strzałki pojawia się to samo pytanie z nowymi danymi liczbowymi.



Zadanie 5.

Klaudia ma 1 monetę pięciozłotową, 10 monet dwudziestogroszowych i 3 monety pięciogroszowe.

Ile gramów łącznie ważą te monety?

Wskaż poprawną odpowiedź.

- ☐ 38,74 g
- ☐ 46,51 g
- ☐ 35,61 g
- ☐ 39,97 g



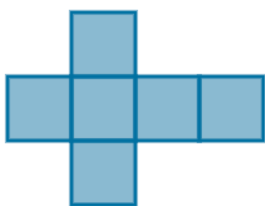
Zazwyczaj dane mają podobny stopień trudności. Zadania te mogą być przydatne m.in. w wypadku uczniów, którzy powinni kilka razy rozwiązać podobne zadanie. Jest to także wygodne narzędzie w przygotowaniach do prac klasowych. Nawet jeśli uczeń wcześniej je rozwiązywał, to przy ponownym otwarciu aplikacji pojawią się inne dane.



Nieco rzadziej spotkać można zadania generatorowe z geometrii. Poniżej dwa przykładowe zadania.

 Zadanie 3.

Poziom trudności: A



Czy powyższy rysunek przedstawia siatkę sześcianu?

- ☐ tak
☐ nie



 Zadanie 3.

Wskaż poprawną odpowiedź.

Jeżeli a – podstawa czworokąta, a h – wysokość prostopadła do tej podstawy, to stosując wzór $P = a \cdot h$ nie możemy obliczyć pola dowolnego

- ☐ równoległoboku
☐ trapezu
☐ rombu
☐ prostokąta



Zadania otwarte

W wersji elektronicznej pojawiają się także zadania otwarte. Zazwyczaj umieszczona jest przy nich informacja, że należy rozwiązać je w zeszycie. Do zadań tych prawie zawsze podana jest odpowiedź, a czasami także przykładowe rozwiązanie.



Zadanie 3.

Poziom trudności: A

Pole powierzchni całkowitej prostopadłościanu o podstawie kwadratowej jest równe 272. Krawędź boczna jest o 1 krótsza od obwodu podstawy. Oblicz pole P powierzchni bocznej tego prostopadłościanu.



Odpowiedź

$$P = 240$$

Szkic rozwiązania. Oznaczamy długość krawędzi podstawy prostopadłościanu przez x . Wtedy krawędź boczna ma długość $4x - 1$. Otrzymujemy równanie $2x^2 + 4x(4x - 1) = 272$, które ma dwa rozwiązania $x_1 = 4$ oraz $x_2 = -\frac{34}{9}$. Drugie z tych rozwiązań odrzucamy.

Umieszczenie przy zadaniu odpowiedzi jest dużym ułatwieniem dla ucznia. Jednak w wypadku podawania rozwiązania zadania trzeba być niezwykle ostrożnym. Jak wspomniano w Zeszyt 1 dotyczącym konstruktywistycznego podejścia do edukacji matematycznej, warto zachęcać uczniów, by znali różne metody rozwiązywania zadań. Tymczasem podanie w wersji elektronicznej jednego rozwiązania stwarza wrażenie, że jest to jedyna możliwa droga postępowania. A nie zawsze tak jest.

Zadania pokazujące proces

Olbrzymią zaletą zadań dostępnych elektronicznie jest możliwość pokazania procesów, np. konstrukcji geometrycznych bądź dowodów twierdzeń. Ten typ zadań pozwala także na pokazanie kilku dowodów tego samego twierdzenia, które uczniowie mogą samodzielnie lub w grupach przeanalizować. Na lekcji prowadzonej bez komputerów byłoby to niemożliwe.

Poniżej umieszczone są dwa przykłady, niestety statyczne, takich sytuacji. Pierwszy pokazuje [konstrukcję odcinków równoległych na kracie](#), drugi [dowód twierdzenia Pitagorasa](#).



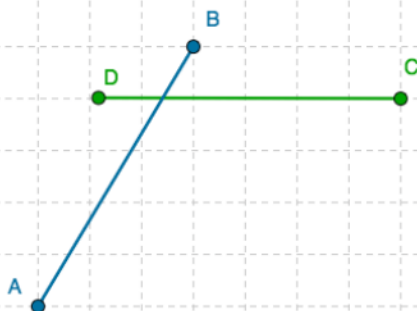
Odcinki prostopadłe

etap 1 z 7



Dane są dwa odcinki AB i CD.
Znajdź takie położenie punktu D
(nie korzystając z ekierki), aby odcinek
CD był prostopadły do odcinka AB.

Na konkretnym przykładzie wyjaśnimy,
jak znaleźć położenie punktu D.



Odcinki prostopadłe

etap 2 z 7

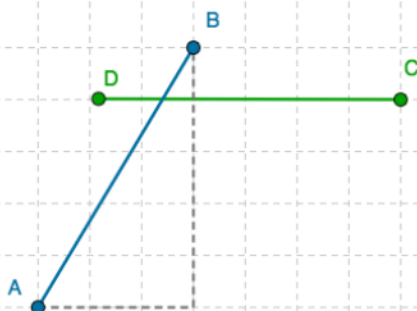


Niech końce odcinka AB będą podanymi
punktami kratowymi.

Wyobraźmy sobie, że chcemy dojść od
punktu A do punktu B, idąc tylko po liniach
poziomych i pionowych.

Aby tego dokonać, musimy przesunąć się
od punktu A np. o trzy kratki w prawo
i o pięć kratek w górę.

Sprawdź to, wciskając kolejno poniższe
przyciski.



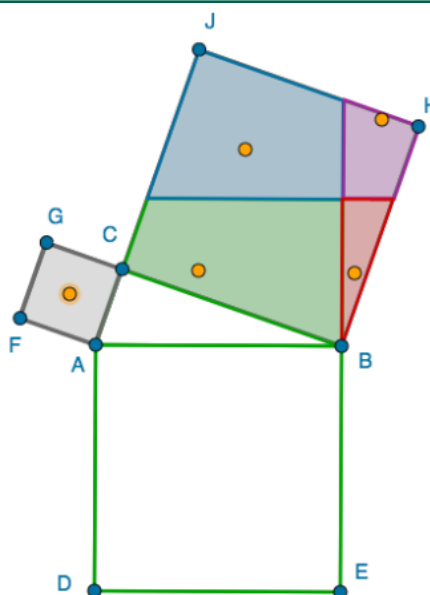
**Twierdzenie Pitagorasa - 1**

Z kwadratu ACGF i elementów kwadratu CBHJ ułóż kwadrat ABED. Elementy możesz przesuwać, chwytając punkt .

Zauważ, że pokazałeś w ten sposób, że:

Suma pól kwadratów zbudowanych na krótszych bokach trójkąta prostokątnego jest równa polu kwadratu zbudowanego na najdłuższym boku tego trójkąta.

Konstrukcja ta jest dowodem twierdzenia Pitagorasa i prawdopodobnie sam mistrz Pitagoras odkrył dzięki niej to twierdzenie.

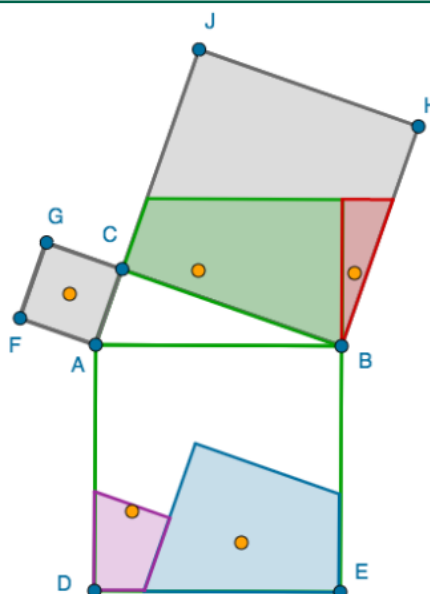
**Twierdzenie Pitagorasa - 1**

Z kwadratu ACGF i elementów kwadratu CBHJ ułóż kwadrat ABED. Elementy możesz przesuwać, chwytając punkt .

Zauważ, że pokazałeś w ten sposób, że:

Suma pól kwadratów zbudowanych na krótszych bokach trójkąta prostokątnego jest równa polu kwadratu zbudowanego na najdłuższym boku tego trójkąta.

Konstrukcja ta jest dowodem twierdzenia Pitagorasa i prawdopodobnie sam mistrz Pitagoras odkrył dzięki niej to twierdzenie.





Dużą zaletą wersji elektronicznej dowodów twierdzeń jest ich dynamika oraz możliwość powtórzenia każdego kroku, gdy uczeń nie rozumie przekształcenia. Uczeń i nauczyciel mogą w każdej chwili zatrzymać odtwarzanie dowodu, by omówić wszelkie niejasności.

W podobny sposób uczniowie mogą zobaczyć i nauczyć się, jak mierzyć rozwartości kątów, składać siatki brył i wiele, wiele innych.

Zadania nowej generacji

Od wielu lat podkreśla się wagę zadań z kontekstem realistycznym, bliskich codziennej rzeczywistości ucznia. Są one dla ucznia bardziej zrozumiałe i ciekawe, bo odwołują się do jego doświadczeń i wiedzy osobistej, zdobytej nieformalnie. Coraz częściej obok zadań realistycznych pojawiają się zadania oparte na rzeczywistości wirtualnej.

Poniżej podano kilka przykładów na obie wersje zadań.

Zadania realistyczne

Zadanie 1

Litr benzyny kosztuje 4,18 zł. Ile zapłacimy za 80 litrów.

Rozwiązanie

$$4,18 \cdot 80 = 334,4 \text{ zł}$$

Zadanie 2

Jest czwartek. Jaki dzień będzie za 3 dni.

Rozwiązanie

Za 3 dni będzie niedziela.

Zadanie 3

Na mapie przedstawione są temperatury w wybranych miastach w Polsce.

Oblicz średnią temperaturę.



Rozwiązanie

$$(9+6+7+5+9+7+6+7+8+7+6+6+4+5+4+6+6+4+6+5+5+5)/22=6,04$$

Zadanie 4

Jest godzina 7.30. Na rysunku przedstawiony jest rozkład pociągów z Radomia do Warszawy. Na którą godzinę będziemy w Warszawie Zachodniej.



Radom	Warszawa Zachodnia	Warszawa Centralna	Warszawa Wschodnia	Uwagi	Czas przejazdu
Odjazd	Przyjazd	Przyjazd	Przyjazd		
05:02	07:19	07:29	07:36		02:27
05:32	07:35	07:48	07:55	R. 1	02:16
07:21	09:09	09:25	09:32		02:04
09:41	11:56	12:05	12:12		02:24
13:19	15:25	15:40	15:47		02:21

Rozwiązanie

W Warszawie Zachodniej będziemy o godzinie 11:56.

Zadanie 5

Obecnie ludzi na świecie jest 7 367 251 231. Jutro o tej porze będzie o 216 000 osób więcej. Ile ludzi będzie jutro o tej porze?

Rozwiązanie

$$7\,367\,251\,231 + 216\,000 = 7\,367\,467\,231$$

Zadania oparte na rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej

Wikipedia podaje, że „rzeczywistość wirtualna (ang. *virtual reality*) – obraz sztucznej rzeczywistości stworzony przy wykorzystaniu technologii informatycznej. Polega na multimedialnym kreowaniu komputerowej wizji przedmiotów, przestrzeni i zdarzeń. Może on reprezentować zarówno elementy świata realnego (symulacje komputerowe), jak i zupełnie fikcyjnego (gry komputerowe science fiction)”.

To samo źródło informuje, że „rzeczywistość rozszerzona (ang. *augmented reality*) – system łączący świat rzeczywisty z generowanym komputerowo. Zazwyczaj wykorzystuje się obraz z kamery, na który nałożona jest, generowana w czasie rzeczywistym, grafika 3D. Istnieją także zastosowania wspomagające jedynie dźwięk (jak aplikacja RjDj na iPhone)”.

W przyszłości będziemy budować zadania z rozszerzoną rzeczywistością. Na czy one będą polegały? Dane do zadań będą pobierane z bazy danych, które w momencie pobierania są danymi rzeczywistymi. Oto przykłady takich zadań:

Zadanie 1

Litr benzyny kosztuje x zł. Ile zapłacimy za 80 litrów. Pobierz aktualne ceny benzyny np. ze strony e-petrol.pl.

Rozwiązanie

$$x \cdot 80 = \dots \text{ zł}$$

Zadanie 2

Jaki dzień będzie za 13 dni. Pobieramy informację, jaki jest dziś dzień, np. ze strony wolframalpha.com.

Rozwiązanie

Za 13 dni będzie...

Zadanie 3

Na mapie przedstawione są temperatury w wybranych miastach w Polsce sprzed kilku dni. Pobierz informacje o aktualnych temperaturach we wskazanych miastach ze strony pogodynka.pl, a następnie oblicz średnią temperaturę.





Rozwiązanie

$$(x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} + x_{18} + x_{19} + x_{20} + x_{21} + x_{22}) : 22 = \dots$$

Zadanie 4

Jest godzina x . Na rysunku przedstawiony jest rozkład pociągów z Radomia do Warszawy. O której godzinie będziemy w Warszawie Zachodniej.

Radom	Warszawa Zachodnia	Warszawa Centralna	Warszawa Wschodnia	Uwagi	Czas przejazdu
Odjazd	Przyjazd	Przyjazd	Przyjazd		
05:02	07:19	07:29	07:36		02:27
05:32	07:35	07:48	07:55	R. 1	02:16
07:21	09:09	09:25	09:32		02:04
09:41	11:56	12:05	12:12		02:24
13:19	15:25	15:40	15:47		02:21

Rozwiązanie

W Warszawie Zachodniej będziemy o godzinie...

Pobieramy informację, która jest godzina, np. ze strony [wolframalpha.com](https://www.wolframalpha.com). Na podstawie tabeli system dostosowuje rozwiązanie zadania.

Zadanie 5

Obecnie ludzi na świecie jest x . Jutro o tej porze będzie o 216 000 więcej. Ile ludzi będzie jutro o tej porze? Pobierz informację o liczbie ludności na świecie, np. ze strony worldometers.info/pl.

Rozwiązanie

$$x + 216000 = \dots$$

Takie podejście do formułowania zadań jest dla uczniów bardzo interesujące. Pokazuje, że zagadnienia, które pojawiają się w zadaniach matematycznych, dotyczą aktualnych, sprawdzalnych sytuacji. Pozwalają także na rozwijanie umiejętności w zakresie TIK.



Kodowanie zadań

Ocenianie osiągnięć uczniów nie jest działaniem abstrakcyjnym. W wypadku matematyki najczęściej oceniamy je poprzez zadania. Im więcej o danym zadaniu wie nauczyciel, tym łatwiej rzetelnie oceni osiągnięcia ucznia. Powyższe rozważania, dotyczące wymagań ogólnych, wymagań szczegółowych, rodzaju zadania i poziomu trudności, miały na celu pokazanie wielowymiarowości zadań. Podobnie jak w wypadku zadań egzaminacyjnych, te, z których na co dzień korzysta nauczyciel, powinny być kodowane. Poniżej pokazane są przykłady zadań wraz z ich kodowaniem.

Przed przystąpieniem do kodowania należy ustalić, które opisy wymagań, rodzajów zadań czy poziomów trudności będą podstawą charakterystyk.

Na potrzeby poniższych przykładów wybrano:

1. Wymagania ogólne opisane w przedmiotowym systemie oceniania dla szkoły podstawowej (WSiP).
2. Wymagania szczegółowe z podstawy programowej kształcenia ogólnego.
3. Rodzaje zadań zaproponowane przez B. Niemierkę.
4. Poziomy trudności z e-podręczników do matematyki.

Do kodowania warto posłużyć się odpowiednimi skrótami:

Wymagania ogólne:

Odtwarzanie (O):

- stosowanie algorytmów (OA),
- znajomość faktów i pojęć (OF).

Stosowanie procedur (P):

- procedury proste (PP),
- procedury złożone (PZ).



Rozwiązywanie problemów (RP):

- argumentowanie i uzasadnianie (RP-U),
- poszukiwanie i uogólnianie (RP-P).

Rodzaje zadań:

Zadanie zamknięte (ZZ):

- zadanie na dobieranie (ZZD),
- zadanie wyboru wielokrotnego (ZZWW),
- zadanie typu prawda–fałsz (ZZP/F).

Zadanie otwarte (ZO):

- zadanie z luką (ZOL),
- zadanie krótkiej odpowiedzi (ZOK),
- zadanie rozszerzonej odpowiedzi (ZOR).

Poziom trudności:

- A – zadanie z minimalnego poziomu osiągnięcia efektu kształcenia,
- B – zadanie z ogólnego poziomu osiągnięcia efektu kształcenia,
- C – zadanie z kreatywnego osiągnięcia efektu kształcenia,
- K – zadanie do osiągnięcia kompetencji, np. czytania ze zrozumieniem.

Kody można wpisywać np. przy numerze zadania w nawiasach kwadratowych.

Zadanie 1

[OA, ZPK, B, obwód prostokąta]

Oblicz obwód prostokąta o bokach 7 cm i 5 cm.

- Jest to zadanie dotyczące stosowania algorytmów.
- Dotyczy wątku tematycznego: obwód prostokąta.
- Jest to zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi.
- Z ogólnego poziomu osiągnięcia efektu kształcenia.

Zadanie 2

[RP-U, ZOR, C, mnożenie liczb dziesiętnych]

a) Oblicz: $1,6 \cdot 0,5$; $1,6 \cdot 0,5 + 1,6 \cdot 0,5$; $1,6 \cdot 0,5 + 1,6 \cdot 0,5 + 1,6 \cdot 0,5$.



b) [RP] Jakie będzie kolejne działanie w tej serii i jaki będzie jego wynik? A jaki będzie wynik dziesiątego działania? Objasnij, dlaczego można go podać bez wykonywania obliczeń.

- Jest to zadanie dotyczące rozwiązywania problemów, poszukiwania i uogólniania.
- Dotyczy wątku tematycznego: mnożenie liczb dziesiętnych.
- Jest to zadanie otwarte rozszerzonej odpowiedzi.
- Z kreatywnego poziomu osiągnięcia efektu kształcenia.

Zadanie 3

[OF, ZZW, A, porównywanie liczb dziesiętnych]

Jaką liczbę należy wstawić w miejsce kwadratu, aby nierówność $\square < 6,108$ była prawdziwa?

- a) 6,1075
- b) 6,11
- c) 6,20
- d) 6,109

Zadanie 4

[PP, ZZW, B, obliczenia procentowe]

Cena płyty kompaktowej po 30% obniżce wynosi 49 zł. Cena tej płyty przed obniżką była równa:

- a) 14,70 zł
- b) 34,30 zł
- c) 63,70 zł
- d) 70 zł

Zadanie 5

[OA, ZZD, B, dodawanie i odejmowanie liczb całkowitych]

Połącz ze sobą działania dające takie same wyniki.

- | | |
|------------------|------------------|
| a) $-49 - (-56)$ | I. $49 - (-56)$ |
| b) $-49 + 56$ | II. $49 - 56$ |
| c) $-56 + 49$ | III. $56 - 49$ |
| d) $56 + 49$ | IV. $56 + (-49)$ |



Zakodowanie zadań, szczególnie tych, które pojawią się w pracach pisemnych, pozwoli sprawdzić różnorodność zastosowanych zadań oraz sprawdzanych osiągnięć. Inaczej ocenimy bowiem dojrzałość matematyczną ucznia, który uzyskuje wprawdzie dobre stopnie, ale rozwiązuje jedynie zadania z poziomu odtwarzania i procedur prostych, a inaczej ucznia, który może popełniać drobne błędy w odtwarzaniu algorytmów, ale bez problemu radzi sobie z procedurami złożonymi bądź rozwiązywaniem problemów.

Ocenianie różnych rodzajów zadań

O tym, że ocenianie zadań nie jest proste, wiedzą wszyscy. Szczególnie gdy dopuszcza się ich rozwiązywanie różnymi metodami. Świadczą o tym coroczne dyskusje dotyczące schematów oceniania na egzaminach zewnętrznych.

Najłatwiejsze jest ocenianie zadań zamkniętych. Udzielona odpowiedź jest albo poprawna, albo nie. Trzeba jednak pamiętać, że jedną z wad zadań zamkniętych jest fakt, że tok rozumowania ucznia jest dla nauczyciela tajemnicą. A to znacząco utrudnia udzielenie pełnej informacji zwrotnej i zaplanowanie drogi dalszego uczenia się.

Zadania otwarte dostarczają więcej informacji o wiedzy ucznia, lecz są trudniejsze do oceniania. Pewnym ułatwieniem może być opracowanie uniwersalnych skal oceniania rozwiązań zadań powiązanych z wymaganiami ogólnymi/kategoriami poznawczymi. Przykład taki można znaleźć w *Przedmiotowym systemie oceniania* (2005). Skale są na tyle elastyczne, by akceptowana była każda poprawna metoda rozwiązywania zadania.

Skala A

- 1 punkt – zadanie rozwiązane jest bezbłędnie.
- 0 punktów – rozwiązanie zawiera błędy.

Skala A służy do oceny zadań, w których podczas sprawdzania należy jedynie stwierdzić poprawność udzielonej odpowiedzi. Są to przede wszystkim zadania z poziomu odtwarzania, szczególnie odtwarzania faktów (OF) oraz odtwarzania algorytmów w prostych przypadkach (OA).

Przykłady zadań ocenianych według skali A:

- Oblicz: $-15 \cdot 2 =$
- Oblicz: $72 : (-6) : 3 =$
- Ile krawędzi bocznych ma graniastosłup sześciokątny?
- Zamień 34 dm^2 na cm^2 .

**Skala B**

2 punkty – sposób rozwiązania jest poprawny, a jego realizacja bezbłędna.

1 punkt – sposób rozwiązania jest poprawny, ale w realizacji został popełniony błąd.

0 punktów – sposób rozwiązania jest niepoprawny.

Skala B stosowana może być w zadaniach, gdzie istotny jest sposób rozwiązania i jego poprawna realizacja. Są to zadania na stosowanie algorytmów (OA), w trudniejszych przypadkach oraz z kategorii procedury proste (PP).

Przykłady zadań ocenianych według skali B:

- Narysuj oś liczbową i zaznacz na niej liczby spełniające warunek $z \leq 1$.
- Oblicz: $-36 : (-4) \times (-5) : (-9)$
- Podstawą graniastosłupa jest prostokąt o bokach 5 cm i 6 cm. Wysokość graniastosłupa jest równa 10 cm. Oblicz objętość graniastosłupa.
- Na papierze w kratkę narysuj siatkę ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o krawędzi podstawy 2 cm i wysokości ściany bocznej 3 cm.
- Wykaż, że trójkąt o wierzchołkach $A = (1; 6)$, $B = (-1; 2)$ i $C = (-7; 5)$ jest prostokątny.

Ostatnie zadanie jest bardzo typowe i nietrudne. Można rozwiązać je na wiele sposobów, korzystając z:

- twierdzenia Pitagorasa,
- iloczynu skalarnego wektorów,
- warunku prostokątności prostych,
- twierdzenia cosinusów,
- rysunku i własności trójkąta prostokątnego.

Jedynie ostatnia z tych metod może być wyeliminowana przez zmianę danych zadania, np. na wierzchołki o współrzędnych niewymiernych. Zadanie to jest reprezentantem klasy zadań o wielu sposobach rozwiązania, niemniej jest ono homogeniczne pod względem treści. Dotyczy umiejętności sprawdzenia, czy trójkąt jest prostokątny. Różnice w rozwiązaniach występują tylko na poziomie doboru narzędzi. W wypadku tego typu zadań poza wszelką dyskusją jest to, że należy zbudować taki schemat oceniania, który umożliwi ocenę rozwiązania każdym możliwym sposobem. Nietrudno zauważyć, iż ocenie powinny podlegać dwa elementy: dobór metody rozwiązania i poprawność jej wykonania.

Do oceny zadań o bardziej złożonej strukturze i drodze rozwiązania zaproponowano dwie dłuższe skale przedstawione poniżej.

**Skala C**

3 punkty – sposób rozwiązania jest poprawny, a jego realizacja bezbłędna.

2 punkty – sposób rozwiązania jest poprawny, ale w realizacji został popełniony błąd, który jednak nie powoduje obniżenia trudności zadania.

1 punkt – sposób rozwiązania jest poprawny, ale w realizacji został popełniony znaczący błąd albo uczeń zrobił w rozwiązaniu dwa lub więcej błędów.

1 punkt – poprawnie została rozwiązana tylko część zadania.

0 punktów – sposób rozwiązania jest niepoprawny, nawet część zadania nie została rozwiązana poprawnie.

Przykłady zadań ocenianych według skali C:

- Suma dwóch liczb całkowitych jest ujemna. Różnica tych samych liczb jest dodatnia, a ich iloczyn jest równy 28. Jakie to mogą być liczby? Znajdź wszystkie liczby całkowite o tej własności i zapisz odpowiednie dodawanie, odejmowanie i mnożenie.
- Podstawą graniastoslupa jest trójkąt prostokątny o bokach 5 cm, 12 cm i 15 cm. Oblicz pole powierzchni tego graniastoslupa.
- Zapisz i oblicz różnicę drugiej potęgi liczby 9 i pierwiastka kwadratowego z liczby 25.
- Wybrałem pewną liczbę. Jeśli odejmę od niej -63 , a następnie od otrzymanego wyniku odejmę 30, to otrzymam -17 . Jaką liczbę wybrałem?

Skala D

4 punkty – sposób rozwiązania jest poprawny, a jego realizacja bezbłędna i zawiera wszystkie niezbędne wyjaśnienia.

3 punkty – sposób rozwiązania jest poprawny, a jego realizacja bezbłędna, ale rozwiązanie nie zawiera wszystkich niezbędnych wyjaśnień albo w rozwiązaniu został popełniony błąd, który jednak nie powoduje obniżenia trudności zadania.

2 punkty – sposób rozwiązania jest poprawny, a jego realizacja bezbłędna, ale rozwiązanie nie zawiera wyjaśnień albo w rozwiązaniu został popełniony znaczący błąd.

2 punkty – poprawnie została rozwiązana tylko część zadania.

1 punkt – sposób rozwiązania jest poprawny, ale w rozwiązaniu zostały popełnione trzy lub więcej błędów.

1 punkt – uczeń rozwiązał tylko część zadania i popełnił przy tym błąd.

0 punktów – sposób rozwiązania jest niepoprawny, nawet część zadania nie została rozwiązana poprawnie.



Przykłady zadań ocenianych według skali D:

- 945 cm^3 wody rozlano do dwóch różnych sześciennych pojemników, wypełniając je całą wodą. Jeden z pojemników jest większy od drugiego o 513 cm^3 . Jakie wymiary ma każdy z tych pojemników?
- Punkty $M = (-1, 3)$ i $D = (3, -1)$ są wierzchołkami kwadratu. Zaznacz te punkty w układzie współrzędnych. Wyznacz współrzędne pozostałych wierzchołków kwadratu. Rozpatrz możliwości, gdy punkty M i D są wierzchołkami sąsiednimi lub przeciwległymi. Znajdź różne rozwiązania.
- Oblicz iloczyn kolejnych przybliżeń dziesiętnych liczb $\sqrt{3}$ i $\sqrt{5}$. Porównaj otrzymane wyniki z przybliżeniami dziesiętnymi liczby $\sqrt{15}$. Zapisz swoje spostrzeżenia.
- Kwadrat o boku 4 podziel na trójkąty tak, aby powstała siatka ostrosłupa. Oblicz objętość tego ostrosłupa.

Niektórzy nauczyciele opracowują bardzo szczegółowe schematy oceniania. Wynika to zapewne z doświadczeń egzaminów zewnętrznych. Czasami jednak może zdarzyć się, że schemat oceniania niepoprawnie opisuje metodę rozwiązania.

Przykład

Rozwiąż nierówność $|2x+4| + |x-1| \geq 6$

Jedną z metod rozwiązania, według schematu opublikowanego przez CKE, jest metoda graficzna. Jej opis w schemacie jest następujący.

Rozwiązanie, w którym postęp jest niewielki, ale konieczny na drodze do pełnego rozwiązania 1 pkt

Zdający wyróżni przedziały: $(-\infty; -2)$, $(-2; 1)$, $(1; \infty)$

Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp 2 pkt

Zdający zapisze wzór funkcji f w poszczególnych przedziałach, np.

I. $x \in (-\infty; -2)$ $f(x) = -3x-3$

II. $x \in (-2; 1)$ $f(x) = x+5$

III. $x \in (1; \infty)$ $f(x) = 3x+3$

Pokonanie zasadniczych trudności zadania 3 pkt



Zdający narysuje wykres funkcji f i prostą o równaniu $y = 6$

Rozwiązanie pełne

4 pkt

Zdający zapisze odpowiedź: $x \in \langle -3; 1 \rangle$

Zapisy w schemacie oceniania dowodzą, że metoda graficzna rozwiązywania została zinterpretowana w sposób błędny. Oczywiście uczeń może postępować drogą opisaną w schemacie, tylko po co? Skoro już wyznaczył przedziały i wzory funkcji, to znacznie łatwiejsze i szybsze jest rozwiązanie trzech banalnych nierówności.

Metodę graficzną stosuje się po to, aby czynności opisane w I oraz II punkcie schematu oceniania ominąć, są one do zrobienia rysunku całkowicie zbędne. Oceniający rozwiązanie jako efekt pracy ucznia będzie widział tylko rysunek. Stosownie do tego, po gruntownej analizie metody rozwiązywania, powinien być zbudowany schemat oceniania. Zaprezentowany powyżej absolutnie nie powinien być stosowany.

Warto w tym momencie zapytać, jaki wpływ wywiera ów „wzorcowy” schemat na pracę na lekcji i postawę nauczyciela. Po co są narzędzia w postaci kalkulatorów graficznych lub programów komputerowych, które pozwalają na szybkie gromadzenie dużej liczby wykresów funkcji, poszukiwanie prawidłowości i formułowanie uogólnień. Po co uczy się uczniów spostrzegawczości i zaradności matematycznej, skoro „wzorcowy” schemat skutecznie ich od tego odzwyczaja i karze za dobrą pracę.

Ocenianie kształtujące

Nie można dziś zajmować się ocenianiem bez wiedzy nt. oceniania kształtującego.

Zgodnie z definicją Centrum Edukacji Obywatelskiej **ocenianie kształtujące** (OK) polega na pozyskiwaniu przez nauczyciela i ucznia w trakcie nauczania informacji, które pozwolą rozpoznać, jak przebiega proces nauczania/uczenia się, aby: nauczyciel modyfikował dalsze nauczanie, a uczeń otrzymywał informację zwrotną pomagającą mu się uczyć. Kluczowe dla oceniania kształtującego są strategie oceniania (Sterna, Strzemieczny, 2012):

1. Określanie i wyjaśnianie uczniom celów uczenia się i kryteriów sukcesu.

Uczniowie mają prawo wiedzieć, do czego dąży nauczyciel, jakie cele stawia uczniom i sobie. Wiedza ta jest im niezbędna do prawidłowego przebiegu procesu uczenia się i zwiększa ich szanse na osiągnięcie sukcesu w nauce. Znajomość celu zwiększa motywację uczniów do nauki i odpowiedzialność za nią. Mamy też zysk po stronie nauczyciela, który, planując lekcję, zastanawia się – po co uczy danego tematu i jak to może się przydać uczniom, dzięki czemu lekcja jest efektywniejsza. Cele powinny być podane tak, by uczeń je zrozumiał, a pod koniec tematu należy sprawdzić z uczniami,



na ile założone cele udało się osiągnąć. Tak w dużym skrócie można opisać element OK zwany celami lekcji.

Częścią tej strategii OK jest również ustalanie i podawanie uczniom informacji, co będzie podlegało ocenie (kryteria sukcesu). Informacja ta powinna być bardzo konkretna, tak aby uczeń sam mógł ocenić, czy opanował dany materiał w wystarczającym stopniu. Każda lekcja i każdy sprawdzian powinny być poprzedzone podaniem uczniom kryteriów sukcesu. Dzięki pierwszej strategii uczeń wie, czego i po co będzie się uczył.

2. Organizowanie w klasie dyskusji, zadawanie pytań i zadań dających informacje, czy i jak uczniowie się uczą.

Nauczyciel, który stosuje drugą strategię OK, wie, na jakim etapie nauki są jego uczniowie i do tej wiedzy dostosowuje swoje nauczanie. Prowadzi z uczniami dialog na temat tego, co już zrozumieli, a na co należy poświęcić więcej czasu. Procesowi nauczania towarzyszy ciągły monitoring postępów uczniów. Nauczyciel rozpatruje „strefę najbliższego rozwoju” ucznia i pomaga mu ustalić, jaki powinien być jego następny krok w procesie uczenia się. Ważne jest umiejętne zadawanie pytań (element OK – techniki zadawania pytań), które stymulują myślenie, angażują uczniów w naukę, zachęcają do poszukiwania odpowiedzi. Proces nauczania powinien być oparty na pytaniach, do odpowiedzi na które uczniowie dochodzą samodzielnie.

Szczególnie polecaną praktyką nauczycielską jest zadawanie zadań mających na celu odświeżenie wiedzy i odwołanie się do informacji, które uczniowie już mają. Są to pytania o porównywanie, znajdowanie różnic i podobieństw, a także tworzenie map myślowych, aby powiązać różne koncepcje.

W ocenianiu kształtującym nauczyciel stale kontroluje stan wiedzy i umiejętności uczniów i „nie przechodzi z materiałem dalej”, jeśli uczniowie jeszcze nie są na to gotowi.

3. Udzielanie uczniom takiej informacji zwrotnej, która przyczyni się do ich widocznych postępów.

Uczniowie potrzebują informacji o swojej pracy i osiągnięciach. Stopień, który nauczyciel wystawia uczniowi (podsumowujący jego pracę), nie jest jednak informacją użyteczną. Ocena pracy ucznia, aby mogła być przez niego wykorzystana w procesie uczenia się, powinna mieć formę wyczerpującego komentarza – informacji zwrotnej. Informacja taka zawiera odpowiedzi na cztery pytania:

- Co uczeń zrobił dobrze?



- Co należy poprawić?
- Jak należy to poprawić?
- Jak uczeń ma się dalej rozwijać?

Informacja zwrotna powinna odnosić się do wcześniej ustalonych kryteriów sukcesu, o których mówi pierwsza strategia OK. Bardzo ważne jest, aby uczniowie wiedzieli, co będzie podlegało ocenie oraz by nauczyciel przestrzegał tych ustaleń.

Nauczyciel stosujący trzecią strategię OK zapowiada uczniom, które z ich prac będą oceniane oceną sumującą – stopniem, a które w postaci informacji zwrotnej. Kieruje się zasadą, że w czasie procesu nauczania/uczenia się uczeń jest oceniany poprzez informację zwrotną, a dopiero na końcu tego procesu – stopniem. Zapowiedziana forma oceniania jest przez nauczyciela konsekwentnie przestrzegana, co daje uczniom poczucie bezpieczeństwa i przekonanie o współpracy z nauczycielem w ich procesie uczenia się.

4. Umożliwianie uczniom, by korzystali wzajemnie ze swojej wiedzy i umiejętności.

Strategia ta wyrasta z przekonania, że proces nauczania/uczenia się jest procesem społecznym.

Człowiek najlepiej uczy się w grupie. Świadomy tego faktu nauczyciel tak organizuje proces nauczania/uczenia się, aby uczniowie pracowali w parach lub w zespołach. Dzięki pracy grupowej uczniowie uczą się od siebie nawzajem, a przede wszystkim uczą się współpracy tak potrzebnej w dorosłym życiu. Nauczyciel wykorzystujący czwartą strategię OK daje uczniom czas na dyskusje i ustalanie odpowiedzi z koleżanką czy kolegą. Rozmowa między uczniami na temat tego, czego się uczą, wiąże zdobywaną wiedzę z tym, co już uczniowie wiedzą i potrafią, pomagając im lepiej zrozumieć nowe zagadnienie.

Narzędziem pomocnym w czwartej strategii jest element OK – ocena koleżeńska. Uczniowie na podstawie poznanych wcześniej kryteriów przekazują sobie informację zwrotną o wykonanej pracy.

5. Wspomaganie uczniów, by stali się autorami procesu swojego uczenia się.

Z psychologii poznawczej i z teorii konstruktywizmu wynika jasno, że to uczeń się uczy, a nie nauczyciel „wlewa mu wiedzę na głowy”. Jeśli uczeń nie będzie zmotywowany do nauki, to mimo dużych wysiłków nauczyciela nie opanuje nowej wiedzy i umiejętności. Motywacja do nauki jest jednym z największych problemów dzisiejszej szkoły. Nie uda się jej poprawić, jeśli uczniowie nie będą brać odpowiedzialności za swoją naukę. Aby uczeń stał się autorem i podmiotem procesu swojego uczenia się, trzeba go do tego przygotowywać. Ważne jest wzmacnianie w uczniach poczucia



własnej wartości oraz budowanie emocjonalnego zainteresowania nauczonym przedmiotem.

To nauczyciel rozwija w uczniach poczucie ich wartości, wierząc w ich możliwości uczenia się. To również nauczyciel może zachęcać uczniów do podejmowania wyzwań i stwarzać im takie warunki nauki, aby mogli bezpiecznie ryzykować. Dzięki trzeciej strategii OK uczniów, który jest pewny swoich możliwości, łatwiej podejmie wyzwanie i bardziej świadomie będzie się uczył.

Aby zachęcić uczniów do nauki, nauczyciel może zastosować pytanie kluczowe (element OK), które zachęca uczniów do poszukiwania odpowiedzi i angażuje ich w naukę. Pomocą w piątej strategii OK jest powiązanie tematu z rzeczywistością, w której żyją uczniowie, czyli odejście od wiedzy abstrakcyjnej ku jej zastosowaniom praktycznym.

Do współpracy przy realizacji tej strategii warto zaprosić rodziców, zachęcając ich, aby nie pytali dzieci, jaki stopień otrzymały, ale czego się nauczyły. Rozmawiając o tym z dzieckiem, rodzice pomagają mu wziąć odpowiedzialność za jego proces uczenia się. Na przyjęcie na siebie odpowiedzialności bardzo dobrze wpływa też trudna umiejętność samooceny (element OK).

Wszystkie wymienione strategie oceniania kształtującego są ze sobą powiązane i trudno je rozpatrywać osobno. Uzupełniają się i stanowią bardzo dobre drogowskazy do skutecznego nauczania i uczenia się.

Więcej informacji nt. oceniania kształtującego można znaleźć na stronie [Centrum Edukacji Obywatelskiej](#).

Rozważając systemy oceniania, w tym także w odniesieniu do matematyki, często mówi się o dwóch podstawowych paradygmatach: ocenianiu tradycyjnym operującym na skali cyfrowej oraz ocenianiu kształtującym. Praktyka jednak pokazuje, że najczęściej mamy do czynienia z modelem mieszanym. Wielu nauczycieli nie stosuje oceniania kształtującego realizowanego według opisanych wyżej strategii. Chętnie jednak wykorzystuje elementy OK w pracy z uczniami, w pełni docenia rolę informacji zwrotnej, wierzy w motywującą rolę oceny szkolnej.

W trakcie badań jakościowych – zarówno zogniskowanych wywiadów grupowych, jak i indywidualnych wywiadów pogłębionych dotyczących systemów oceniania – pytano o stosowanie elementów oceniania kształtującego oraz ewentualnej możliwości ich wprowadzenia w przyszłości (Sijko i in., 2011).

Dyskusyjne dla nauczycieli było zwłaszcza każdorazowe upewnianie się, czy uczniowie zrozumieli cele lekcji. Część badanych twierdziła, że nie jest to potrzebne: „On [uczeń] nie



musi tego rozumieć, ma być poinformowany, co będzie robił, i na tym ma się to skończyć. To jest informacyjna część lekcji, a nie część, która ma na celu zrozumienie czegokolwiek”.

Zdarza się też, że sami uczniowie nie widzą sensu, aby nauczyciel upewniał się, czy zrozumieli, czego się od nich oczekuje. Osobną kwestią jest natomiast określanie kryteriów oceny sprawdzianów lub klasówek: „(...) pytani o to, czy potrzebne im są cele lekcji, część odpowiada, że tak, część że zupełnie nie, więc u nich też wymaga to zmiany, natomiast jeżeli chodzi o kryteria sukcesu do sprawdzianów czy do prac domowych, to jednak wszyscy równo twierdzą, że tak, że jak najbardziej są im potrzebne”.

Również w odniesieniu do elementu oceniania kształtującego, jakim jest ustalanie kryteriów oceniania z uczniami, pojawiły się kontrowersje: „Nasza grupa przyczepiła się troszeczkę tego słowa »ustala«. Nie można ustalić sobie z uczniem, czy samochód w liniach zaparkujemy na ukos, czy po skosie, czy równolegle, czy prostopadłe. Jeżeli są zasady, że parkujemy prostopadłe, to my informujemy i narzucamy”.

Podobne obiekcje mieli rodzice.

Czynnikiem, który ma decydujący wpływ na wprowadzenie systemu oceniania kształtującego, jest internalizacja celów oceniania kształtującego przez nauczyciela: „Jeżeli nauczyciel jest świadomy, jeżeli potrafi dokonać operacjonalizacji celów nauczania, to wtedy ocenianie kształtujące bardzo ładnie wychodzi. Natomiast jeżeli nauczyciel sam nie wie, czego uczy, to po prostu nic z tego nie wychodzi”.

Formy oceniania

Oceniając osiągnięcia ucznia na lekcjach matematyki, nauczyciel powinien brać pod uwagę różne formy aktywności ucznia: wiedzę merytoryczną i sposób jej wykorzystania, kompetencje kluczowe ważne z punktu widzenia matematyki, np. czytanie ze zrozumieniem, umiejętność pracy w grupie, umiejętności komunikacyjne, aktywność podczas zajęć oraz aktywność pozalekcyjną.

Poniżej przedstawione są różne formy oceniania opisane w przykładowych przedmiotowych systemach oceniania.

Zasady oceniania III LO w Łomży:

Odpowiedzi ustne z materiału bieżącego działu. Nacisk przy tej formie położony będzie na **rozumienie i komunikowanie się**, a w szczególności będą uwzględniane: stosowanie języka przedmiotu, umiejętność wyciągania wniosków, umiejętność poszukiwania i analizowania informacji, umiejętność prezentacji rozwiązanych zadań.



Kartkówki obejmujące materiał z trzech ostatnich lekcji oraz prace domowe. Nie muszą być one zapowiadane. Forma ta będzie głównie stosowana do oceny umiejętności **stosowania procedur i algorytmów** oraz **rozumienia**.

Prace klasowe sprawdzające osiągnięcia uczniów po zakończeniu każdego działu (z wyjątkiem obszernych działów – dodatkowa praca klasowa w połowie działu). Podczas pracy klasowej sprawdzane są głównie umiejętności: **stosowanie procedur i algorytmów, rozumienie, uzasadnianie i dowodzenie, komunikowanie się, gotowość do używania matematyki**. Obowiązują przy tym następujące zasady:

- nauczyciel ustala z uczniami termin pracy co najmniej tydzień wcześniej;
- czas trwania pracy klasowej: 1 godz. lekcyjna, 1 godz. zegarowa lub 2 godz. lekcyjne w zależności od wielkości działu;
- praca klasowa może składać się z: zadań zamkniętych, zadań o charakterze algorytmicznym oraz zadań problemowych, pytań problemowych.

Prace domowe koncentrować się będą na sprawdzaniu stopnia opanowania **procedur i algorytmów, rozwiązywania problemów** oraz **gotowości do używania matematyki**.

W szczególności będą sprawdzały: opanowanie nowego materiału, utrwalenie przyswojonego materiału, kształtowanie umiejętności i nawyków, rozwijanie samodzielności w myśleniu i działaniu.

Praca na lekcji (aktywność). Uczeń za pracę na lekcji może otrzymać „+”. Na koniec semestru „+” zamieniane są na ocenę (lub oceny, jeśli „+” było więcej niż pięć) wg zasady liczba „+” odpowiada ocenie. Uczeń może zrezygnować z oceny za aktywność.

Inne formy. Częstość ich stosowania i kryteria oceniania określa każdy nauczyciel.

Przedmiotowy system oceniania z matematyki, Łuków:

Do form sprawdzania osiągnięć uczniów należą:

- prace klasowe i sprawdziany – z określonego materiału poprzedzone powtórzeniem, zapisane w dzienniku z tygodniowym wyprzedzeniem, czas pracy 45 minut,
- kartkówka obejmująca materiał, z co najmniej czterech jednostek lekcyjnych powinna być zapowiedziana z jednodniowym wyprzedzeniem,
- kartkówki obejmujące materiał z 1–3 ostatnich jednostek lekcyjnych nie muszą być zapowiadane,
- prace domowe podlegają sprawdzeniu, ale nie zawsze ocenie,
- odpowiedzi ustne,
- zaangażowanie i wysiłek włożony w pracę na lekcji,
- rozwiązywanie nietypowych zadań, tzw. zadań dla chętnych,
- przygotowanie pomocy (materiałów typu plansze, modele itp.),



- inne formy aktywności, np. udział w lekcji, częste zgłaszanie w czasie lekcji i udzielanie poprawnych odpowiedzi, pełnienie funkcji lidera w grupie, sposób prezentacji, efekt pracy,
- rozwiązywanie zadań dodatkowych na lekcji,
- udział w konkursach.

Przedmiotowy system oceniania, Wieluń:

Obszary aktywności uczniów podlegające ocenianiu:

1. Wiedza i umiejętność przedmiotowa.
2. Aktywność na lekcjach.
3. Praca w grupach.
4. Wkład pracy i zaangażowanie w podejmowane działania.
5. Wytwory ucznia (samodzielne referaty, prezentacje, inne produkty, np. pomoce dydaktyczne).

Metody sprawdzania osiągnięć, formy pomiaru:

Formy ustne:

- odpowiedzi ustne obejmują materiał trzech ostatnich lekcji; ta forma sprawdzania wiedzy i umiejętności nie jest zapowiadana przez nauczyciela,
- aktywność na lekcjach, zaangażowanie ucznia (symbol „A” oznacza aktywność ucznia),
- prezentacja,
- referaty indywidualne lub zespołowe opracowania i prezentacje materiału objętego planem nauczania.

Formy pisemne:

- testy odpowiedzi zaznacza się w specjalnie przygotowanym do tego celu formularzu; w tej formie może być przeprowadzony zarówno sprawdzian, praca klasowa, jak i kartkówka (testy oznaczone są symbolem „T”. W wypadku testów dla klas pierwszych sprawdzających wiadomości z zakresu gimnazjum oznaczone są symbolem „Tg”, zaś w wypadku testów z zakresu Zasadniczej Szkoły Zawodowej oznaczone są symbolem „Tz”),
- klasówki – sprawdziany z większej partii materiału (działu) o czasie trwania uzależnionym od rodzaju materiału (zazwyczaj 45 minut), zapowiedziane przez nauczyciela z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem,



- kartkówki sprawdzają opanowanie materiału z 3–4 ostatnich lekcji; nie muszą być zapowiadane przez nauczyciela; czas ich trwania zależy od rodzaju realizowanego materiału (zazwyczaj 10–20 minut),
- prace domowe.

Nadobowiązkowe:

- zadania dodatkowe, np. praca domowa, zazwyczaj w formie pisemnej obejmująca większy zakres materiału związanego z przedmiotem; często wykracza poza materiał programowy.

W poniższym przykładzie opisane są m.in. zasady oceniania wypowiedzi ustnych i aktywność podczas lekcji.

Gimnazjum im. Józefa Piłsudskiego w Sierakowicach:

Narzędzia i warunki pomiaru osiągnięć:

1. Pomiar osiągnięć uczniów odbywa się za pomocą następujących narzędzi:

- a) prace klasowe,
- b) kartkówki,
- c) odpowiedzi ustne,
- d) prace domowe.

Osiągnięcia ucznia podsumowane są oceną w dzienniku.

2. Częstotliwość pomiaru osiągnięć:

- a) prace klasowe (1 godzina lekcyjna po każdym dziale),
- b) kartkówki (10–15 minut) – co najmniej jedna w każdym dziale (w zależności od potrzeb); pytania i postawione problemy prowadzą do przypomnienia potrzebnych na lekcji wiadomości,
- c) odpowiedzi ustne – co najmniej jedna w każdym semestrze; przybierać może różne formy: od indywidualnej kontroli przy tablicy, w czasie której uczeń prezentuje swoją wiedzę teoretyczną i umiejętności, po proste pytania zadawane ogólnie zespołowi klasowemu; pytania stawiane uczniom prowadzą nie tylko do kontroli, ale również powtórzenia zrealizowanych na poprzednich lekcjach partii materiału.



3. Inne formy aktywizujące uczniów:

- a) rozwiązywanie problemów postawionych przez nauczyciela,
- b) praca w grupach,
- c) praca z podręcznikiem i innymi publikacjami,
- d) zdobywanie nowych umiejętności przez rozwiązywanie odpowiednio dobranych zadań o różnym stopniu trudności,
- e) przygotowanie przez uczniów zdolnych i zainteresowanych przedmiotem referatów uzupełniających wiadomości z lekcji,
- f) udział w konkursach matematycznych wewnątrzszkolnych i pozaszkolnych,
- g) udział w zajęciach koła matematycznego,
- h) pomoc koleżeńska uczniom, którzy mają kłopoty z nauką matematyki,
- i) wykonywanie pomocy naukowych.

Kryteria oceniania uwzględniają:

- poprawność rozumowania i przedstawiania wyników pracy (język matematyczny, zapisy wyników i ich poprawność),
- umiejętność zastosowania zdobytej wiedzy ,
- próby twórcze,
- opinię poradni pedagogiczno-psychologicznej.

Wypowiedzi ustne – oceniana jest zawartość rzeczowa, umiejętność formułowania myśli, stosowanie języka matematycznego, zgodność z poziomem wymagań, umiejętność ilustrowania wypowiedzi przez wykorzystanie pomocy naukowych lub wykonanie rysunku, wykresu itp.

Kryteria oceniania wypowiedzi ustnych:

- celujący – odpowiedź wskazuje na szczególne zainteresowanie przedmiotem, spełniając kryteria oceny bardzo dobrej, wykracza poza obowiązujący program nauczania, zawiera treści pozaprogramowe – własne przemyślenia i oceny;
- bardzo dobry – odpowiedź wyczerpująca, zgodna z treściami programowymi, swobodne operowanie faktami i dostrzeganie związków między nimi;
- dobry – odpowiedź zasadniczo samodzielna, zawiera wymagane treści, poprawna pod względem języka, nieliczne błędy;
- dostateczny – uczeń zna najważniejsze treści, umie je zinterpretować, odpowiedź przy niewielkiej pomocy nauczyciela, występują nieliczne błędy rzeczowe;
- dopuszczający – niezbyt precyzyjne odpowiedzi na pytania, braki w wiadomościach i umiejętnościach, odpowiedź przy pomocy nauczyciela;



- niedostateczny – uczeń nie potrafi rozwiązać zadań teoretycznych lub praktycznych o elementarnym stopniu trudności nawet z pomocą nauczyciela, ma braki w wiadomościach koniecznych.

Przy ocenie za aktywność brane są pod uwagę:

- systematyczność, samodzielność i zaangażowanie;
- odkrywczność i rozwijanie zainteresowań.

Prace pisemne

- a) kartkówki – składają się z kilku krótkich zadań lub pytań; pytania są punktowane;
- b) prace klasowe – konstruowane w formie zadań otwartych lub tekstowych (test wyboru); pozwalają sprawdzić umiejętności wykorzystania wiedzy zdobytej w wyniku realizacji większej partii materiału.

Ocenie podlegają: poprawność rzeczowa, pomysłowość rozwiązania, zgodność z poziomem wymagań. Prace pisemne oceniane są punktowo. Punkty przeliczane są na procenty, a następnie na oceny szkolne zgodnie z przyjętą w OW skalą.

Sposób wystawiania oceny:

- (1) 0%–39% punktów
- (2) 40%–50% punktów
- (3–) 51%–55% punktów
- (3) 56%–70% punktów
- (3+) 71%–75% punktów
- (4–) 76%–80% punktów
- (4) 81%–85% punktów
- (4+) 86%–90% punktów
- (5–) 91%–95% punktów
- (5) 96%–99% punktów
- (6) 100% punktów



Oceny wystawiane przez nauczyciela są jawne i uzasadnione. Wszystkie oceny cząstkowe mają przypisane wagi, czyli liczby określające orientacyjny wkład pracy ucznia w uzyskanie tej oceny. Stosowane są następujące wagi:

- 1 – niski stopień trudności uzyskania oceny,
- 2 – średni stopień trudności uzyskania oceny,
- 3 – wysoki stopień trudności uzyskania oceny.

W Zespole Szkół im. gen. Józefa Kustronia w Lubaczowie w przedmiotowym systemie oceniania opisano nie tylko sposoby/formy oceniania kompetencji matematycznych uczniów, ale dodatkowo podano też kryteria.

Kryteria ocen wypowiedzi ustnej:

- poprawność merytoryczna,
- uzasadnianie odpowiedzi,
- stosowanie prawidłowej terminologii związanej z przedmiotem,
- sposób prezentacji – umiejętność formułowania myśli.

Kryteria oceny pracy w grupie:

- organizacja pracy w grupie,
- komunikacja w grupie,
- aktywność, układ pracy własnej,
- współdziałanie,
- prezentowanie rezultatów pracy.

Kryteria oceny zeszytu przedmiotowego:

- kompletność i systematyczność prowadzenia notatek,
- poprawność i estetyka wykonywania rysunków, schematów, szkiców.

Kryteria oceny pracy domowej:

- prawidłowe wykonanie,
- zawartość merytoryczna,
- wykorzystanie źródła informacji,
- estetyka wykonania,
- wkład pracy,
- oceny uzyskane z zadań domowych mogą ulec weryfikacji poprzez sprawdzenie umiejętności w wypowiedzi ustnej lub pisemnej podczas lekcji.



Badanie wyników nauczania

Przed końcem pierwszego semestru i przed końcem roku szkolnego przeprowadzany jest sprawdzian (test) wiedzy i umiejętności za cały okres:

- a) badanie semestralne i roczne – ocena cyfrowa od 1 do 6 (ocena dopuszczająca od 30% punktów),
- b) ocena badania wyników nie może obniżyć oceny z przedmiotu wynikającej z ocen częściowych,
- c) ocena ta wspomaga nauczyciela w wystawieniu oceny okresowej uczniowi, który jest zagrożony oceną niedostateczną lub ma oceny zróżnicowane.

Konkursy

- mają charakter motywacyjny,
- uczeń może otrzymać dodatkową ocenę za rozwiązywanie nadobowiązkowych zadań,
- ocena śródroczna lub roczna może zostać podniesiona o jeden stopień za osiągnięcie czołowych lokat w olimpiadach i konkursach.

By informacja o postępach ucznia była pełna, nauczyciele stosują różne formy oceniania. Najczęściej są to:

- obserwacja ucznia,
- wypowiedzi ustne,
- praca w grupie,
- prace długoterminowe,
- prace praktyczne,
- prace pisemne,
- egzaminy zewnętrzne.

Mając na uwadze cele monitorowania rozwoju ucznia, warto powyższy katalog rozszerzyć o portfolio. Gromadzenie prac przez ucznia, uporządkowanych np. tematycznie, pozwala na udzielenie mu rzetelnej i dla niego zrozumiałej informacji zwrotnej o jego mocnych i słabych stronach. Wspólny, w wypadku szkoły podstawowej także z rodzicami, przegląd zgromadzonych, np. na przestrzeni semestru czy roku szkolnego uczniowskich wytworów: kartkówki, prac klasowych, sprawdzianów, prac długoterminowych, efektów pracy w grupie, umożliwia przeprowadzenie rozmowy opartej na faktach. Wspólna analiza materiałów pomoże zidentyfikować ewentualne braki w wiedzy ucznia, zaplanować konkretne działania.

Warto w tym miejscu, zwrócić uwagę na jedną, niesłyszanie ważną rzecz. Im częstsze jest sprawdzanie osiągnięć uczniów oraz im mniejszych fragmentów materiału dotyczy, tym większe przynosi korzyści. Uczniowie czują się bardziej zmotywowani, szybciej



otrzymują informację zwrotną o swoich osiągnięciach, mają większą możliwość wzięcia odpowiedzialności za swoje uczenie się. W dobie internetu i gier komputerowych uczniowie przywykli do szybkich odpowiedzi. Oczekują tego także w szkole w odniesieniu do swoich osiągnięć.

Na podkreślenie zasługuje także fakt, że podobnie jak ocenianie prac pisemnych, konieczne jest także ocenianie odpowiedzi ustnych, prac domowych oraz pracy w grupie. Jeśli zaniedbana będzie ocena jakiegokolwiek formy sprawdzania wiedzy ucznia, np. przez dłuższy czas nie są sprawdzane prace domowe, uczniowie przestają do nich przywiązywać wagę, a w końcu je wykonywać.

Coraz częściej dyskutuje się ostatnio o **ocenie koleżeńskiej i samoocenie**. I choć obie te formy oceniania mają tyle samo zwolenników co przeciwników, warto im się bliżej przyjrzeć.

Ocena koleżeńska dokonywana przez koleżanki i kolegów z klasy może budzić wiele obaw. Jednak, gdy wyjaśnimy uczniom jej zasady i będziemy ją systematycznie stosować, spełni ona swoje zadanie. Ocenie koleżeńskiej można poddawać np. prace domowe lub kartkówki.

Na kwestie samooceny warto popatrzeć przez pryzmat materiałów dostępnych w internecie.

Większość portali edukacyjnych, zawierających zasoby związane z uczeniem się matematyki, przy poszczególnych zadaniach ma wbudowaną opcję Sprawdź.

 **Zadanie 1.**

Poziom trudności: A

Wskaż zapisy, które nie są wyrażeniami arytmetycznymi.

- ☐ $0 \cdot 65^2 : (120 - 6 \cdot 12) - 0$
- ☐ $\frac{3}{4}$
- ☐ $(23 + 34 : 3) - 2$
- ☐ 0
- ☐ $34 + 98989$
- ☒ $(10^3 + k) : 15$
- ☒ $87 + m \cdot 98$

Prawidłowo

 **Sprawdź**

Opcja ta daje uczniowi szybką informację zwrotną, pozwala na ocenę własnych umiejętności i zaplanowanie dalszego uczenia się.


 Zadanie 9.

Poziom trudności: A

Dane są wielomiany $W(x) = 3x^7 + 4x^3 - 2x^5$ oraz $V(x) = 2x^7 - 2x^5 - x^3$. Wtedy

- ☐ $W(x) - V(x) = x^7 + 5x^3$
☒ $W(x) + V(x) = 5x^7 + 3x^3 - 4x^5$
☐ $W(x) + V(x) = 5x^7 + 2x^3 - 3x^5$



Nieprawidłowo

Warto zachęcić uczniów do samooceny swoich osiągnięć przed dużymi klasówkami i sprawdzianami. Można zrobić to w dwóch krokach:

1. Samodzielne (w klasie lub w domu) rozwiązanie przez uczniów zadań podobnych do tych, jakie będą na klasówce/sprawdzianie. Oprócz takiego arkusza uczniowie powinni otrzymać odpowiedzi do wszystkich zadań.
2. Po sprawdzeniu przez uczniów, które zadania rozwiązyali poprawnie, warto zachęcić ich do oceny, co i dlaczego sprawiło im trudności oraz do zaplanowania, na jakie zagadnienia powinni zwrócić szczególną uwagę w trakcie powtarzania materiału. Można w tym celu przygotować im arkusz samooceny (*Matematyka 2001...*, 2017):

Wnioski

Zadania, które nie sprawiły mi kłopotu	
Zadania, które sprawiły mi kłopot	
Nr zadania	Myślę, że wynika to z tego, że
W trakcie powtórki muszę zwrócić szczególną uwagę na:	
1.	
2.	
3.	



Wypełnienie takiego arkusza samooceny pozwoli uczniowi na refleksję nad własnymi osiągnięciami. Pozwoli mu także dobrze zaplanować przygotowanie do klasówki/sprawdzianu. Taka samoocena pomaga w rozwijaniu odpowiedzialności za własne uczenie się.

Informacja zwrotna i kontrakt z uczniem

W wielu PSO znaleźć można zapisy dotyczące kontraktu uczniami, czasami także z rodzicami oraz udzielania informacji zwrotnej. Poniżej prezentujemy przykład takiego kontraktu.

Gimnazjum im. Józefa Piłsudskiego w Sierakowicach:

II. Kontrakt z uczniami dotyczący sposobu oceniania

1. Ocena pracy ucznia i jego postępów w nauce jest ciągła, systematyczna i zróżnicowana.
2. Przedmiotem oceny są: prace klasowe, kartkówki, odpowiedzi ustne, prace domowe, zeszyt przedmiotowy (estetyka zapisu, sposób notowania), samodzielne rozwiązywanie zadań w czasie lekcji, praca w grupach, czytanie ze zrozumieniem tekstu matematycznego, samodzielne wyszukiwanie informacji z różnych źródeł, przygotowanie do lekcji.
3. Prace klasowe są obowiązkowe. Jeśli uczeń opuścił pracę klasową z przyczyn losowych, powinien napisać ją w ciągu dwóch tygodni.
4. Każdą pracę klasową uczeń może poprawić w ciągu dwóch tygodni.
5. Praca klasowa obejmuje zwykle jeden dział programowy. Jeżeli dział jest obszerny, uczniowie mogą pisać pracę klasową po zrealizowaniu znacznej jego części.
6. Prace klasowe są zapowiadane co najmniej tydzień wcześniej i omówiony jest ich zakres i kryteria wymagań.
7. Kartkówki nie są zapowiadane; materiał, który obejmują dotyczy najwyżej trzech ostatnich lekcji.
8. Prace domowe są obowiązkowe. Uczeń ma obowiązek prowadzenia zeszytu przedmiotowego, w którym powinny się znajdować zapisy tematów, notatki z lekcji, zapisy poleceń ustnych i pisemnych prac domowych. Uczeń w przypadku nieobecności w szkole powinien w ciągu trzech dni uzupełnić zeszyt.
9. Uczeń w ciągu półrocza ma prawo zgłosić 3 razy nieprzygotowanie do lekcji. Nieprzygotowanie obejmuje odpowiedź, pracę domową, brak zeszytu lub przyborów szkolnych. Nieprzygotowanie powinno być zgłoszone przez ucznia po sprawdzeniu obecności. Nauczyciele uwzględniają pisemne usprawiedliwienia rodziców dotyczące nieprzygotowania ucznia do lekcji.
10. Uczeń po dłuższej niż tydzień nieobecności w szkole może nie być oceniany za odpowiedź lub pracę pisemną, jeżeli jego nieobecność związana była z chorobą lub innymi sytuacjami losowymi, które go usprawiedliwiają.
11. Oceny wystawiane przez nauczyciela są jawne i uzasadnione.



Wszystkie oceny cząstkowe mają przypisane wagi, czyli liczby określające orientacyjny wkład pracy ucznia w uzyskanie tej oceny. Stosowane są następujące wagi:

- 1 – niski stopień trudności uzyskania oceny;
- 2 – średni stopień trudności uzyskania oceny;
- 3 – wysoki stopień trudności uzyskania oceny.

Informacja zwrotna – przykłady zapisów w PSO

Przykład 1

Zasady oceniania III LO w Łomży:

Przekazywanie informacji zwrotnej ma na celu informowanie ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych, udzielanie uczniowi pomocy w nauce oraz motywowanie ucznia do dalszych postępów, jak też udzielaniu wskazówek do samodzielnego planowania własnego rozwoju może mieć formę pisemną lub ustną.

Polega ona na:

- przekazywaniu uczniowi ramowego planu pracy obejmującego dział programowy w momencie rozpoczynania jego realizacji; plan w szczególności zawiera: tematy lekcji, liczbę godzin przeznaczonych na ich realizację oraz terminy prac pisemnych,
- przekazywaniu informacji o charakterze ilościowym w wypadku każdej pracy pisemnej, w postaci liczby punktów lub wyniku procentowego lub oceny wyrażonej stopniem,
- na jakościowej analizie każdej formy aktywności ucznia związanej z procesem uczenia się, w szczególności prac pisemnych, odpowiedzi ustnych, prac domowych, pracy na lekcji, zaangażowania w pracę, ze szczególnym uwzględnieniem pozytywnych efektów, ale także w wypadku wystąpienia trudności, wskazanie działań, które powinien podjąć, aby je pokonać.

Przykład 2

Przedmiotowy system oceniania z matematyki, I liceum ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika w Krośnie:

Zasady przekazywania informacji zwrotnej:

11. Nauczyciel przekazuje uczniowi komentarz do każdej wystawionej oceny.



12. Uczeń ma możliwość otrzymywania dodatkowych wyjaśnień i uzasadnień wystawionej oceny.
13. Nauczyciel pomaga uczniowi w samodzielnym planowaniu rozwoju, motywuje do dalszej pracy.
14. Rodzic podczas wywiadówek lub indywidualnych konsultacji ma możliwość uzyskać informacje o aktualnym stanie rozwoju i postępach w nauce dziecka, o trudnościach i uzdolnieniach oraz wskazówki do pracy z uczniem.
15. Nauczyciel informuje wychowawcę lub pedagoga o aktualnych osiągnięciach uczniów oraz o sytuacjach problemowych, wymagających interwencji.

Przykład 3

PSO Szkoły Podstawowej we Włóścianowie:

Informacja zwrotna

Nauczyciel–uczeń:

- informuje uczniów o wymaganiach i kryteriach oceniania,
- pomaga w samodzielnym planowaniu rozwoju,
- motywuje do dalszej pracy.

Nauczyciel–rodzice:

- informuje o wymaganiach i kryteriach oceniania,
- informuje o aktualnym stanie rozwoju i postępach w nauce,
- dostarcza informacji o trudnościach ucznia w nauce,
- dostarcza informacji o uzdolnieniach ucznia,
- daje wskazówki do pracy z uczniem.

Specjalne potrzeby edukacyjne

W niektórych PSO można znaleźć informację nt. oceniania uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Poniżej zamieszczony jest przykład zapisów z PSO w Lubaczowie.

Przedmiotowy system oceniania z matematyki w Zespole Szkół im. gen. Józefa Kustronia w Lubaczowie:

Uczniowie mający pisemną opinię Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się oraz uczniowie mający orzeczenie o potrzebie nauczania indywidualnego są oceniani z uwzględnieniem zaleceń poradni. Nauczyciel dostosowuje



wymagania edukacyjne do indywidualnych potrzeb psychofizycznych i edukacyjnych ucznia mającego opinie PPP o specyficznych trudnościach w uczeniu się.

W stosunku do wszystkich uczniów mających dysfunkcję zastosowane zostaną zasady wzmacniania poczucia własnej wartości, bezpieczeństwa, motywowania do pracy i doceniania małych sukcesów. Obniżenie wymagań nie może zejść poniżej podstawy programowej. Uczeń z dysfunkcjami zobowiązany jest do zajmowania miejsca w pierwszych ławkach w klasopracowni.

Rodzaje dysfunkcji:

Dyskalkulia, czyli trudności w liczeniu. Oceniamy przede wszystkim tok rozumowania, a nie techniczną stronę liczenia. Uczeń ma bowiem skłonność do przestawiania kolejności cyfr w liczbie i przez to jej zapis jest błędny. Zły wynik końcowy wcale nie świadczy o tym, że uczeń nie rozumie zagadnienia. Dostosowanie wymagań będzie więc dotyczyło tylko formy sprawdzenia wiedzy poprzez koncentrację na prześledzeniu toku rozumowania w danym zadaniu i jeśli jest on poprawny – wystawienie uczniowi oceny pozytywnej. U uczniów z dyskalkulią może dojść do zamiany formy odpowiedzi z pisemnej na ustną lub z ustnej na pisemną na wyraźną prośbę ucznia bądź rodzica.

Dysgrafia, czyli brzydkie, nieczytelne pismo. Dostosowanie wymagań będzie dotyczyło formy sprawdzania wiedzy, a nie treści. Wymagania merytoryczne co do oceny pracy pisemnej powinny być ogólnie takie same jak dla innych uczniów, natomiast sprawdzenie pracy może być niekonwencjonalne, np. jeśli nauczyciel nie może przeczytać pracy ucznia, może go poprosić, aby uczynił to sam lub przepytał go ustnie z tego zakresu materiału. Może też skłaniać ucznia do pisania drukowanymi literami lub na komputerze. Nie oceniamy czytelności rysunków, estetyki wykonywanych konstrukcji geometrycznych, a jedynie ich poprawność. W czasie sprawdzianów uczniowie mogą korzystać z tablic matematycznych bądź fizycznych.

Dysleksja, czyli trudności w czytaniu przekładające się niekiedy także na problemy ze zrozumieniem treści. Dostawanie wymagań w zakresie formy: krótkie i proste polecenie, czytanie polecenia zadania na głos, objaśnianie dłuższych poleceń. Uczniowie z tą dysfunkcją powinni mieć wydłużony o 5–10 minut czas pracy podczas pisania sprawdzianu, a nauczyciel powinien sprawdzić, czy polecenia zostały przez ucznia zrozumiane.

Uczeń ze sprawnością intelektualną niższą niż przeciętna. W przypadku ucznia ze sprawnością intelektualną niższą od przeciętnej stosuje się następujące metody ułatwiające opanowanie materiału:

- omawianie niewielkich partii materiału i o mniejszym stopniu trudności,
- pozostawianie większej ilości czasu na jego utrwalenie;
- podawanie poleceń w prostszej formie ustnej lub pisemnej;
- unikanie trudnych lub bardzo abstrakcyjnych pojęć;



- częste odwoływanie się do konkretnego przykładu (np. graficzne przedstawianie treści zadania);
- unikanie pytań problemowych, przekrojowych;
- wolniejsze tempo pracy;
- szerokie stosowanie zasady pogłębienia;
- odrębne instruowanie dzieci;
- zadawanie do domu tyle, ile dziecko jest w stanie wykonać samodzielnie;
- ukierunkowanie i naprowadzanie w myśleniu, nawiązując do codziennych sytuacji życiowych;
- podchodzenie do ucznia w trakcie samodzielnej pracy, w razie potrzeby udzielanie pomocy i wyjaśnień, mobilizowanie do wysiłku i ukończenia zadania;
- zwiększenie ilości czasu i powtórzeń dla przyswojenia danej partii materiału.

W przypadku ucznia z objawami **zaburzeń funkcji słuchowo-językowych** stosuje się:

- naukę definicji, reguł, wzorów rozkłada się w czasie, często przypomina i utrwala;
- uczeń ten nie jest wrywany do natychmiastowej odpowiedzi, wcześniej jest przygotowany zapowiedzią, że będzie pytany;
- w trakcie rozwiązywania zadań tekstowych sprawdza się, czy uczeń przeczytał treść zadania i czy prawidłowo ją zrozumiał, w razie potrzeby udziela się dodatkowych wskazówek.

W przypadku ucznia z objawami **zaburzeń funkcji wzrokowo-przestrzennych, integracji percepcyjno-motorycznej i lateralizacji** stosuje się:

- materiał sprawiający trudność jest dłużej utrwalany, dzielony na mniejsze partie;
- oceniany jest tok rozumowania, nawet gdy ostateczny wynik zadania jest błędny (co wynikać może z pomyłek rachunkowych);
- w czasie sprawdzianów uczeń ten ma zwiększoną ilość czasu na rozwiązanie zadań.

Inne rodzaje dysfunkcji – ocenianie zgodnie ze wskazaniami poradni.

W kilku PSO spotkać można opisy form wsparcia dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Przykład 1

- zajęcia dydaktyczno-wyrównawcze;
- indywidualna pomoc nauczycieli;
- pomoc pedagoga i psychologa szkolnego, o ile są w szkole zatrudnieni;
- pomoc koleżeńska;
- zajęcia korekcyjno-kompensacyjne;
- ścisła współpraca z nauczycielami.



Przykład 2

- zajęcia dydaktyczno-wyrównawcze oraz korekcyjno-kompensacyjne;
- rewalidacja;
- nauczanie indywidualne;
- konsultacje nauczyciela przedmiotu;
- zajęcia z pedagogiem szkolnym;
- dzielenie materiału na małe partie;
- przydzielanie prostych dodatkowych zadań umożliwiających przyrost umiejętności;
- organizowanie pomocy koleżeńskiej.

Propozycja działań w szkole ćwiczeń związanych z ocenianiem

Planując pracę szkoły ćwiczeń, warto postawić sobie pytanie o obszary współpracy z różnymi osobami i instytucjami: nauczycielami rozpoczynającymi pracę, studentami, siecią wsparcia szkół ćwiczeń, placówką doskonalenia nauczycieli, uczelnią itp. Opracowanie takiej listy jest bardzo ważne. Powinny znaleźć się na niej propozycje jak najbardziej związane z praktyką. Dobrze byłoby, gdyby uwzględniono obszary, które są dość trudne, a wspólna praca podniesie jakość pracy poszczególnych nauczycieli. Poniżej opisano kilka propozycji takich działań.

Opracowanie banku zadań

Jednym z ważnych obszarów wspólnej pracy może być opracowania banku zadań – bogatego zestawu zadań o różnych charakterystykach, które omówiliśmy wyżej. Początkowo można zrobić to dla jednego działu z programu nauczania. Każde zadanie powinno być opisane z uwzględnieniem:

- wymagań ogólnych,
- wymagań szczegółowych,
- poziomu trudności,
- rodzaju zadania,
- sposobu oceniania, w wypadku zadań otwartych z uwzględnieniem różnych możliwych metod rozwiązania,
- sposób wykorzystania zadania, np. praca pisemna, praca domowa, praca w grupach, praca długoterminowa i in.

W celu dobrego opisania zadania warto, by było ono rozwiązane przez kilka grup uczniów.

Opisane zadania trzeba pogrupować. Na pewno pierwszym kryterium będzie wątek tematyczny z wymagań szczegółowych. Dalsze kryteria można wybrać według uznania. Może to być stopień trudności, poziom wymagań ogólnych, rodzaj zadania lub sposób jego wykorzystania, tak by rozdzielić zadania do sprawdzianów od zadań do wykorzystania



w klasie lub jako pracę domową. Warto zadbać, by w banku znalazły się propozycje zadań do wszystkich form sprawdzania osiągnięć uczniów.

Bank zadań powinien być rozbudowywany i weryfikowany. Można umieścić tam linki do otwartych zasobów zawierających treści matematyczne. Oczywiście wymaga to gruntownego przejrzania całego zasobu i opisania go przynajmniej pod kątem sposobów wykorzystania przez nauczycieli i uczniów.

Opracowywanie przykładów prac pisemnych, w tym klasówek i kartkówek

Wspólne przygotowywanie przykładowych prac pisemnych pozwala na przedyskutowanie zakresu i różnorodności zadań, które pozwolą na ocenę osiągnięć uczniów. Opracowanie do nich schematów oceniania pomoże w zwiększeniu obiektywności oceniania zadań otwartych. Jeśli wcześniej przygotowany będzie bank zadań, stanie się on źródłem sprawdzonych i dobrze opisanych zasobów. Znacząco ułatwi to przygotowywanie propozycji prac pisemnych.

Najlepiej byłoby przygotować komplet takich przykładów co najmniej na pół roku. Stopniowo należy taki pakiet rozbudowywać i przygotować go na cały etap kształcenia. Jeśli w klasówkach i kartkówkach zadania zostaną zakodowane, pozwoli to na sprawdzenie, jakiego rodzaju osiągnięcia uczniów planujemy sprawdzać. Czy są to przede wszystkim zadania sprawdzające stosowanie algorytmów, znajomość faktów lub pojęć, czy też pojawiają się zadania pokazujące umiejętność stosowania procedur złożonych bądź elementy rozwiązywania problemów. Wskazane byłoby przygotowanie propozycji prac pisemnych na różnych poziomach trudności.

Obserwacje koleżeńskie lekcji

Lekcje koleżeńskie warto obserwować pod kątem jednego wybranego aspektu, np. szeroko rozumianego oceniania osiągnięć uczniów. Koncentracja na jednym zagadnieniu pozwala na zgromadzenie bogatego materiału do dyskusji. Przygotowując arkusz obserwacji, można opracować kategorie form oceniania. Oto przykład:

Obszar oceniania	Forma i częstotliwość oceniania
ocena pracy domowej	
ocena odpowiedzi ustnej przy tablicy	
ocena pracy indywidualnej	
ocena pracy w grupie	
ocena aktywności na lekcji (podanie przykładowych wypowiedzi oceniających)	
ocena koleżeńska	
inne	



Można obserwować lekcję także przez pryzmat oceniania osiągnięć z poziomu wymagań ogólnych, przykładowo:

Obszar oceniania (zaczerpnięte z podstawy programowej kształcenia ogólnego)	Częstotliwość oceniania
Sprawność rachunkowa Wykonywanie obliczeń na liczbach rzeczywistych, także przy użyciu kalkulatora, stosowanie praw działań matematycznych przy przekształcaniu wyrażeń algebraicznych oraz wykorzystywanie tych umiejętności przy rozwiązywaniu problemów w kontekstach rzeczywistych i teoretycznych.	
Wykorzystanie i tworzenie informacji Interpretowanie i operowanie informacjami przedstawionymi w tekście, zarówno matematycznym, jak i popularnonaukowym, a także w formie wykresów, diagramów, tabel. Używanie języka matematycznego do tworzenia tekstów matematycznych, w tym do opisu prowadzonych rozumowań i uzasadniania wniosków, a także do przedstawiania danych.	
Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych. Dobieranie i tworzenie modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów praktycznych i teoretycznych. Tworzenie pomocniczych obiektów matematycznych na podstawie istniejących w celu przeprowadzenia argumentacji lub rozwiązania problemu. Wskazywanie konieczności lub możliwości modyfikacji modelu matematycznego w przypadkach wymagających specjalnych zastrzeżeń, dodatkowych założeń, rozważenia szczególnych uwarunkowań.	
Rozumowanie i argumentacja Przeprowadzanie rozumowań, także kilkietapowych, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, odróżnianie dowodu od przykładu. Dostrzeganie regularności, podobieństw oraz analogii, formułowanie wniosków na ich podstawie i uzasadnianie ich poprawności. Dobieranie argumentów do uzasadnienia poprawności rozwiązywania problemów, tworzenie ciągu argumentów, gwarantujących poprawność rozwiązania i skuteczność w poszukiwaniu rozwiązań zagadnienia. Stosowanie i tworzenie strategii przy rozwiązywaniu zadań, również w sytuacjach nietypowych.	



Można wybrać też inne obszary oceniania. Przykładowo:

Obszar oceniania	Częstotliwość oceniania
Odtwarzanie, stosowanie algorytmów.	
Odtwarzanie, znajomość faktów i pojęć.	
Stosowanie procedur, procedury proste.	
Stosowanie procedur, procedury złożone.	
Rozwiązywanie problemów, argumentowanie i uzasadnianie.	
Rozwiązywanie problemów, poszukiwanie i uogólnianie.	

Oprac. na podstawie: Przedmiotowego systemu oceniania dla szkoły podstawowej, WSiP, 2005

Wybierając kategorie do arkusza obserwacji, trzeba się upewnić, że zarówno prowadzący zajęcia, jak i obserwatorzy tak samo rozumieją poszczególne zapisy. Zapobiegnie to nieporozumieniom przy omawianiu lekcji.

Oczywiście lekcje, na których pojawiają się wszystkie ww. obszary, nie zdarzają się często. Jednak zawsze, warto podyskutować, czy w trakcie lekcji mogły pojawić się elementy z wyższych kategorii, np. argumentowania. Jeśli po obserwacji kilku lekcji tego samego nauczyciela okaże się, że pewne obszary osiągnięć nie są oceniane lub nie pojawiają się na lekcjach, wymagać to będzie głębszej refleksji nad przyczynami takiej sytuacji.

Opracowanie przedmiotowego systemu oceniania

Jednym z najobszerniejszych i chyba najtrudniejszym z zadań, jakie w obszarze oceniania mogą wspólnie opracować nauczyciele współpracujący ze szkołą ćwiczeń, jest przedmiotowy system oceniania. W zadaniu tym można jednak wykorzystać efekty innych, wcześniejszych prac, np. banku zadań, przykładowych prac pisemnych, wyboru i opisu wymagań ogólnych.



Dowiedz się więcej

Przedstawiamy listę publikacji, które mogą być pomocne nie tylko w wypadku oceniania.

Arends R., (1994), *Uczymy się nauczać*, Warszawa: WSiP.

Fenstermacher G., Soltis J., (2000), *Style nauczania*, Warszawa: WSiP.

Fisher R., (1999), *Uczymy jak się uczyć*, Warszawa: WSiP.

Fisher R., (1999), *Uczymy jak myśleć*, Warszawa: WSiP.

Kosińska E., (2000), *Ocenianie w szkole*, Kraków: Rubikon.

Kruszewski K., (2000), *Pedagogika w pokoju nauczycielskim*, Warszawa: WSiP.

Niemierko B., (1997), *Między oceną szkolną a dydaktyką. Bliżej dydaktyki*, Warszawa: WSiP.

Noizet G., Caverni J.P., (1988), *Psychologiczne aspekty oceniania osiągnięć szkolnych*, Warszawa: PWN.

Olszewska E., (b.r.), [*Proces kontroli i oceny ucznia*](#) [online, dostęp dn. 20.10.2017].

[*Sposoby oceniania – zasady i narzędzia*](#) (2015) [online, dostęp dn. 20.10.2017].

Taraszkiewicz M., (2016), [*Kilka pomysłów na sprawdzenie wiedzy uczniów*](#) [online, dostęp dn. 20.10.2017].



Bibliografia

Karpiński M., Grudniewska M., Zambrowska M., (2013), Raport z badania nauczanie matematyki w gimnazjum, Warszawa: IBE.

Matematyka 2001, klasa 6. Poradnik dla nauczyciela, (2017), Warszawa: WSiP.

[Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla 4-letniego liceum ogólnokształcącego i 5-letniego technikum](#), Załącznik nr 1 do Projektu rozporządzenia ministra edukacji narodowej w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla czteroletniego liceum ogólnokształcącego, pięcioletniego technikum oraz branżowej szkoły II stopnia [online, dostęp dn. 20.10.2017, pdf. 3,4 MB].

Przedmiotowy system oceniania. Szkoła podstawowa, (2005), Chodnicki J., Dąbrowski M., Pfeiffer A. (red.), Warszawa: WSiP.

[Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 sierpnia 2017 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych](#) (Dz.U. z 2017 r., poz. 1534) [online, dostęp dn. 20.10.2017].

[Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej](#) (Dz.U. z 2017 r., poz. 356) [online, dostęp dn. 20.10.2017].

Sijko K., Walczak A., Wiszejko-Wierzbicka D., (2011), [Systemy oceniania w szkole – prawo i praktyka](#), Warszawa: IBE [także online, dostęp dn. 20.10.2017, pdf. 1,9 MB].

Sterna D., Strzemieczny J., (2012), [Organizacja procesów edukacyjnych dla wspierania uczenia się](#), [w:] *Jakość edukacji. Różnorodne perspektywy*, Mazurkiewicz G. (red.), Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego [także online, dostęp dn. 20.10.2017, pdf. 2,5 MB].

Typologia zadań matematycznych, (2008), oprac. zespół Banku Zadań, Warszawa: CKE.

[Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe](#) (Dz.U. z 2017 r., poz. 59) [online, dostęp dn. 20.10.2017].

Wiśniewska J. (oprac.), (b.r.), [Zrozumieć matematykę. Kryteria oceniania i metody sprawdzania osiągnięć uczniów](#), Raport z ewaluacji programu nauczania matematyki [online, dostęp dn. 20.10.2017, pdf., 42,3 MB].

