

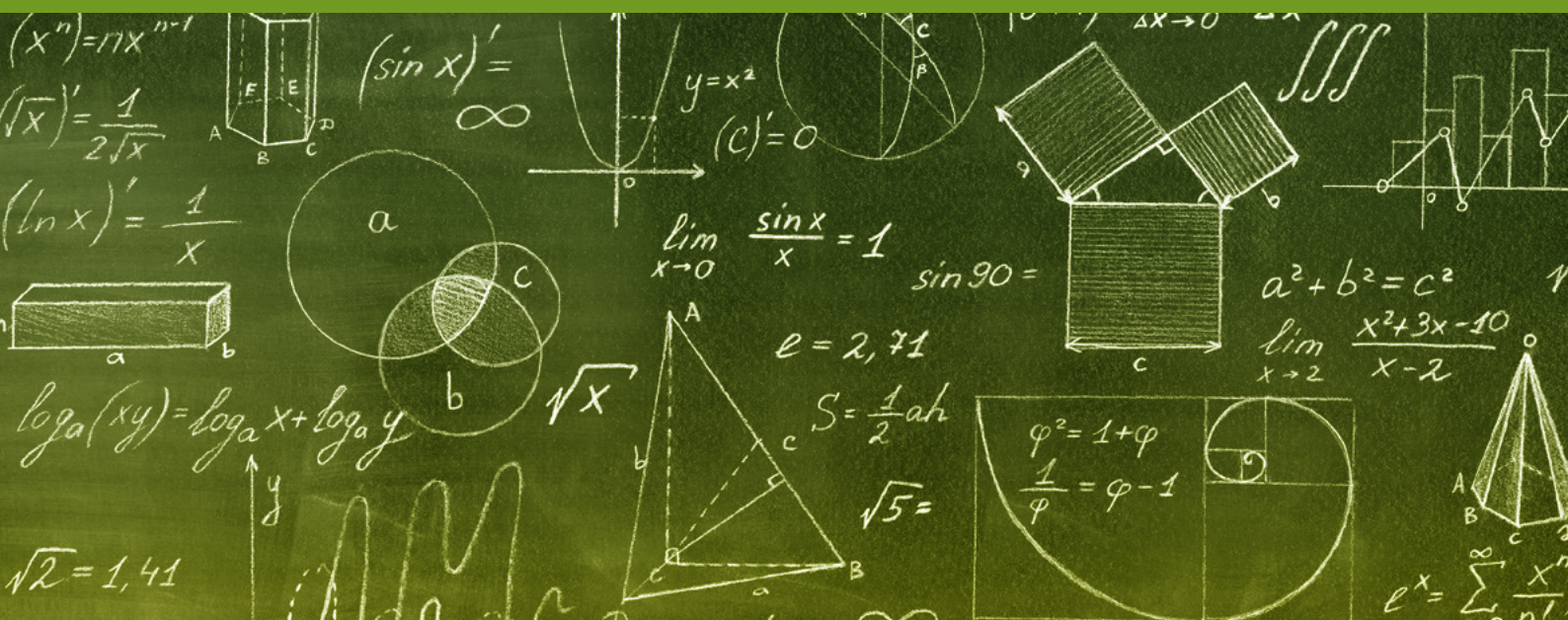
SZKOŁA ĆWICZEŃ

dla rozwoju zawodowego nauczyciela

Materiały szkoleniowe



MATEMATYKA



SZKOŁA ĆWICZEŃ

dla rozwoju zawodowego nauczyciela

Materiały szkoleniowe

MATEMATYKA

Ośrodek Rozwoju Edukacji
Warszawa 2018

Zespół autorów

**Ewelina Baran, Paulina Bielak, dr hab. Małgorzata Nodzyńska, Sylwia Pietrzyk,
Agnieszka Praczyk, Monika Przerada, Bożena Solecka, Patrycja Stefańska,
Beata Walczak, Jadwiga Żyta**

Korekta, skład

Ośrodek Rozwoju Edukacji

Projekt okładki, layout

Wojciech Romerowicz

Zdjęcie na okładce: © pattilabelle/Fotolia.com, © Tryfonov/Fotolia.com

ISBN (całość) 978-83-66047-22-8

ISBN (matematyka) 978-83-66047-25-9

Warszawa 2018

Wydanie I

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji

Creative Commons – Uznanie autorstwa – Użycie niekomercyjne 3.0 Polska

Ośrodek Rozwoju Edukacji

Aleje Ujazdowskie 28

00-479 Warszawa

www.ore.edu.pl

tel. 22 345 37 00

fax 22 345 37 70

SPIIS TREŚCI

Wstęp	4
Część 1. Scenariusze lekcji	5
Scenariusz zajęć: Matematyczne wyścigi Ozobotów	5
Scenariusz zajęć: Bryły zbudowane z sześciątów	12
Scenariusz zajęć: Rozpoznawanie prostokątów i kwadratów	21
Scenariusz zajęć: Odmierzamy czas	28
Scenariusz wydarzenia edukacyjnego: Jak lokować oszczędności?.....	34
Scenariusz zajęć : Pole powierzchni i objętość graniastolupów	43
Scenariusz zajęć: Spotkasz nas w każdym dziale matematyki – wzory skróć onego mnożenia.....	51
Scenariusz zajęć: Jak przesunąć wykres funkcji?.....	63
Część 2. Propozycje wykorzystania rozwiązań dydaktycznych, wychowawczych czy organizacyjnych w procesie doskonalenia nauczycieli	74
Perspektywa placówki doskonalenia nauczycieli	74
Perspektywa poradni psychologiczno-pedagogicznej.....	81
Propozycja wsparcia pracy szkoły ćwiczeń w działaniach zaproponowanych w „Modelu Szkoły Ćwiczeń” z perspektywy szkoły wyższej	97



Wstęp

Publikacja „Szkoła ćwiczeń dla rozwoju zawodowego nauczyciela. Materiały szkoleniowe – matematyka” powstała w trakcie realizacji pilotażu „Modelu szkoły ćwiczeń” i jest efektem działań z udziałem wielu osób i instytucji. Zaangażowanie tak dużego grona autorów nie jest przypadkowe i odpowiada na opracowaną koncepcję szkoły ćwiczeń.

Materiał podzielony jest na trzy części zawierające:

1. scenariusze lekcji przygotowane przez nauczycieli/dyrektorów szkoły ćwiczeń, szkół współpracujących oraz innych zainteresowanych szkół wraz z propozycjami źródeł wskazanych przez pracownika biblioteki pedagogicznej;
2. propozycje wykorzystania rozwiązań dydaktycznych, wychowawczych czy organizacyjnych w procesie doskonalenia nauczycieli, przygotowane przez pracowników placówki doskonalenia nauczycieli, poradni psychologiczno-pedagogicznej oraz biblioteki pedagogicznej;
3. wskazania dotyczące możliwości włączenia przygotowanych opisów w proces kształcenia nauczyciela opisany z perspektywy pracownika szkoły wyższej, przygotowującej studentów do pracy w zawodzie nauczyciela kształcącej nauczycieli.

Uzupełnieniem publikacji są filmy dydaktyczne, zawierające wybrane przez specjalistów fragmenty zajęć przeprowadzonych na podstawie scenariuszy. Filmy wzbogacone zostały komentarzami metodycznymi stanowiącymi wskazówki dla nauczycieli na różnych etapach ich rozwoju zawodowego oraz dla studentów, przygotowujących się do zawodu nauczyciela.

Tak przygotowany materiał nie wyczerpuje wszystkich aspektów związanych z organizacją i funkcjonowaniem szkół ćwiczeń. W kolejnej publikacji „Jak skutecznie wdrażać *Model szkoły ćwiczeń*” autorzy rozwiną te zagadnienia i poszerzą je o odniesienie do wykorzystania materiałów szkoleniowych w kontekście zadań dyrektora szkoły, nadzoru pedagogicznego, czy zadań organów prowadzących szkoły oraz oczekiwań pracodawców. Całość stanowić będzie szczegółowy opis w zakresie funkcjonowania szkół ćwiczeń w systemie edukacji.

Dodatkową wartością jest prezentacja rozwiązań wdrożonych już do praktyki szkolnej, a przede wszystkim refleksja wokół tych działań prowadzona przez samych nauczycieli oraz doradców metodycznych, którzy na co dzień wspierają nauczycieli i sami poszukują przykładów działań odpowiadających na potrzeby środowiska edukacyjnego. Nauczyciele przedmiotów przyrodniczych otrzymają materiały, które będą mogli wykorzystać w zakresie doskonalenia metod pracy, służących rozwijaniu kompetencji kluczowych uczniów. Opisane działania nauczycieli obrazują sposoby konstruowania relacji i rozbudzania poczucia przynależności ucznia do społeczności szkolnej. To właśnie uczeń jest głównym podmiotem oddziaływań i obserwacji nauczycielskich. W opinii twórców tych materiałów czytelnicy otrzymają porcję casusów zdarzeń występujących w szkole z jednoczesnym odwołaniem do działań instytucji, których zadaniem jest wsparcie nauczycieli i wychowawców oraz wspólne poszukiwanie optymalnych rozwiązań zapewniających sukces każdemu uczniowi.



CZĘŚĆ 1. SCENARIUSZE LEKCJI

SCENARIUSZ ZAJĘĆ: MATEMATYCZNE WYŚCIGI OZOBOTÓW

Patrycja Stefańska

Szkoła Podstawowa nr 301 w ZSP Nr 2 Warszawa

I. Obszar tematyczny

Mnożenie i dzielenie do 100 w zadaniach tekstowych o różnym stopniu trudności. Rozwijanie umiejętności rachunkowych z wykorzystaniem podstaw programowania.

II. Termin, czas trwania, godzina

19 kwietnia 2018, 60 minut

III. Zagadnienia metodyczne/cele dla praktykanta

- Doskonalenie umiejętności doboru środków dydaktycznych do realizacji treści.
- Wykorzystanie elementów oceniania kształtującego.
- Organizacja pracy w grupach.
- Wykorzystanie nowoczesnych technologii w pracy z dziećmi.

IV. Temat lekcji

„Matematyczne wyścigi ozobotów. Mnożenie i dzielenie w zakresie 100 w zadaniach tekstowych o różnym stopniu trudności”

V. Treści nauczania

„5. Edukacja społeczna. Uczeń:

4) współpracuje z innymi w zabawie, w nauce szkolnej i w sytuacjach życiowych; przestrzega reguł obowiązujących w społeczności dziecięcej oraz świecie dorosłych; wie, jak należy zachowywać się w stosunku do dorosłych i rówieśników (formy grzecznościowe); rozumie potrzebę utrzymywania dobrych relacji z sąsiadami w miejscu zamieszkania; jest chętny do pomocy, respektuje prawo innych do pracy i wypoczynku;

7. Edukacja matematyczna. Uczeń:

6) mnoży i dzieli liczby w zakresie tabliczki mnożenia (bez algorytmów działań pisemnych); podaje z pamięci iloczyny; sprawdza wyniki dzielenia za pomocą mnożenia

8) rozwiązuje proste zadania tekstowe (w tym zadania na porównywanie różnicowe, ale bez porównywania ilorazowego).

8. Zajęcia komputerowe. Uczeń:

2) posługuje się wybranymi programami i grami edukacyjnymi, rozwijając swoje zainteresowania; korzysta z opcji w programach”.



VI. Przedmiot, etap edukacyjny, klasa

edukacja matematyczna, I etap edukacyjny, klasa III

VII. Cele ucznia

a) Cele ogólne:

- doskonalenie umiejętności rachunkowych w zakresie tabliczki mnożenia;
- rozwijanie umiejętności rozwiązywania zadań tekstowych o różnym stopniu trudności;
- rozwijanie umiejętności kodowania i dekodowania informacji;
- rozwijanie myślenia algorytmicznego poprzez wdrażanie podstaw programowania;
- doskonalenie umiejętności współpracy w grupie;
- rozwijanie umiejętności grafomotorycznych.

b) Cele operacyjne:

Uczeń:

- mnoży i dzieli w zakresie 100;
- rozwiązuje dowolnym sposobem zadania tekstowe o różnym stopniu trudności;
- koduje i dekoduje zaszyfrowane informacje;
- programuje trasę Ozobota;
- współpracuje w grupie według określonych zasad.

VIII. Metody pracy z uczniami

Metody problemowe i aktywizujące: praca w grupie, gry dydaktyczne

IX. Środki dydaktyczne (wykorzystane przez uczniów oraz przez nauczyciela)

- tablica interaktywna
- plansze z kodami (do pobrania <https://edu-sense.com/pl/lekcje>)
- plansze z trasami dla ozobotów
- ozoboty
- tablety lub smartfony z aplikacją do czytania kodów QR
- mazaki lub kredki w kolorze: czarnym, niebieskim, czerwonym, zielonym
- kody do aplikacji Plickers (<https://www.plickers.com/library>)

X. Przebieg lekcji/zajęć/wydarzenia edukacyjnego

1. Wprowadzenie do tematu lekcji. Przedstawienie uczniom celu lekcji i kryteriów sukcesu

Nauczyciel wprowadza uczniów w omawianą tematykę. Prosi dzieci o przedstawienie własnych propozycji określenia celu zajęć. Zapoznaje uczniów z kryteriami sukcesu.

Przypomina o obowiązujących zasadach podczas pracy w grupach.



2. Organizacja pracy

Uczniowie zostają podzieleni z wykorzystaniem narzędzi aplikacji ClassDojo na 5-osobowe grupy/zespoły, w których będą wykonywać kolejne zadania.

Dobór uczniów pracujących w jednym zespole jest niezwykle ważny. W każdej z grup powinni znaleźć się członkowie wykazujący zdolności matematyczne oraz tacy, którym matematyka sprawia trudności, by uzyskać zadowalające efekty i dać możliwość wszystkim zespołom równej oraz sprawiedliwej rywalizacji.

Aplikacja ClassDojo daje możliwość szybkiego wylosowania grup według wybranego kryterium liczebności.

3. Wyznaczenie ról członkom zespołów

Każdy z członków danego zespołu powinien mieć przypisaną rolę uwzględniającą jego umiejętności.

Należy w każdej grupie wybrać eksperta, który będzie nadzorował pracę i weryfikował poprawność wykonywanych zadań. Ekspert otrzymuje odpowiedzi do zadań. Kiedy zespół ukończy ich rozwiązywanie ekspert sprawdza efekty pracy.

4. Matematyczny spacer Oziego

Uczniowie otrzymują pierwsze zadanie polegające na zakodowaniu trasy dla ozoboty (źródło: <https://edu-sense.com/pl/lekcje>). Warunkiem właściwego zakodowania jest rozwiązanie zestawu działań na mnożenie i dzielenie w zakresie 100 (Załącznik nr 1). Liczbom przypisany jest kolor, który jest jednym z elementów tworzących kod (Załącznik nr 2 został dostosowany do potrzeb, pochodzi ze strony <https://storage.googleapis.com/ozobot-lesson-library/basic-training-1/ozobot-basic-training-1.pdf>).

Dla utrudnienia uczniom zadania licznik czasu – narzędzie aplikacji ClassDojo odmierza 10 minut. Zespół, który jako pierwszy ukończy rozwiązywanie zadań i kodowanie trasy, sprawdza poprawność kodów, umożliwiając przejazd ozobotowi. Uczniowie sprawdzają, czy robot wykonuje zakodowane komendy.

Materiały do pracy z ozobotami pochodzą z zasobów firmy EduSense dostępnych na stronie <https://edu-sense.com/pl/lekcje>, zaś inspiracje zostały zaczerpnięte z bloga Anny Świć Kodowanie na dywanie oraz zasobów dostępnych dla nauczycieli biorących udział w programie „Uczymy Dzieci Programować”.

5. Wyścig

Uczniowie otrzymują drugie zadanie. Na planszy z okienkami (karta do pobrania <http://www.zamiastkserowki.edu.pl/2017/03/ozoboty-i-kosci-opowieści.html>) we wskazanych miejscach zamalowują puste miejsca, które mają odpowiadać kodowi Pauza. Tablica kodów dla ozoboty jest dostępna na stronie <https://edu-sense.com/pl/lekcje>.



Wszystkie miejsca, w których ozobot się zatrzymuje, powinny zostać dopełnione o kody QR z treścią zadań matematycznych (Treść wybranych zadań można zakodować poprzez stronę <https://www.qr-online.pl/>).

Nauczyciel przygotowuje dwie wersje zadań, by dostosować ich poziom do różnych możliwości dzieci. Uczniowie losują zakodowane zadania kierując się stopniem trudności i przyklejają je w dowolnej kolejności na przygotowanej planszy.

Grupy rozpoczynają pracę i rozwiązują zadania. Ekspersi nadzorują poprawność wykonywanych zadań. Zadania powinny być zróżnicowane tak, aby każdy z uczniów miał możliwość zmierzenia się z problemem bez niepotrzebnego stresu czy zniechęcenia.

Po wykonaniu zadania i sprawdzeniu jego poprawności ozobot może wyruszyć w dalszą drogę. Jeśli wynik zadania nie jest poprawny, uczniowie mogą wymienić zadanie lub spróbować rozwiązać je jeszcze raz. Wygrywa ten zespół, którego ozobot jako pierwszy dojedzie do mety.

Nauczyciel nie ingeruje w wybory uczniów, przyjmuje rolę obserwatora wspierającego przebieg zajęć.

6. Podsumowanie lekcji

Po ukończonej lekcji przeprowadzone zostaje podsumowanie wyznaczonych celów i efektów pracy poprzez aplikację Plickers.

Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej pytania oparte o podane na początku lekcji kryteria sukcesu. Uczniowie udzielają odpowiedzi. Nauczyciel wspólnie z grupami analizuje ich refleksje na temat przeprowadzonych zajęć. Warto skupić się zarówno na tym, co uczniowie oceniają pozytywnie, jak i tym, co w ich odczuciu było negatywne.

Uczniowie otrzymują punkty za pracę i zaangażowanie w lekcję.

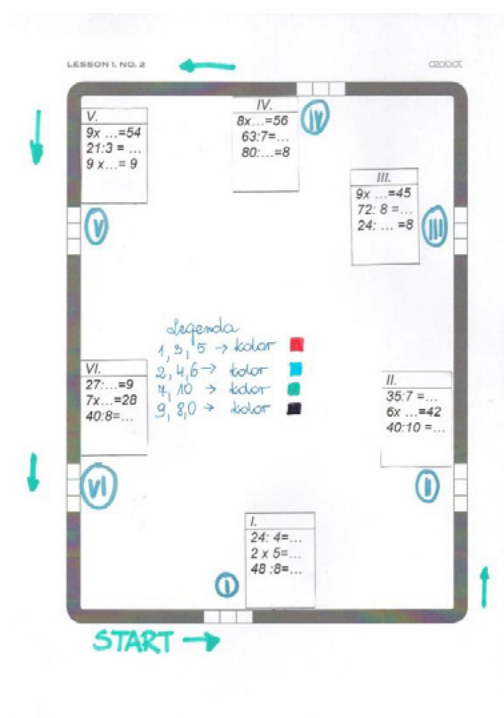


Załącznik 1.

I $24 : 4 = \dots$ $2 \times 5 = \dots$ $48 : 8 = \dots$	II $35 : 7 = \dots$ $6 \times \dots = 42$ $40 : 10 = \dots$	III $9 \times \dots = 45$ $72 : 8 = \dots$ $24 : \dots = 8$	IV $8 \times \dots = 56$ $63 : 7 = \dots$ $80 : \dots = 8$	V $9 \times \dots = 54$ $21 : 3 = \dots$ $9 \times \dots = 9$	VI $27 : \dots = 9$ $7 \times \dots = 28$ $40 : 8 = \dots$
I $24 : 4 = \dots$ $2 \times 5 = \dots$ $48 : 8 = \dots$	II $35 : 7 = \dots$ $6 \times \dots = 42$ $40 : 10 = \dots$	III $9 \times \dots = 45$ $72 : 8 = \dots$ $24 : \dots = 8$	IV $8 \times \dots = 56$ $63 : 7 = \dots$ $80 : \dots = 8$	V $9 \times \dots = 54$ $21 : 3 = \dots$ $9 \times \dots = 9$	VI $27 : \dots = 9$ $7 \times \dots = 28$ $40 : 8 = \dots$
I $24 : 4 = \dots$ $2 \times 5 = \dots$ $48 : 8 = \dots$	II $35 : 7 = \dots$ $6 \times \dots = 42$ $40 : 10 = \dots$	III $9 \times \dots = 45$ $72 : 8 = \dots$ $24 : \dots = 8$	IV $8 \times \dots = 56$ $63 : 7 = \dots$ $80 : \dots = 8$	V $9 \times \dots = 54$ $21 : 3 = \dots$ $9 \times \dots = 9$	VI $27 : \dots = 9$ $7 \times \dots = 28$ $40 : 8 = \dots$

Załącznik 2.

Karta poglądowa została zmodyfikowana i dostosowana do potrzeb lekcji. Może zostać wykorzystana dowolnie w zależności od przyjętych założeń.





MATEMATYCZNE WYŚCIGI OZOBOTÓW

Realizacja scenariuszy z perspektywy biblioteki pedagogicznej

1. Udzielenie informacji o materiałach bibliotecznych w zakresie edukacji matematycznej, w tym w szczególności zagadnień związanych z tabliczką mnożenia, aktywizującymi metodami pracy w edukacji matematycznej na podstawie zasobów własnych lub innych bibliotek. Wśród proponowanych publikacji mogłyby się znaleźć m.in. pozycje takie jak:
 - *Tabliczka mnożenia. Zabawy w liczenie*, Wydawnictwo Wilga, Warszawa 2014.
 - *Zabawy w liczenie. Mnożenie*, Wydawnictwo Wilga, Warszawa 2016.
 - Adrian Markowski, *Na tabliczkę sposób nowy, sama wchodzi ci do głowy*, Prószyński Media, Warszawa 2015.
 - Eva Krejčová, *Matematyka w zabawach i grach w szkole podstawowej*, Nowik, Opole 2016.
2. Realizacja wypożyczeń międzybibliotecznych materiałów niezbędnych do realizacji scenariusza, niedostępnych w wybranej bibliotece pedagogicznej.
3. Udzielenie informacji o zasobach Internetu w zakresie edukacji matematycznej, w tym w szczególności zagadnień związanych z wykorzystaniem ozobotów w edukacji matematycznej, utrwalaniem tabliczki mnożenia. Wśród proponowanych zasobów w sieci mogłoby się znaleźć m.in.:
 - Ozoboty i działania matematyczne...gra zespołowa
[<http://kodowanienadywanie.blogspot.com/2017/06/ozoboty-i-dziaania-matematycznegra.html>], dostępny online: 16.05.2018]
 - Kodowanie offline i ozoboty... matematyka może być przygodą
[<http://kodowanienadywanie.blogspot.com/2017/11/kodowanie-offline-i-ozobotymatematyka.html>], dostępny online: 16.05.2018]
 - Klasoteka.pl – Gry matematyczne dla klas I–III, m.in. dodawanie i odejmowanie, geometria, mnożenie i dzielenie, zegary, kalendarz, ważenie i mierzenie
[<http://klasoteka.pl/>]
 - Matzoo.pl – Matematyczny portal edukacyjny dla uczniów szkół podstawowych. Prezentuje szereg zadań do rozwiązywania online w atmosferze nauki przez zabawę. Ponad 300 tematów zawiera najważniejsze zagadnienia podstawy programowej z matematyki dla szkoły podstawowej [<http://www.matzoo.pl/>]
 - Zamiastkserowki.edu.pl – matematyka
[<http://www.zamiastkserowki.edu.pl/search/label/matematyczne>]
4. Inspirowanie nauczycieli poprzez rozpowszechnianie informacji o ciekawych formach pracy na portalach społecznościowych. Działania w ww. zakresie realizuje m.in. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu na profilu na Facebooku oraz na Pinterście, gdzie prowadzi tablicę „Edukacyjne co nieco”.
5. Realizacja form doskonalenia zawodowego nauczycieli w zakresie pracy w wybranych aplikacjach, a w szczególności narzędzi do: tworzenia interaktywnych ćwiczeń (np.



LearningApps, Educaplay, EDpuzzle, Plickers), wspomagających kształtowanie właściwego zachowywania się na zajęciach – *ClassDojo*, czy też tematycznych aplikacji na urządzenia mobilne (np. *Labmat, Math Kid, Matematyka Tabliczka mnożenia, Kujon Junior*). Formy doskonalenia zawodowego ww. zakresie realizuje m.in. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu zarówno w formie stacjonarnej „Apki w łapki – aplikacje wspomagające edukację matematyczną”, jak i zdalnej w Bibliotecznym Centrum Zdalnej Edukacji (moodle.wmbp.edu.pl) poprzez kursy e-learningowe z prowadzącym: „ClassDojo, czyli jak zmotywować uczniów do grzecznego zachowywania się”, „EDpuzzle – pokaż mi, a zapamiętam!”, „Quizizz – klasowy turniej wiedzy”, „Plickers – sposób na szybką sondę, test, głosowanie”.

6. Konsultacje w zakresie efektywnego wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych, w tym doboru aplikacji do realizacji zajęć. Wśród proponowanych aplikacji mogłyby się znaleźć m.in. bezpłatne tematyczne aplikacje na urządzenia mobilne z systemem Android np. *Labmat, Math Kid, Matematyka Tabliczka mnożenia, Kujon Junior*.
7. Udostępnienie lokalu biblioteki i/lub urządzeń mobilnych, robotów np. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu w informatorze o oferowanych zajęciach edukacyjnych ma wpisaną informację o możliwości przeprowadzenia zajęć przez nauczyciela w lokalu biblioteki w oparciu o jej bazę sprzętową i zbiory. Ozoboty posiadają m.in.: Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu, Pedagogiczna Biblioteka Wojewódzka w Gdańsku, Biblioteka Pedagogiczna w Zamościu, Filia w Hrubieszowie, Pedagogiczna Biblioteka Wojewódzka w Bydgoszczy.



SCENARIUSZ ZAJĘĆ: BRYŁY ZBUDOWANE Z SZEŚCIANÓW

Agnieszka Praczyk

Szkoła Podstawowa nr 301 w ZSP Nr 2 Warszawa

I. Obszar tematyczny

Rozwijanie krytycznego myślenia, czynnościowe nauczanie matematyki

II. Termin, czas trwania, godzina

20 kwietnia 2018 r., 45 min

III. Zagadnienia metodyczne/cele dla praktykanta

Doskonalenie umiejętności doboru środków dydaktycznych do realizacji treści

IV. Temat lekcji

„Bryły zbudowane z sześcianów”

V. Treści nauczania

Uczeń: „rozpoznaje graniastoslupy proste w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył; wskazuje wśród graniastostupów prostopadłościany i sześciany i uzasadnia swój wybór”.

VI. Przedmiot, etap edukacyjny, klasa

matematyka, II etap edukacyjny, klasa VI

VII. Cele ucznia

- Konstruuje budowle przestrzenne na podstawie ich „widoków”
- Dobieram „widoki” brył do ich ilustracji
- Układam bryłę na podstawie opisu słownego
- Wskazuję czynniki ułatwiające wykonanie zadania
- Rozwijam wyobraźnię przestrzenną, poprzez zdobywanie nowych doświadczeń
- Trenuję pracę w parach i grupach

VIII. Metody pracy z uczniem

- słowne: pogadanka
- praktyczne: ćwiczenia praktyczne
- gier dydaktycznych



IX. Środki dydaktyczne (wykorzystane przez uczniów oraz nauczyciela)

Gra dydaktyczna „Trzy widoki” (GWO); schemat do uzupełnienia (załącznik nr 1); karty pracy

„Jaka to bryła?” (załącznik nr 2 – materiały opublikowane przez GWO); rozsypanka dla uczniów (załącznik nr 3 – materiał szkoleniowy z warsztatów zorganizowanych przez GWO); zestawy klocków w kształcie sześciątów; kartki z zadaniami dodatkowymi (wybrane zadania o podwyższonym stopniu trudności)

X. Przebieg lekcji/zajęć/wydarzenia edukacyjnego

1. Przywitanie uczniów, sprawdzenie listy, sprawdzenie pracy domowej.

2. Podanie tematu lekcji oraz określenie celu

Uczniowie zapisują temat lekcji. Będziemy dziś rozwijać wyobraźnię przestrzenną poprzez zadania, w których kluczową rolę będzie odgrywać sześciąt. Zatem przed przystąpieniem do ich rozwiązywania należy przypomnieć uczniom, jaką bryłę nazywamy sześciątem. Można zacząć od następującego ćwiczenia: nauczyciel zadaje uczniom następujące polecenie: *Nie wstając z miejsca, rozejrzyjcie się po sali, policzcie, ile sześciątów się w niej znajduje. Na wykonanie zadania macie 1 min. Komu uda się odnaleźć wszystkie?* (Oczywiście przed lekcją trzeba w różnych miejscach sali położyć sześciąty). Po minucie nauczyciel sprawdza, który uczeń znalazł ich najwięcej. Prosi uczniów o podnoszenie rąk, gdy mówi liczbę odnalezionych przez nich sześciątów. Wybrani uczniowie pokazują wszystkie położone w klasie sześciąty oraz przypominają ich własności (ilość ścian, wierzchołków, krawędzi itp.). Po krótkiej „rozgrzewce” nauczyciel podaje uczniom cel lekcji: *Na dzisiejszej lekcji będziemy przy pomocy sześciątów kształtować wyobraźnię przestrzenną.* Po podaniu i wyjaśnieniu celu przechodzi do rozwiązywania zadań.

Przewidywany czas – 5 min.

3. Gra edukacyjna „Trzy widoki”

Nauczyciel dobiera uczniów w pary. Pierwszym zadaniem będzie ułożenie bryły z siedmiu sześciątów na podstawie ich „widoków” z góry, z przodu i lewej strony (gra „Trzy widoki”). Uczniowie pracują w parach, sprawdzając wzajemnie poprawność wykonania instrukcji. Po każdej dobrze ułożonej bryle uczeń bierze kartę z widokami (każda zdobyta karta stanowi punkt w grze). Wygrywa uczeń, który zbierze więcej kart. Po wyjaśnieniu przez nauczyciela instrukcji uczniowie otrzymują grę i zestaw sześciątów (najlepiej, żeby pomoce rozdawali dyżurni lub inni wyznaczeni uczniowie).

Czas na wykonanie zadania – 8 min (załącznik nr 1)

Na początku nauczyciel musi bardzo dokładnie wytłumaczyć polecenie do zadania „Jaka to bryła?” (może wyświetlić je na tablicy interaktywnej, zamieszczając przykładową bryłę). Zadaniem uczniów będzie ułożenie odpowiedniej bryły, na podstawie opisu słownego. Uczniowie usiądą odwrócenymi do siebie plecami, każdy otrzyma po dwie karty z rysunkami brył (załącznik nr 2). Jeden z nich opisuje bryłę, drugi układa ją z klocków. Po sprawdzeniu



rozwiązania zamieniają się rolami. Instrukcja zadania musi być podana bardzo dokładnie, gdyż przed tym zadaniem uczniowie dostaną do uzupełnienia schemat. Będą go uzupełniać w parach, co zmobilizuje ich do krytycznego myślenia (będą musieli przewidywać skutki swoich wypowiedzi, zastanowić się co im w zadaniu pomoże, a co będzie przeszkadzać). Po wypełnieniu schematu uczniowie przystąpią do wykonania zadania. Następnie będą analizować wcześniej wypełnione schematy, nanosząc ewentualne poprawki. Po wykonanym zadaniu należy omówić wspólnie schemat uzupełniony przez uczniów. Bryła z rysunku nr 1 jest narysowana w niejednoznaczny sposób, ponieważ w instrukcji nie jest powiedziane, z ilu sześciątów się składa, rysunek zostawia uczniom pole do dyskusji (mogą zaobserwować to w trakcie wykonywania zadania), jeśli nikt z uczniów tego nie zaobserwuje, trzeba podpowiedzieć, aby popatrzyli raz jeszcze na bryłę nr 1.

Czas na wykonanie zadania: schemat – 2 min, opisy słowne – 6 min, weryfikacja schematów – 2 min.

4. Rozsypanka z bryłami i ich widokami

Przed kolejnym zadaniem nauczyciel dobiera uczniów w grupy czteroosobowe. Trzecim zadaniem będzie dopasowanie odpowiednich widoków do rysunku bryły. Grupy dostają rysunki brył wraz z ich „widokami” z góry, przodu i boku (**załącznik nr 3**). Po zakończeniu zadania nauczyciel przeprowadza szybką weryfikację poprawności zadania.

Czas na wykonanie zadania – 4 min.

Rozwiązanie:

	widok z przodu	widok z boku	widok z góry
A	8	6	4
B	17	12	7
C	11	9 lub 15	16
D	2	9 lub 15	10
E	14	18	1

Zbędne widoki: 3, 5, 8

5. Podsumowanie lekcji

Po sprawdzeniu ostatniego zadania nauczyciel podsumowuje lekcję, pytając uczniów, czy zadania były dla nich łatwe, które zadania było dla nich najciekawsze oraz czy uczniowie osiągnęli cel lekcji. Najlepszym sposobem weryfikacji celów lekcji jest obserwowanie uczniów w działaniu, sprawdzanie na bieżąco wyników i słuchanie ich opinii.

Na koniec nauczyciel żegna się z uczniami życząc im dobrego dnia.

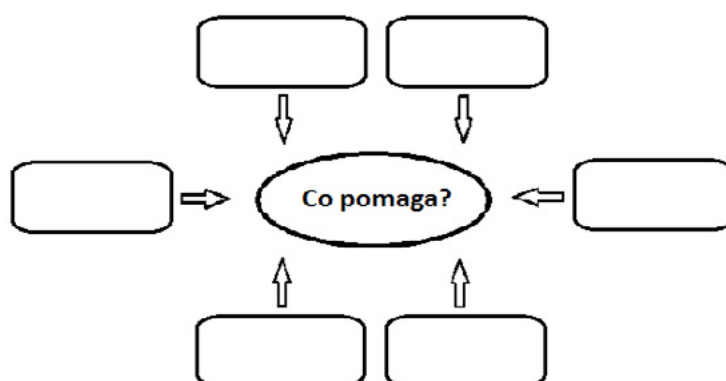
6. Uwagi końcowe

Na każde zadanie uczniowie muszą mieć wyznaczony czas (np. licznik wyświetlony na tablicy interaktywnej), a polecenia do zadań powinny być dokładnie wyjaśnione. Przy wyborze par lub grup nauczyciel może skorzystać z aplikacji Class Dojo. Dla uczniów, którzy mają bardzo dobre tempo pracy, trzeba mieć przygotowane dodatkowe zadania.



Przez całą lekcję nauczyciel powinien monitorować pracę uczniów; sprawdzać rozwiązania; dawać informacje zwrotne; zwracać uwagę na pracę w grupie; dbać o to, aby każdy uczeń wykonywał zadania.

Załącznik 1



Załącznik 2

Jaka to bryła?

Uczniowie siadają odwrócenii do siebie plecami. Pierwszy uczeń otrzymuje kartę z rysunkiem bryły z klocków. Jego zadaniem jest podać instrukcję stworzenia bryły uczniowi siedzącemu do niego tyłem. Drugi uczeń ma do dyspozycji sześć klocków, z których powinien ułożyć bryłę.

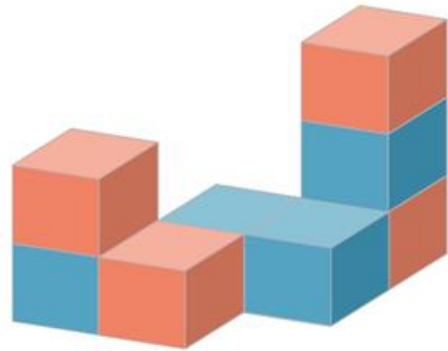
Po zakończeniu pracy pierwszy uczeń porównuje bryłę z rysunkiem na karcie. Następnie uczniowie zamieniają się rolami.



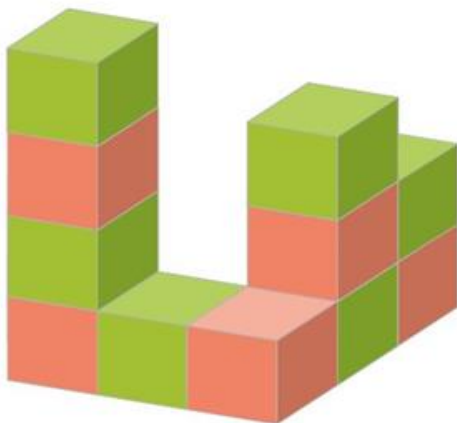
Bryła 1



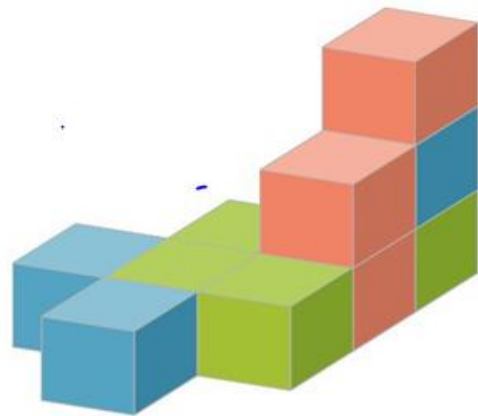
Bryła 2



Bryła 3



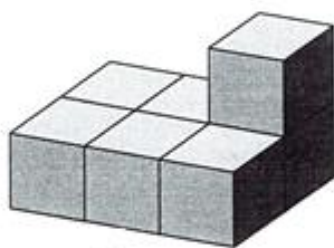
Bryła 4





Załącznik 3.

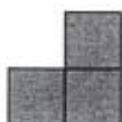
Bryła B



przód

Z boku

6

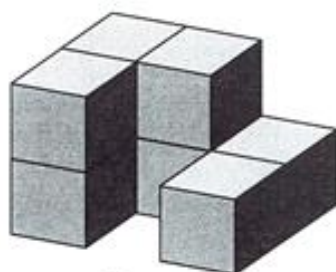


Z przodu

8



Bryła C



przód

Bryła A



przód

Z góry

7



Z przodu

11



Z przodu

17



Z góry

4



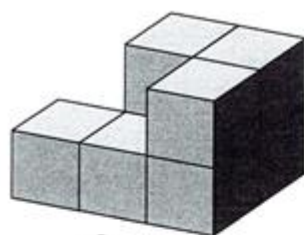
Z góry

16





Bryła D



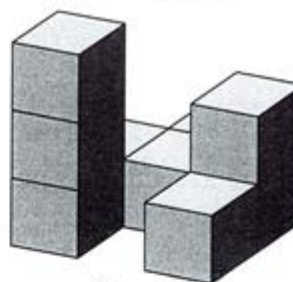
przód

Z boku

12



Bryła E



przód

Z boku

15



Z góry

10



Z góry

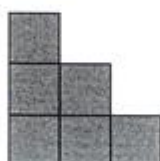
1



Z boku

18

2



Z przodu



Z góry

13



Z boku

3



Z przodu

14



Z przodu

5



Z boku

9





BRYŁY ZBUDOWANE Z SZEŚCIANÓW

Realizacja scenariuszy z perspektywy biblioteki pedagogicznej

1. Udzielenie informacji o zasobach Internetu w zakresie edukacji matematycznej, w tym w szczególności zagadnień związanych z figurami przestrzennymi. Wśród proponowanych zasobów w sieci mogłoby się znaleźć m.in.:
 - Sześciany i prostopadłościanny / e-podręczniki
[https://www.epodreczniki.pl/reader/c/114190/v/21/t/student-canon/m/i33D40GJfe#i33D40GJfe_d5e78, dostępny online: 18.05.2018]
 - Graniastosłupy proste / e-podręczniki
[<https://www.epodreczniki.pl/reader/c/114190/v/21/t/student-canon/m/i0XLfjbaat>, dostępny online: 18.05.2018]
 - Geometria przestrzenna / e-podręczniki
[<https://www.epodreczniki.pl/reader/c/114190/v/21/t/student-canon/m/iYeeetjK2>, dostępny online: 18.05.2018]
 - Bryła powstała z sześcianu / Scholaris
[<http://scholaris.pl/zasob/58543?bid=0&iid=0&query=geometria+przestrzenna&api>, dostępny online: 18.05.2018]
 - Sześcian / Scholaris
[<http://scholaris.pl/zasob/71913?bid=0&iid=&query=sze%C5%9Bcian&api>, dostępny online: 18.05.2018]
 - Ośiem jednocentymetrowych sześcianów / Scholaris
[<http://scholaris.pl/zasob/71749?bid=0&iid=&query=sze%C5%9Bcian&api>, dostępny online: 18.05.2018]
 - Długość krawędzi sześcianu / Scholaris
[<http://scholaris.pl/zasob/71750?bid=0&iid=&query=sze%C5%9Bcian&api>, dostępny online: 18.05.2018]
 - Budowanie obiektów trójwymiarowych z sześcianów / Scholaris
[<http://scholaris.pl/zasob/72057?bid=0&iid=0&query=sze%C5%9Bcian&api>, dostępny online: 18.05.2018]
 - Rozpoznawanie brył / Mathzoo [http://www.mathzoo.pl/klasa6/roznawanie-bryl_34_174, dostępny online: 18.05.2018]
 - Pole ostrosłupa czworokątnego / Mathzoo [http://www.mathzoo.pl/klasa6/pole-ostroslupa-czworokatnego_34_223, dostępny online: 18.05.2018]
 - Podstawa ostrosłupa czworokątnego / Mathzoo
[http://www.mathzoo.pl/klasa6/podstawa-ostroslupa-czworokatnego_34_224, dostępny online: 18.05.2018]
 - Pole graniastosłupa czworokątnego / Mathzoo
[http://www.mathzoo.pl/klasa6/pole-graniastoslupa-czworokatnego_34_225, dostępny online: 18.05.2018]



- Podstawa graniastosłupa czworokątnego / Mathzoo
[<http://www.matzoo.pl/klasa6/podstawa-graniastoslupa-czworokatnego>
[34 226](#), dostępny online: 18.05.2018]
- 2. Realizacja form doskonalenia zawodowego nauczycieli w zakresie pracy w wybranych aplikacjach, a w szczególności narzędzi do: tworzenia interaktywnych ćwiczeń (np. *LearningApps*, *Educaplay*, *EDpuzzle*, *Plickers*), wspomagających kształtowanie właściwego zachowywania się na zajęciach – *ClassDojo*. Formy doskonalenia zawodowego w ww. zakresie realizuje m.in. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu zarówno w formie stacjonarnej, jak i zdalnej w Bibliotecznym Centrum Zdalnej Edukacji (moodle.wmbp.edu.pl) poprzez kursy e-learningowe z prowadzącym: „ClassDojo, czyli jak zmotywować uczniów do grzecznego zachowywania się”, „EDpuzzle – pokaż mi, a zapamiętam!”, „Quizizz – klasowy turniej wiedzy”.



SCENARIUSZ ZAJĘĆ: ROZPOZNAWANIE PROSTOKĄTÓW I KWADRATÓW

Monika Przerada

Szkoła Podstawowa nr 301 w ZSP Nr 2 Warszawa

I. Obszar tematyczny

W scenariuszu tym poruszane będą dwa obszary tematyczne, a mianowicie nauczyciel–uczeń (uczeń klasy siódmej) mentorem ucznia z I etapu edukacyjnego oraz rozwijanie umiejętności uczenia się matematyki przez uczniów, poprzez inicjowanie i rozwijanie myślenia matematycznego. Dodatkowym aspektem tych zajęć będzie próba stworzenia pomocy dydaktycznych, które będzie można wykorzystać na różnych poziomach edukacyjnych przy tematach związanych z prostokątami.

II. Termin, czas trwania, godzina

Zajęcia pozalekcyjne rozwijające uzdolnienia uczniów z matematyki (marzec 2018 r.)

20 kwietnia 2018 r., 45 min – lekcja przeprowadzana w klasie trzeciej

III. Zagadnienie metodyczne / cele dla praktykanta

Indywidualna praca z uczniami uzdolnionymi matematycznie

Tutoring uczniowski – starsi uczą młodszych

Tutoring – nauczyciel przewodnikiem

IV. Temat lekcji

„Rozpoznawanie prostokątów i kwadratów”

V. Treści nauczania

Uczeń:

- rozpoznaje i nazywa: kwadrat, prostokąt;
- zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta;
- dostrzega zależności między podanymi informacjami;
- układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je, stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązywanym zadaniu.

VI. Przedmiot, etap edukacyjny, klasa

Zajęcia dodatkowe z matematyki, II etap edukacyjny, klasa VII



VII. Cele ucznia

Cel ogólny

Uczeń:

- usystematyzuje wiedzę na temat własności prostokątów i kwadratów,
- przekaże wiedzę w ciekawy sposób młodszym uczniom.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- wymieni własności prostokątów i kwadratów;
- wyszuka ciekawe zadania dotyczące własności tych czworokątów;
- opracuje plan podzielenia się swoją wiedzą z młodszymi kolegami;
- wyszuka lub opracuje pomoce dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia zajęć;
- poprowadzi zajęcia dla młodszych dzieci.

VIII. Metody pracy z uczniami

- umiejętność zadawanie pytań i uważne słuchanie
- udzielanie informacji zwrotnej
- wyznaczanie celu
- wspomaganie w planowaniu drogi do osiągnięcia celu
- motywowanie do wysiłku
- rozliczanie z wykonywanych zadań

IX. Środki dydaktyczne (wykorzystane przez uczniów oraz przez nauczyciela)

- zasoby biblioteki (podręczniki, zbiory zadań itp.)
- modele kwadratów i prostokątów
- prostokątne kartki papieru

X. Przebieg lekcji/zajęć/wydarzenia edukacyjnego

Ponieważ zajęcia rozwijające zdolności w zakresie matematyki odbywają się raz w tygodniu, więc na przygotowanie scenariusza zajęć dla trzecioklasistów należy przeznaczyć dwie–trzy godziny lekcyjne po 45 minut.

1. Pierwsze zajęcia uczniów siódmej klasy

Uczniowie klasy siódmej otrzymują zadanie poprowadzenia zajęć dla uczniów klasy trzeciej, których tematem będzie umiejętność rozpoznawania prostokątów i kwadratów oraz ich własności. Aby uczniowie mogli przeprowadzić zajęcia z młodszymi kolegami, najpierw sami muszą uporządkować swoją wiedzę – powinni dowiedzieć się co uczniowie klasy trzeciej wiedzą na temat tych wielokątów. Rolą nauczyciela-tutora jest tutaj naprowadzenie uczniów na to, od czego powinni zacząć przygotowania, aby przeprowadzić zajęcia dla uczniów klasy trzeciej, żeby były zintegrowaną częścią nauki trzecioklasistów. Na początku dobrze jest omówić zadanie



i wyznaczyć cele. Jeżeli pracujemy z grupą trzy-, czteroosobową, należy dopilnować, aby uczniowie rozdzielili konkretne zadania między sobą. Dobrą praktyką jest przeprowadzenie wywiadu z nauczycielem danej klasy trzeciej, tak aby uczniowie siódmej klasy mieli ogłęd, z jaką grupą dzieci będą prowadzić zajęcia. Warto zwrócić uwagę siódmoklasistów na to, aby dowiedzieli się, jak zazwyczaj pracują uczniowie trzeciej klasy, z jakich pomocy korzystają (np. konkret, tablica multimedialna, platforma Class Dojo). Odsyłamy uczniów również do biblioteki szkolnej, w której znajdują odpowiednie materiały (podręczniki, zbiory zadań, ciekawostki itp.) oraz do zasobów znajdujących się w internecie. W zależności od pomysłów i kreatywności siódmoklasistów takie zajęcia mogą za każdym razem wyglądać trochę inaczej.

2. Drugie i trzecie zajęcia uczniów siódmej klasy

Na kolejne zajęcia uczniowie powinni przyjść z wykonanymi zadaniami – pomysłami na realizację zajęć, projektami pomocy itp. i wówczas nauczyciel-tutor pomaga zweryfikować, które przedsięwzięcia można zrealizować, ewentualnie jakie wprowadzić zmiany, aby wykorzystać powstałe koncepcje. Nauczyciel-tutor nie powinien sam narzucać zadań czy aktywności, jakie uczniowie przeprowadzą na zajęciach. Można jedynie zasugerować, aby uczniowie zastanowili się, jakich sposobów używają nauczyciele na różnych przedmiotach do przypomnienia wiadomości, jakich do utrwalenia czy też wprowadzenia nowego zagadnienia. Można podać przykłady z własnych lekcji, aby uświadomić uczniom, jakich metod używają nauczyciele.

Jako zadanie wprowadzające do właściwego tematu lekcji, czyli tzw. rozgrzewkę, warto wykorzystać rebusy, krzyżówki, wierszowane zagadki itp. Siódmoklasiści sami mogą ułożyć takie zadania albo wykorzystać przykłady znalezione w różnych materiałach źródłowych.

Następnym punktem scenariusza zajęć powinna być właściwa część lekcji, czyli rozpoznawanie prostokątów i kwadratów oraz ich własności. Należy zwrócić uwagę siódmoklasistom, że uczniowie klasy trzeciej powinni odkryć te własności, w miarę możliwości samodzielnie, to znaczy, że dzięki czynnościowym zadaniom będą mogli je sami sformułować. Zadaniem nauczyciela-tutora będzie tutaj wspomaganie siódmoklasistów w wyborze odpowiednich zadań i aktywności. Uczniowie mogą przeprowadzić symulację zadań na młodszym rodzeństwie lub na kolegach z klasy. Warto zwrócić uwagę uczniom, że nie zawsze uzyskają takie odpowiedzi na swoje pytania/zadania, jakich oczekują, gdyż mogą zdarzyć się rozwiązania zadań, które ich zaskoczą.

Uczniowie powinni zastanowić się, czy trzecioklasiści będą pracować samodzielnie, w parach czy w większych grupach. Jeżeli zdecydują się na pracę w grupach, muszą przemyśleć, w jaki sposób będą dobierani członkowie grupy, jak rozplanować miejsca dla zespołów w sali lekcyjnej oraz jak kontrolować postępy w pracy każdej grupy.

Po odkryciu własności prostokątów i kwadratów oraz zrobieniu kilku zadań utrwalających siódmoklasiści powinni przygotować podsumowanie lekcji. Nauczyciel



tutor może podpowiedzieć uczniom, jakie bywają rodzaje zakończenia lekcji. Oprócz tradycyjnego pytania „Czego nauczyliście się na dzisiejszej lekcji?”, warto przedyskutować z siódmoklasistami, czy można pokazać młodszym dzieciom przydatność zdobytej/utrwalonej wiedzy w praktycznym zastosowaniu, czy wiedzę o figurach geometrycznych można wykorzystać w innych dziedzinach życia codziennego. Praca domowa z takich zajęć również może być nietypowa, np. poznane własności kwadratów można zastosować w pracach plastycznych, korzystając ze wzorów umieszczonych w publikacji *Magiczne kwadraty czyli origami płaskie z kwadrat* Doroty Dziamskiej (jest to tylko propozycja, dajmy siódmoklasistom możliwość wykazania się kreatywnością – na pewno nas zaskoczą).

Nauczyciel-tutor na każdym etapie zajęć powinien wspierać uczniów siódmej klasy, powinien też mieć duży dystans do propozycji uczniowskich, jeżeli uczniowie zaproponują coś, co z punktu widzenia nauczyciela jest nie do zrealizowania, należy spróbować pokazać uczniom aspekty budzące nasze wątpliwości. Może wspólnie uda się znaleźć sposób na realizację pomysłów uczniowskich.

3. Przeprowadzenie zajęć w klasie trzeciej

Zanim rozpoczną się zajęcia w klasie trzeciej, nauczyciel-tutor powinien sprawdzić czy wszystkie potrzebne elementy do ich przeprowadzenia znajdują się w sali oraz czy uczniowie klasy siódmej mają swoje scenariusze. Podczas prowadzenia zajęć powinien pozostawić wolną rękę uczniom klasy siódmej, chyba że siódmoklasiści sami poproszą o pomoc lub interwencję, wówczas należy wspomóc młodych prowadzących.

Po przeprowadzeniu zajęć nauczyciel-tutor powinien omówić je z siódmoklasistami, co udało się zrealizować, co było zaskakujące, co nie wyszło lub czego nie udało się zrealizować. Można również zastanowić się, jak należałoby poprawić element, który nie został zrealizowany.

Przykładowe pomoce wymyślone do nagrywanej lekcji

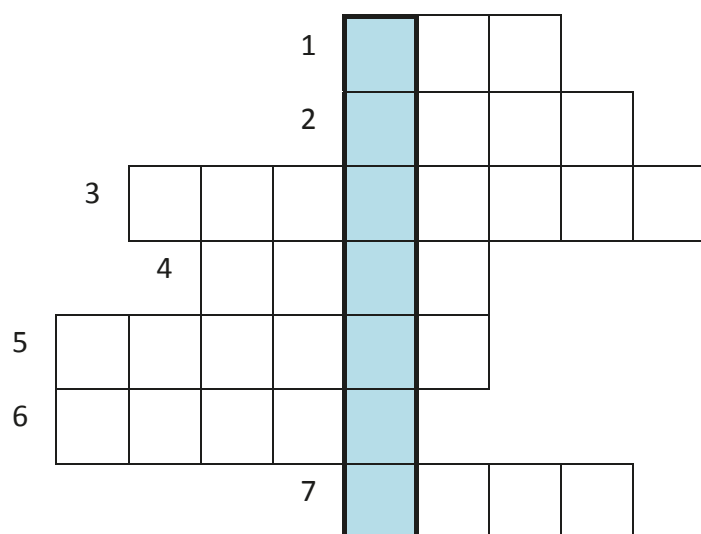


~~M~~

100



Hasło: _ _ _ _ _

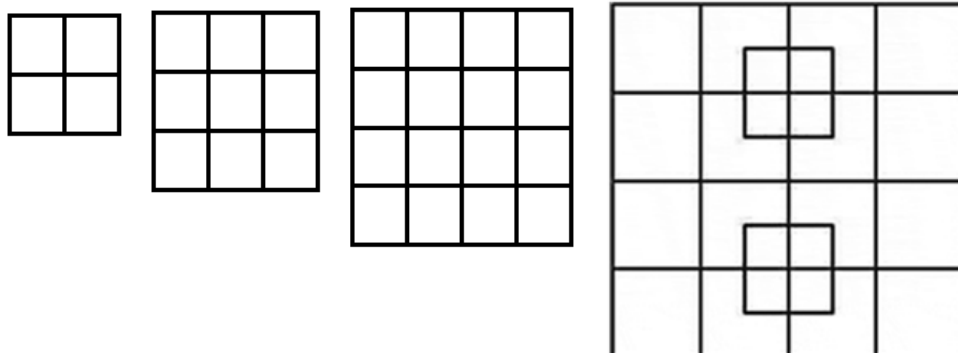


1. Zwierzę, które robi „miau”
2. Może być mineralna, gazowana lub smakowa
3. Są w owocach i warzywach
4. Dom dla psa
5. Dwa plus dwa
6. Rzeka przepływająca przez Warszawę
7. Budują ją bobry

Hasło: _____ – czworokąt, który ma wszystkie boki równe.

Zadania na rozpoznawanie kwadratów

Ile jest kwadratów?





ROZPOZNAWANIE PROSTOKĄTÓW I KWADRATÓW

Realizacja scenariuszy z perspektywy biblioteki pedagogicznej

1. Udzielenie informacji o materiałach bibliotecznych w zakresie tutoringu rówieśniczego, gier i zabaw matematycznych na podstawie zasobów własnych lub innych bibliotek. Wśród proponowanych publikacji mogłyby się znaleźć m.in. pozycje takie jak:
 - Karolina Appelt, Joanna Matejczuk, *Tutoring rówieśniczy – stara metoda na nowo odkrywana*, „Psychologia w Szkole” nr 1/2014, s. 21–30.
 - Aneta Baranowska, *Tutoring rówieśniczy*, „Wychowawca” nr 10/2015, s. 31–33.
 - Zbigniew Bobiński, Piotr Nodzyński, Mirosław Uscki, *Matematyka bez formuł: sztuczki, łamigłówek, zadania*, „Aksjomat” : Towarzystwo Upowszechniania Wiedzy i Nauk Matematycznych, Toruń 2016.
 - Krystyna Dąbek, *Matematyka dla dzieci: pomoc dla nauczycieli przedszkoli i klas I–III szkoły podstawowej: z Jackiem w świat*, Nowik, Opole 2015.
 - Radosław Mysior, *Tutoring rówieśniczy*, „Problemy Opiekuńczo-Wychowawcze” nr 4/2014, s. 11–16.
 - Adrianna Sarnat-Ciastko, *Tutoring w polskiej szkole*, Difin, Warszawa 2015.
2. Realizacja wypożyczeń międzybibliotecznych materiałów niezbędnych do realizacji scenariusza, niedostępnych w wybranej bibliotece pedagogicznej.
3. Udzielenie informacji o zasobach internetu w zakresie tutoringu rówieśniczego, edukacji matematycznej. Wśród proponowanych zasobów w sieci mogłoby się znaleźć m.in.:
 - Łukasz Bożyk, *Zrozumieć młodych nieobliczalnych. Jak rozpoznać uczniów uzdolnionych matematycznie i wspierać ich w rozwoju?*, TRENDY nr 1/2016 [<http://fbc.pionier.net.pl/id/oai:www.bc.ore.edu.pl:858>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Małgorzata Sławińska, *Tutoring rówieśniczy w edukacji, czyli jak uczniowie uczą się od siebie wzajemnie i co z tego wynika* [<http://forumoswiatowe.pl/index.php/czasopismo/article/viewFile/311/261>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Aneta Baranowska *Tutoring jako alternatywna metoda pracy z uczniami zdolnymi w szkole*, „E-mentor” nr 5(57)/2014 [<http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/57/id/1136>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Znam te figury! – karty pracy / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/50571>; [http://scholaris.pl/zasob/50570?eid\[\]=POCZ&sid\[\]=MAT2&bid=0&iid=&query=prostok%C4%85t&api](http://scholaris.pl/zasob/50570?eid[]=POCZ&sid[]=MAT2&bid=0&iid=&query=prostok%C4%85t&api); [http://scholaris.pl/zasob/50568?eid\[\]=POCZ&sid\[\]=MAT2&bid=0&iid=&query=prostok%C4%85t&api](http://scholaris.pl/zasob/50568?eid[]=POCZ&sid[]=MAT2&bid=0&iid=&query=prostok%C4%85t&api), dostępne online: 20.05.2018]



- Figury / Scholaris
[[http://scholaris.pl/zasob/101950?eid\[\]=POCZ&sid\[\]=MAT2&bid=0&iid=&query=prostok%C4%85t&api](http://scholaris.pl/zasob/101950?eid[]=POCZ&sid[]=MAT2&bid=0&iid=&query=prostok%C4%85t&api), dostępny online: 20.05.2018]
 - Domino geometryczne / Scholaris
[[http://scholaris.pl/zasob/50554?eid\[\]=POCZ&sid\[\]=MAT2&bid=0&iid=&query=prostok%C4%85t&api](http://scholaris.pl/zasob/50554?eid[]=POCZ&sid[]=MAT2&bid=0&iid=&query=prostok%C4%85t&api), dostępny online: 20.05.2018]
 - Budujemy domy / Scholaris
[[http://scholaris.pl/zasob/101976?eid\[\]=POCZ&sid\[\]=MAT2&bid=0&iid=0&query=prostok%C4%85t&api](http://scholaris.pl/zasob/101976?eid[]=POCZ&sid[]=MAT2&bid=0&iid=0&query=prostok%C4%85t&api), dostępny online: 20.05.2018]
 - Budynki Ani / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/104938>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Domek Ani / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/101975>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Klasoteka.pl – Gry matematyczne dla klas I–III, m.in. dodawanie i odejmowanie, geometria, mnożenie i dzielenie, zegary, kalendarz, ważenie i mierzenie [<http://klasoteka.pl/>]
4. Inspirowanie nauczycieli poprzez rozpowszechnianie informacji o ciekawych formach pracy na portalach społecznościowych. Działania w ww. zakresie realizuje m.in. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu na profilu na Facebooku oraz na Pinterście, gdzie prowadzi tablicę „Edukacyjne co nieco”.
5. Realizacja form doskonalenia zawodowego nauczycieli w zakresie pracy w wybranych aplikacjach, a w szczególności narzędzi do: tworzenia interaktywnych ćwiczeń (np. *LearningApps*), wspomagających kształtowanie właściwego zachowywania się na zajęciach – *ClassDojo*, czy też tematycznych aplikacji na urządzenia mobilne (np. *Matematyka dla dzieci*). Formy doskonalenia zawodowego w ww. zakresie realizuje m.in. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu zarówno w formie stacjonarnej, jak i zdalnej w Bibliotecznym Centrum Zdalnej Edukacji, Pedagogiczna Biblioteka Wojewódzka w Bydgoszczy, Biblioteka Pedagogiczna w Ciechanowie.



SCENARIUSZ ZAJĘĆ: ODMIERZAMY CZAS

Sylwia Pietrzyk

Szkoła Podstawowa nr 301 w ZSP Nr 2 Warszawa

I. Obszar tematyczny

Czynnościowe nauczanie matematyki. Organizowanie środowiska uczenia się uczniów podczas zajęć z matematyki

II. Termin, czas trwania, godzina

19 kwietnia 2018 r., 45 min

III. Zagadnienie metodyczne / cele dla praktykanta

- Doskonalenie umiejętności doboru środków dydaktycznych do realizacji treści.
- Wykorzystanie elementów oceniania kształtującego podczas zajęć.
- Praca na zajęciach z wykorzystaniem platformy Class Dojo.

IV. Temat lekcji

„Odmierzamy czas”

V. Treści nauczania

Uczeń „odczytuje wskazania zegarów w systemach: 12- i 24-godzinnych, wyświetlających cyfry i ze wskazówkami; posługuje się pojęciami: godzina, pół godziny, kwadrans, minuta; wykonuje proste obliczenia zegarowe”

VI. Przedmiot, etap edukacyjny, klasa

Edukacja matematyczna, I etap edukacyjny, klasa 3

VII. Cele ucznia

- Wyjaśniam pojęcia: godzina, pół godziny, kwadrans, minuta;
- Wiem, że godzina ma 60 minut;
- Odczytuję godziny z zegara;
- Zaznaczam podane godziny na zegarze;
- Obliczam, ile czasu minęło między podanymi godzinami.

VIII. Metody pracy z uczniami

- słowne: pogadanka
- oglądowe
- praktyczne: ćwiczenia praktyczne, gier dydaktycznych



IX. Środki dydaktyczne (wykorzystane przez uczniów oraz przez nauczyciela)

Tablica multimedialna; prezentacja multimedialna „Zegary” (oprac. własne); wklejka NACOBZU (załącznik 1); patyczki z imionami uczniów; zeszyt w kratkę; modele zegarów; karty „Ile czasu minęło” (źródło: printoteka.pl); tabele do karty „Ile czasu minęło” (załącznik 2); karteczki z godzinami (załącznik 3) karty domino zegarowe (źródło: printoteka.pl), smartfon/tablet z czytnikiem kodów QR

X. Przebieg zajęć

1. Powitanie uczniów, wprowadzenie do tematu zajęć zagadką

Nauczyciel prezentuje na tablicy multimedialnej zagadkę dla uczniów i odczytuje głośno jej treść. Następnie losuje przy użyciu patyczków ucznia, który poda rozwiązanie.

Treść zagadki: Mówi się, że leci, płynie, ucieka, chociaż to nie ptak, ani też nie rzeka. (czas)

2. Rozmowa na temat upływu czasu

Nauczyciel zadaje uczniom pytania: *Czy czas można zatrzymać? Co by było, gdyby czas stanął w miejscu? Jak można odmierzać czas? Co jest potrzebne do odmierzania czasu? Czy zegary ułatwiają czy utrudniają życie codzienne? W jakich sytuacjach korzystamy z zegarów? Czy umiejętność posługiwania się zegarkiem jest potrzebna człowiekowi? Dlaczego? Ile trwa minuta?*

3. Prezentacja celu lekcji i NACOBZU

Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej cel zajęć oraz kryteria sukcesu (NACOBZU). Uczniowie zapisują temat i wklejają karteczki z NACOBZU.

4. Gra interaktywna – odczytaj godzinę

Nauczyciel losuje uczniów przy użyciu patyczków z imionami. Wylosowane osoby podchodzą do tablicy interaktywnej. Ich zadaniem jest ustawienie takiej samej godziny na zegarze elektronicznym jak ta, którą wskazuje zegar analogowy. (Link do gry: <https://www.buliba.pl/nasze-gry/gry-edukacyjne/ktora-godzina.html>)

5. Odczytywanie godzin w systemie 12- i 24-godzinnym

Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej zdjęcia zegarów, a uczniowie zapisują godziny, które wskazują na dwa sposoby (np. 4.15 i 16.15).

6. Zabawa ruchowa

Uczniowie dostają karteczki, na których zapisana jest godzina (załącznik 3). Ich zadaniem jest odnaleźć kolegę/koleżankę, który(-a) ma odpowiednik tej godziny (np. 7.15 – kwadrans po siódmej).



7. Ustawianie godzin na zegarze

Nauczyciel wyświetla na tablicy godziny. Zadaniem uczniów jest ustawić wskazówki zegara tak, by wskazywały daną godzinę. Następnie nauczyciel losuje ucznia, który ustawi godzinę na dużym zegarze, by pozostali mogli sprawdzić poprawność wykonanego zadania.

8. Ile czasu minęło?

Nauczyciel prosi dyżurnych o rozdanie uczniom karty z zegarami o różnym stopniu trudności i tabeli potrzebnej do wykonania zadania (załącznik 2). Uczniowie wklejają tabelę do zeszytów. Nauczyciel wyjaśnia zadanie: *Przed Wami znajdują się karty (dostępne na stronie printoteka.pl) przedstawiające dwa zegary. Waszym zadaniem będzie obliczyć, ile czasu upłynęło między godzinami, które wskazują zegary. Karty są w trzech kolorach, co oznacza różny stopień trudności. Najłatwiejsze zadania są na zielonych, nieco trudniejsze na niebieskich, zaś najtrudniejsze na czerwonych. Sami decydujecie, które karty wybieriecie. Na podstawie kart uzupełniacie tabelę w zeszycie. W pierwszej kolumnie należy wybrać godzinę z pierwszego zegara, zaś w drugiej tę z drugiego zegara. W kolejnej kolumnie należy wpisać, ile czasu upłynęło między tymi godzinami. Wszelkie obliczenia proszę wykonywać w pamięci lub w zeszycie pod tabelą. W ostatniej kolumnie trzeba zaznaczyć, czy poprawnie wykonaliście obliczenia. By się tego dowiedzieć, musicie zeskanować kod QR, który znajduje się na odwrocie kart. Jeżeli rozwiązanie jest poprawne wpisujecie +, jeśli błędne –. Teraz proszę, byście wyjęli telefony lub tablety i uruchomili aplikacje z czytnikiem kodów. Proszę, by każdy z Was rozwiązał zadania z co najmniej 4 kart. Na wykonanie tego zadania jest 10 minut. Za chwilę uruchomię licznik czasu. Życzę powodzenia!*

Przykładowe rozwiązanie:

Godzina początkowa	Godzina końcowa	Ile czasu minęło?	Sprawdzenie
17.15	19.00	1h 45min	+

9. Domino zegarowe

Nauczyciel rozdaje karty domina (dostępne na stronie printoteka.pl) dla każdej pary. Uczniowie układają karty w tradycyjny sposób jak przy grze w domino.

10. Samoocena

Nauczyciel prosi, by uczniowie ocenili, w jakim stopniu opanowali umiejętności. Ich zadaniem jest narysowanie kółek w odpowiednim kolorze przy każdym punkcie z NACOBZU. Kolor zielony oznacza „wiem, rozumiem”, kolor żółty – „zazwyczaj potrafię”, zaś czerwony – „muszę jeszcze poćwiczyć”.

11. Podziękowanie za udział w zajęciach, przyznanie punktów za aktywność na Class Dojo. Pożegnanie.



Załącznik 1.

NACOBZU		Samooocena
1.	Wyjaśniam pojęcia: godzina, pół godziny, kwadrans, minuta.	
2.	Odczytuję godziny z zegara.	
3.	Zaznaczam godziny na zegarze.	
4.	Obliczam, ile czasu minęło między podanymi godzinami.	

Załącznik 2.

Godzina początkowa	Godzina końcowa	Ile czasu minęło?	Sprawdzenie

Załącznik 3.

3. 15	Kwadrans po trzeciej	7.30
W pół do ósmej	6.05	Pięć po szóstej
10.40	Za dwadzieścia jedenasta	8.30
W pół do dziewiątej	2. 45	Za kwadrans trzecia
12.10	Dziesięć po dwunastej	11.50
Za dziesięć dwunasta	8.25	Za pięć wpół do dziewiątej
4.45	Za kwadrans piąta	1.30
W pół do drugiej	9.35	Za dwadzieścia pięć dziesiąta



ODMIERZAMY CZAS

Realizacja scenariuszy z perspektywy biblioteki pedagogicznej

1. Udzielenie informacji o materiałach bibliotecznych w zakresie edukacji matematycznej, w tym w szczególności zagadnień związanych z odmierzaniem czasu, aktywizującymi metodami pracy w edukacji matematycznej, jak też ocenianiem kształtującym na podstawie zasobów własnych lub innych bibliotek. Wśród proponowanych publikacji mogłyby się znaleźć m.in. pozycje takie jak:
 - Edyta Gruszczyk-Kolczyńska, *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki: przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2013.
 - Edyta Gruszczyk-Kolczyńska (red.), *O dzieciach matematycznie uzdolnionych: książka dla rodziców i nauczycieli*, Nowa Era, Warszawa 2012.
 - Edyta Gruszczyk-Kolczyńska, Ewa Zielińska, *Dziecięca matematyka – dwadzieścia lat później: książka dla rodziców i nauczycieli starszych przedszkolaków*, Centrum Edukacyjne Bliżej Przedszkola, Kraków 2015.
 - Danuta Sterna, *Ocenianie kształtujące w praktyce: z przykładami z kursu internetowego „Akademii Szkoły Uczącej Się”*, Civitas: Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2006.
2. Realizacja wypożyczeń międzybibliotecznych materiałów niezbędnych do realizacji scenariusza, niedostępnych w wybranej bibliotece pedagogicznej.
3. Udzielenie informacji o zasobach internetu w zakresie edukacji matematycznej, w tym w szczególności zagadnień związanych z odmierzaniem czasu. Wśród proponowanych zasobów w sieci mogłoby się znaleźć m.in.:
 - Oktawia odmierza czas / Scholaris [[http://scholaris.pl/zasob/101967?eid\[\]=POCZ&bid=0&iid=&query=odmierzamy+czas&api](http://scholaris.pl/zasob/101967?eid[]=POCZ&bid=0&iid=&query=odmierzamy+czas&api), dostępny online: 16.05.2018]
 - Zegarkowe dylematy / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/102196>, dostępny online: 16.05.2018]
 - Zegar / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/102195>, dostępny online: 16.05.2018]
 - Zegarowe zagadki / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/102194>, dostępny online: 16.05.2018]
 - Na czas / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/101973?bid=0&iid=&query=odmierzamy+czas&api>, dostępny online: 16.05.2018]
 - Teatralny QUIZ. Trudne słowa / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/101969?bid=0&iid=&query=odmierzamy+czas&api>, dostępny online: 16.05.2018]
 - Z wizytą w teatrze / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/101968?bid=0&iid=&query=odmierzamy+czas&api>, dostępny online: 16.05.2018]



- Nie spóźniam się / Scholaris
[<http://scholaris.pl/zasob/101971?bid=0&iid=0&query=odmierzamy+czas&api>,
dostępny online: 16.05.2018]
 - Plan dnia / Scholaris
[<http://scholaris.pl/zasob/49383?bid=0&iid=0&query=odmierzamy+czas&api>,
dostępny online: 16.05.2018]
 - Ustaw zegar – edukacyjne gry dla dzieci
[http://grydladzieci.edu.pl/zamyslane_wzgorze/lamiglowki/ustaw_zegar.html,
dostępny online: 16.05.2018]
 - Klasoteka.pl – Gry matematyczne dla klas I–III, m.in. dodawanie i odejmowanie, geometria, mnożenie i dzielenie, zegary, kalendarz, ważenie i mierzenie
[<http://klasoteka.pl/>]
 - Zamiastkserowki.edu.pl: matematyka
[<http://www.zamiastkserowki.edu.pl/search/label/matematyczne>]
4. Inspirowanie nauczycieli poprzez rozpowszechnianie informacji o ciekawych formach pracy na portalach społecznościowych. Działania w ww. zakresie realizuje m.in. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu na profilu na Facebooku oraz na Pinterście, gdzie prowadzi tablicę „Edukacyjne co nieco”.
5. Realizacja form doskonalenia zawodowego nauczycieli w zakresie pracy w wybranych aplikacjach, a w szczególności narzędzi do: tworzenia interaktywnych ćwiczeń (np. *LearningApps*, *Educaplay*, *EDpuzzle*), wspomagających kształtowanie właściwego zachowywania się na zajęciach – *ClassDojo*, czy też tematycznych aplikacji na urządzenia mobilne (np. *Nauka zegara*). Formy doskonalenia zawodowego w ww. zakresie realizuje m.in. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu zarówno w formie stacjonarnej „Apki w łapki – aplikacje wspomagające edukację matematyczną”, jak i zdalnej w Bibliotecznym Centrum Zdalnej Edukacji (moodle.wmbp.edu.pl) poprzez kursy e-learningowe z prowadzącym: „ClassDojo, czyli jak zmotywować uczniów do grzecznego zachowywania się”, „EDpuzzle – pokaż mi, a zapamiętam!”, „Quizizz – klasowy turniej wiedzy”.
6. Konsultacje w zakresie efektywnego wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych, w tym doboru aplikacji do realizacji zajęć. Wśród proponowanych aplikacji mogłyby się znaleźć m.in. bezpłatne tematyczne aplikacje na urządzenia mobilne z systemem Android, np. *Nauka zegara*, *Nauka godzin na zegarze*, *Dzieci uczą się – Zegarek*.



SCENARIUSZ ZAJĘĆ: JAK LOKOWAĆ OSZCZĘDNOŚCI?

Ewelina Baran

Szkoła Podstawowa z Oddziałami Integracyjnymi nr 82 w Warszawie

I. Obszar tematyczny

Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub w działaniach trudniejszych pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych.

Realizacja priorytetu MEN „Podniesienie jakości edukacji matematycznej, przyrodniczej i informatycznej”.

II. Termin, czas trwania, godzina

19 kwietnia 2018 r., 45 min, godz. 8:00

III. Temat lekcji

„Jak lokować oszczędności?”

IV. Treści nauczania

Obliczenia procentowe.

Uczeń stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym.

V. Przedmiot, etap edukacyjny, klasa

Matematyka, II etap edukacyjny, klasa VII

VI. Cele w języku ucznia

- poznasz i będziesz operował podstawowymi terminami bankowymi, np. lokata terminowa, odsetki (zysk), kapitał, oprocentowanie itd.;
- będziesz obliczał, ile zarobisz, wpłacając do banku określoną kwotę.

VII. Metody pracy z uczniami

praca w grupach, praca indywidualna

VIII. Środki dydaktyczne (wykorzystane przez uczniów oraz przez nauczyciela)

„jajka niespodzianki”, metodnik, karty pracy, patyczki, prezentacja multimedialna, weryfikarty, minutnik



IX. Przebieg lekcji/zajęć/wydarzenia edukacyjnego

FORMA ZAJĘĆ (środki dydaktyczne)	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów	UWAGI
Faza wstępna			
Podział uczniów na grupy w sposób losowy. Nazwy grup nie są przypadkowe, to pojęcia, którymi będziemy posługiwać się na dzisiejszej lekcji.	Nauczyciel trzyma w pudełku „jajka niespodzianki”, w których są hasła, tj. kapitał, bank, procent, czas, odsetki, oprocentowanie, lokata	Uczniowie wchodząc do sali losują „jajko niespodziankę”. Zajmują miejsce przy stoliku w zależności od hasła na wylosowanej kartce. Grupę tworzą uczniowie z hasłem kapitał, grupę tworzą uczniowie z hasłem bank itd.	Załącznik nr 1 Kartki z hasłami, tj.: kapitał, bank, procent, czas, odsetki (zysk), oprocentowanie, lokata. Taki podział na grupy wzbudza zainteresowanie uczniów tematem lekcji.
Praca w grupach – tekst z lukami - załącznik 1, - metodniki, - minutnik.	Wyświetla na tablicy tekst z lukami: <i>Jaś dostał od dziadka 200 zł. Był to jego Wpłacił do banku całą kwotę na trzymiesięczną ... , której w skali roku ... wynosi 12%. Po kwartale wypłacił 206 zł. Jego ... wyniósł 6 zł. Ile wynosił jego ... końcowy?</i> Kontroluje czas i pracę uczniów.	Uzupełniają tekst pracując w grupach, skończenie zadania sygnalizują zielonym światłem na metodniku.	Załącznik 2. Tekst z lukami. Pojęcia tj. kapitał, odsetki, lokata, oprocentowanie, zysk, uczniowie poznali na lekcji języka polskiego. (korelacja przedmiotowa) <i>wykorzystanie podstawy PP języka polskiego,</i> <i>Synteza, analiza, ewaluacja – Poziomy OK Blooma</i> Patyczki (na patyczkach znajdują się imiona uczniów).
Praca całą klasą Sprawdzenie zadania - patyczki,	Losuje ucznia, który odczyta uzupełniony tekst.	Wylosowany uczeń odczytuje tekst. Pozostali porównują – ewaluacja.	Metoda ta zapewnia różnorodność wyboru osób i mobilizuje każdego ucznia do poszukania odpowiedzi.
Praca indywidualna Przypomnienie	Wyświetla na tablicy	Uczniowie rozwiązują poszczególne ćwiczenia indywidualnie. Po każdym pytaniu, po	



obliczeń procentowych, z wykorzystaniem TIK, sprawdzenie wiedzy z poprzedniej lekcji. - załącznik 2, - Quiz w PowerPoint, - metodniki.	krótki quiz nawiązujący do wiadomości z poprzedniej lekcji, czyli obliczania procentu danej liczby.	zastanowieniu się wskazują na metodniku swoją odpowiedź A, B, C lub D.	Załącznik 2 Quiz – obliczenia procentowe. Karty A, B, C, D w metodniku dają jednocześnie obraz odpowiedzi całej klasy.
Praca całą klasą Wprowadzenie do tematu lekcji - Patyczki	Przedstawia pytanie kluczowe: Dostałeś od dziadka na urodziny 200 zł. Co zrobisz, by powiększyć swój zysk? Bank czy skarpeta? Nauczyciel po zadaniu każdego z poniższych pytań losuje patyczek z imieniem ucznia. - Jakie usługi świadczą banki? - Jak myślicie, dlaczego ludzie wpłacają pieniądze do banku, może lepiej trzymać je w domu, np. w skarpecie? - Jak nazywa się ta kwota? - Jakim pojęciem określamy umieszczenie określonej gotówki, czyli kapitału, w banku? Podaje temat: Jak lokować oszczędności?	Nie udzielają odpowiedzi. Wskazani uczniowie odpowiadają na pytania. - Banki udzielają pożyczek i przyjmują wpłaty pieniężne. - Ludzie lokują pieniądze w banku, aby np. zabezpieczyć je przed kradzieżą, zwiększyć swój kapitał, bank dolicza pewną kwotę. - Są to odsetki (zysk). - Lokatą.	Pytanie kluczowe wzbudza wśród uczniów zainteresowanie. Do pytania kluczowego wracamy na końcu lekcji. Pojęcia, tj. kapitał, odsetki, lokata, oprocentowanie, zysk, uczniowie poznali na lekcji języka polskiego. (korelacja przedmiotowa)



Temat i cele lekcji	Cele lekcji: - poznasz i będziesz operował podstawowymi terminami bankowymi, np. lokata terminowa, odsetki (zysk), kapitał, oprocentowanie, itd. - będziesz obliczał, ile zarobisz wpłacając do banku określoną kwotę.	Zapoznają się temat i celami lekcji.	
Faza realizacyjna			
Praca z całą klasą	Wyświetla na tablicy interaktywnej zadanie: Jaś dostał od dziadka 200zł. Był to jego kapitał początkowy. Wpłacił do banku całą kwotę na trzymiesięczną lokatę, której oprocentowanie w skali roku wynosi 12%. Po kwartale wypłacił 206 zł. Jego zysk wyniósł 6 zł. Ile wynosił jego kapitał końcowy? Obliczamy odsetki (zysk) za cały rok. Jaką część roku stanowią 3 miesiące? Po trzech miesiącach otrzymamy więc: Zatem, jaką kwotę otrzyma Jaś po trzech miesiącach z banku?	Uczniowie podają kolejne kroki wykonania zadania, poszczególne obliczenia zostają wyświetlone na tablicy. Uczniowie obliczają odsetki wg wskazówek nauczyciela. $12\% \cdot 200\text{zł} = 0,12 \cdot 200\text{zł} = 24\text{zł}$ Odsetki za cały rok wynoszą 24 zł. 3 miesiące to $\frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ roku}$ $\frac{1}{4} \cdot 24 \text{ zł} = 6 \text{ zł}$ Odsetki po upływie 3 miesięcy wyniosą 6zł. $200 \text{ zł} + 6 \text{ zł} = 206 \text{ zł}$ Po trzech miesiącach Jaś otrzyma kwotę 206zł.	Treść zadania wyświetlona na tablicy. To ten sam tekst, który był w zadaniu Tekst z luką. Całe rozwiązanie zadania pozostaje wyświetlone na tablicy. Uczniowie rozwiązując kolejne zadania, mogą korzystać z rozwiązania tego zadania.



Praca w grupach – sztafeta zadaniowa	Obserwuje pracę uczniów, wyjaśnia ewentualne wątpliwości. Na bieżąco sprawdza rozwiązania zadań przez poszczególne grupy, błędnie rozwiązane zadanie wraca do grupy w celu ponownego rozwiązania.	Przedstawiciel każdej grupy odrywa jedno zadanie. Uczniowie rozwiązują zadanie w grupie, po czym rozwiązanie przypinają na tablicy w wyznaczonym na to miejscu. <i>Nim uczeń zabierze kolejne zadanie do rozwiązania sprawdza, czy poprzednie rozwiązanie było sprawdzone przez nauczyciela i czy jest poprawne. Jeśli było rozwiązane poprawnie, zabiera kolejne zadanie. Jeśli rozwiązanie było błędne, uczeń zabiera to zadanie do ponownego rozwiązania.</i> Uczniowie prezentują odpowiedni kolor w celu poinformowania: - zielony – dajemy sobie świetnie radę, wszystko rozumiemy - żółty – mamy pewne wątpliwości - czerwony – nic nie rozumiemy, ratunku	Załącznik 3. Treści zadań Na tablicy zostały przyklejone magnesem zadania dla poszczególnych grup. Światła – kartki w trzech kolorach Dzięki tej metodzie nauczyciel ma informację, czy grupa ma problem z wykonaniem zadania
	Podsumowuje pracę w grupach.	Uzyskują informację o zdobytych punktach.	Uczniowie za każde wykonane zadanie zdobywają „+”, za każde poprawne rozwiązanie kolejny „+”. Plusy sumują się do plusów uzyskanych za pracę w grupach na poprzednich lekcjach.



Faza podsumowująca			
Praca indywidualna Każdy uczeń indywidualnie udziela odpowiedzi	Odczytuje kolejno cele lekcji.	Za pomocą kolorowych kartek uczniowie oceniają osiągnięcie każdego z celów: Kolor zielony – umiem, potrafię, wiem, rozumiem Kolor żółty – mam wątpliwości, czegoś mi brakuje, mam pytania, nie jestem pewna/pewien czy dobrze rozumiem Kolor czerwony – nie wiem, nie potrafię, nie umiem, nie rozumiem	Metoda świateł Metoda daje natychmiastową informację nauczycielowi, do którego celu powinien powrócić na kolejnej lekcji.
Praca indywidualna Kosz i walizka Weryfikarty Patyczki	Przykleja na tablicy „skarpetę” jako kosz oraz „bank” jako walizkę. Odczytuje informacje z karteczek. Przywołuje pytanie kluczowe. Losuje osobę oraz pytanie	Na karteczkach samoprzylepnych piszą, co jest im niepotrzebne i zbędne oraz to co jest ważne, co zabierają ze sobą Dochodzą do wniosku, że ulokowanie pieniędzy w banku daje zysk. Kończą zadania.	Zdania podsumowujące „Kosz i walizka” Metoda ta pozwala wywołać refleksję. Kosz oznacza rzeczy zbędne lub niepotrzebne, walizka – to, co jest na tyle ważne i potrzebne, że zabieramy ze sobą. Weryfikarty Polega na dokończeniu zdań, np.: „Nauczyłem/-am się ...” „Zdziwiło mnie, że ...” „Dowiedziałam/-em się, że ...”



Załącznik 1. Kartki z terminami, którymi posługujemy się przy operacjach finansowych.

Uczniowie losują kartki z hasłami:

Kapitał		Kapitał
Bank		Bank
Procent		Procent
Czas		Czas
Odsetki (zysk)		Odsetki (zysk)
Oprocentowanie		Oprocentowanie
Lokata		Lokata

Załącznik 2. Tekst z lukami

Uzupełnij tekst, wykorzystaj pojęcia, tj.: zysk, kapitał początkowy, oprocentowanie, lokatę, kapitał.

Jaś dostał od dziadka 200zł. Był to jego Wpłacił do banku całą kwotę na trzymiesięczną , której w skali roku wynosi 12%. Po kwartale wypłacił 206 zł. Jego wyniósł 6 zł. Ile wynosił jego końcowy?

Załącznik 3. Uzupełnij:

a) 20% liczby 50 to

- A. 20 B. 10 C. 5 D. 50

b) 80% liczby 100 to

- A. 80 B. 8 C. 800 D. 400

c) 13% liczby 25 to

- A. 3,2 B. 4,25 C. 3,25 D. 4



Załącznik 4. Treści zadań

GRUPA „KAPITAŁ”

ZADANIE 1. Mama otrzymała nagrodę w wysokości 2000zł, wpłaciła ją na lokatę z rocznym oprocentowaniem 12%. Ile pieniędzy będzie miała mama po upływie 3 miesięcy?	ZADANIE 2. Kasia dostała od babci na urodziny 300zł. Ma do wyboru oferty dwóch banków. Bank „Grosik” proponuje lokatę roczną z 5% oprocentowaniem w skali roku, zaś bank „Milion” proponuje lokatę półroczną z 8 % oprocentowaniem w skali roku. Która oferta da Kasi większy zysk?	ZADANIE 3. Ojciec Rafała wpłacił do banku pewien kapitał na 10,5% w skali rocznej na okres jednego roku. Jaką kwotę wpłacił do banku ojciec Rafała, jeżeli po roku odsetki wyniosły 315zł.
---	---	--

JAK LOKOWAĆ OSZCZĘDNOŚCI?

Realizacja scenariuszy z perspektywy biblioteki pedagogicznej

1. Udzielenie informacji o zasobach internetu w zakresie technik oceniania kształtującego, obliczeń procentowych. Wśród proponowanych zasobów w sieci mogłoby się znaleźć m.in.:
 - Danuta Sterna, *Strategie oceniania kształtującego*
 - Nasze patyczki są OK / [<http://www.nauczanka.edu.pl/2016/04/nasze-patyczki-sa-ok.html>], dostępny online: 20.05.2018]
 - Metodnik OK-eja / CEO [<http://www.ceo.org.pl/pl/ok/news/metodnik-ok-eja>], dostępny online: 20.05.2018]
 - Procent i promil / e-podręczniki [https://www.epodreczniki.pl/reader/c/119603/v/26/t/student-canon/m/iDISlvr4Ao#iDISlvr4Ao_d233d4e8281WOMI], dostępny online: 20.05.2018]



- Obliczenia procentowe. Część I / e-podręczniki
[<https://www.epodreczniki.pl/reader/c/119603/v/26/t/student-canon/m/iq6fbULzNr>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Obliczenia procentowe. Część II / e-podręczniki
[<https://www.epodreczniki.pl/reader/c/119603/v/26/t/student-canon/m/iBpOK3uchB>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Obliczenia procentowe 1 / Scholaris
[<http://scholaris.pl/zasob/73017?bid=0&iid=&query=obliczenia+procentowe&api=>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Obliczenia procentowe 2 / Scholaris
[<http://scholaris.pl/zasob/73015?bid=0&iid=&query=obliczenia+procentowe&api=>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Obliczenia procentowe 3 / Scholaris
[<http://scholaris.pl/zasob/73011?bid=0&iid=&query=obliczenia+procentowe&api=>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Obliczenia procentowe – lokaty (zasoby multimedialne) / Scholaris
[<http://scholaris.pl/zasob/106966>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Porównywanie lokat. Cykl „Matma – zobacz, jakie to proste” / Scholaris
[<http://scholaris.pl/zasob/66189?bid=0&iid=&query=lokaty&api=>, dostępny online: 20.05.2018]
2. Inspirowanie nauczycieli poprzez rozpowszechnianie informacji o ciekawych formach pracy na portalach społecznościowych. Działania w ww. zakresie realizuje m.in. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu na profilu na Facebooku oraz na Pinterście, gdzie prowadzi tablicę „Edukacyjne co nieco”.
3. Realizacja form doskonalenia zawodowego nauczycieli w zakresie pracy w wybranych aplikacjach, a w szczególności narzędzi do tworzenia: interaktywnych ćwiczeń (np. *LearningApps*), czy też nietuzinkowych prezentacji multimedialnych (np. *Prezi*, *Emaze*, *PowToon*). Formy doskonalenia zawodowego w ww. zakresie realizuje m.in. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu zarówno w formie stacjonarnej, jak i zdalnej w Bibliotecznym Centrum Zdalnej Edukacji, Pedagogiczna Biblioteka Wojewódzka w Bydgoszczy, Biblioteka Pedagogiczna w Ciechanowie.



SCENARIUSZ ZAJĘĆ: POLE POWIERZCHNI I OBJĘTOŚĆ GRANIASTOSŁUPÓW

Paulina Bielak

Szkoła Podstawowa z Oddziałami Integracyjnymi nr 82 w Warszawie

I. Obszar tematyczny

Współcześni uczniowie mają ogromny problem z wyobraźnią przestrzenną. Wiele zadań, zarówno egzaminacyjnych, jak i konkursowych wymaga wyobraźni przestrzennej. Scenariusz został przygotowany jako wskazówka do tego, jak pobudzić uczniowską wyobraźnię. Wykorzystując nowoczesne technologie, takie jak tablice interaktywna czy telefony komórkowe, można zbudować przyjazne środowisko, które będzie sprzyjało uczeniu się matematyki. Dodatkowo przy wykorzystaniu programu GeoGebra zdobędziemy zainteresowanie ze strony uczniów i pobudzimy ich wyobraźnię. Na lekcji będą również wykorzystywane elementy OK (oceniania kształtującego), które pozwolą uczniom lepiej zrozumieć cel lekcji.

II. Termin, czas trwania, godzina

24 kwietnia 2018 r, 90 min, godz. 9:00

III. Zagadnienie metodyczne / cele dla praktykanta

Głównym założeniem metodycznym do powstania tego scenariusza był duży problem, jaki mają uczniowie z zadaniami dotyczącymi figur przestrzennych. Uczniowie, widząc zadanie z tematyką brył, już na samym początku rezygnują z rozwiązania takiego zadania. Wykorzystując efektywne sposoby nauczania i nowoczesne technologie, można pokazać uczniom, że zadania dotyczące figur przestrzennych mogą być na prawdę ciekawe. Wystarczy tylko trochę wyobraźni i chęci. Przed przeprowadzeniem takiej lekcji nauczyciel musi postawić się na miejscu ucznia i pomyśleć, czego oczekiwałby od nauczyciela, co musiałby, zrobić, żeby nas zainteresować. To jest kluczowy element udanej lekcji.

IV. Temat lekcji

„Pole powierzchni i objętość graniastosłupów”

V. Treści nauczania

32. Geometria przestrzenna. Uczeń powinien:

32.1. obliczać objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe.



VI. Przedmiot, etap edukacyjny, klasa

Lekcja matematyki, II etap edukacyjny, klasa VII

VII. Cele ucznia

Uczeń:

- zna pojęcie graniastosłupa prostego, graniastosłupa pochyłego, graniastosłupa prawidłowego;
- zna pojęcie siatki graniastosłupa;
- zna pojęcie pola powierzchni graniastosłupa;
- rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki graniastosłupa;
- umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa prostego;
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego;
- zna wzory na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu;
- rozumie zasady zamiany jednostek objętości;
- zna wzór na obliczanie objętości graniastosłupa;
- umie obliczyć objętość graniastosłupa;
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa.

VIII. Metody pracy z uczniami

- metoda podająca (przypomnienie wzorów niezbędnych do obliczania pól powierzchni i objętości graniastosłupów);
- metoda problemowa (uczniowie mając zadanie, próbują je rozwiązać przy możliwości korzystania z tablicy interaktywnej i programu GeoGebra);
- metoda praktyczna (uczniowie dostają karty pracy do samodzielnej pracy).

IX. Środki dydaktyczne

- tablica interaktywna
- komputer
- program GeoGebra
- tablica
- karty pracy
- telefony komórkowe z aplikacją QR CODE
- karteczki z kodami do odczytania
- karteczki samoprzylepne
- ilustracje – plecak/kosz



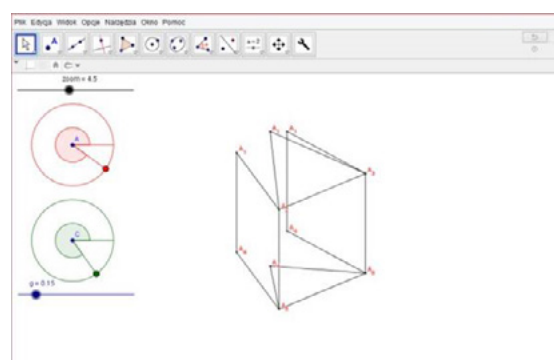
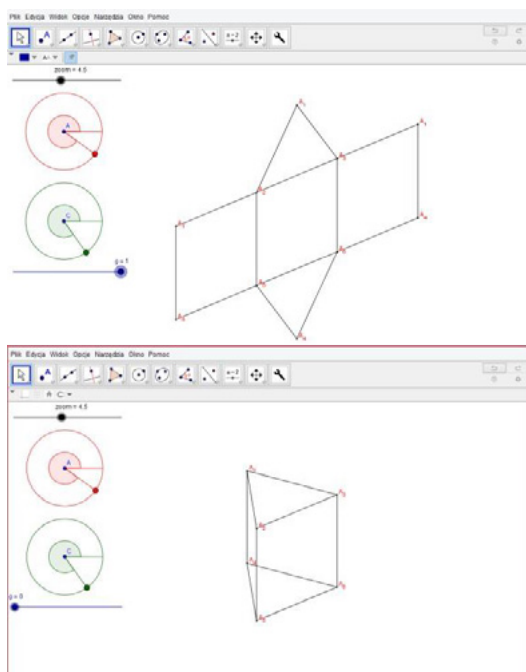
X. Przebieg lekcji

Wprowadzenie

Przywitanie się z klasą. Sprawdzenie listy obecności. Sprawdzenie pracy domowej. Krótka pogadanka wprowadzająca do tematu lekcji.

Część zasadnicza

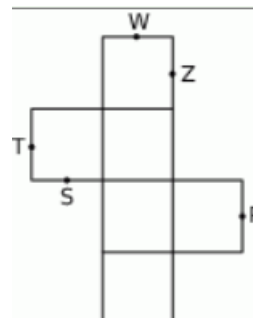
1. Krótka pogadanka z uczniami dotycząca przypomnienia wzorów na obliczanie pól figur płaskich (kwadratu, prostokąta, pole trójkąta, równoległoboku, trapezu). Dyskusja na temat tego, jakie figury mogą być podstawami graniastosłupów. Wysłuchanie odpowiedzi uczniów. Zaangażowanie.
2. Zadanie pytania kluczowego: „Jak to policzyć?”. O odpowiedź poprosimy pod koniec lekcji.
3. Podanie tematu lekcji: „Pola powierzchni i objętości graniastosłupów”.
4. Podanie uczniom celu lekcji:
 - umiem wykorzystać dane z zadania i obliczyć pole powierzchni i objętość podanego graniastosłupa;
 - wiem, jak zastosować nabytą wiedzę w codziennych sytuacjach, dotyczących np. ilości farby potrzebnej do pomalowania ścian w pokoju.
5. Przedstawienie uczniom siatek graniastosłupów za pomocą programu GeoGebra. Wspólna analiza. Poniżej przedstawiona przykładowa interpretacja siatki graniastosłupa prawidłowego trójkątnego.





6. Nauczyciel rozdaje uczniom zadanie. Uczniowie mają możliwość korzystania z tablicy interaktywnej do przeanalizowania rozwiązania.

Zadanie. Na rysunku poniżej przedstawiono siatkę sześcianu. Punkty P, S, T, W, Z są środkami jego krawędzi.



Po złożeniu sześcianu z tej siatki punkt P pokryje się z punktem:

- a) W b) Z
c) T d) S

7. Kolejnym krokiem jest obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupów. Na tablicy interaktywnej nauczyciel wyświetla przykładowy graniastosłup. Chętni uczniowie zmieniają jego wymiary i obliczają pole oraz objętość utworzonego przez siebie graniastosłupa. Przykładowo:

Plik Edycja Widok Opcje Narzędzia Okno Pomoc

Pole i objętość prostopadłościanu

☒ Wzór na pole

$$P_c = 2(ab + ah + bh)$$

☒ Sprawdź obliczenia

$$P_c = 2 \cdot (5 \cdot 5 + 5 \cdot 5 + 5 \cdot 5) = 150 \text{ j}^2$$

☒ Wzór na objętość

$$V = abh$$

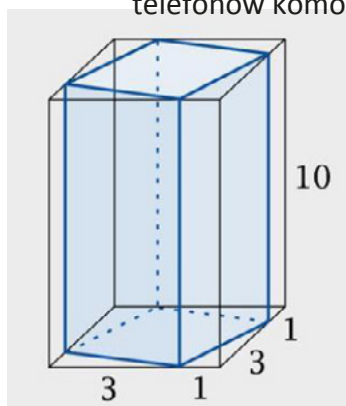
☒ Sprawdź obliczenia

$$V = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125 \text{ j}^3$$

Wprowadź



8. Uczniowie dostają od nauczyciela karteczki z QR CODEM. Następnie przy użyciu telefonów komórkowych skanują swoje zadania. Przykładowo:



Zadanie. Od graniastopuła prawidłowego czworokątnego o wysokości 10 i krawędzi podstawy długości 4 odcięto cztery jednakowe graniastopuły trójkątne (zob. rys.) i otrzymano w ten sposób nowy graniastopuła prawidłowy. Oblicz objętość otrzymanego graniastopuła.

QR CODE

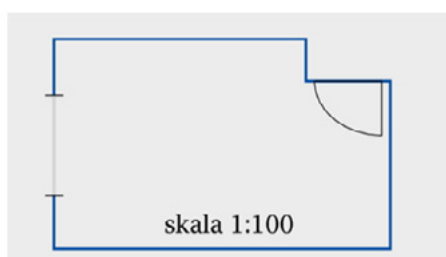


9. Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy. Wszyscy pracują indywidualnie. Następnie chętni bądź wskazani przez nauczyciela uczniowie wykonują zadania na tablicy. Chętni uczniowie oceniają poprawność wykonanych zadań (ocena koleżeńska).
10. Nauczyciel wraca do pytania kluczowego. Uczniowie udzielają odpowiedzi.

KARTA PRACY

Zadanie 1. Na rysunku przedstawiony jest plan pokoju. Ściany i sufit pokoju trzeba pomalować farbą, której 1 litr wystarcza na $6m^2$ powierzchni. Pokój ma wysokość 2,5m, a okna i drzwi zajmują około $3m^2$. Ile litrowych puszek farby należy kupić?

|



Zadanie 2. Jak zmieni się objętość prostopadłościanu, gdy każdy jego wymiar:

- a) zwiększymy trzykrotnie,
- b) zmniejszymy czterokrotnie?



Podsumowanie lekcji

1. Dyskusja z uczniami o tym, do czego w życiu codziennym przyda się umiejętność obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupów.
2. Zadanie pracy domowej.

Zadanie. *Oblicz, ile razy jest większa objętość Twojej lodówki od objętości kartonu mleka.*

Ewaluacja lekcji. Uczniowie na otrzymanych karteczkach samoprzylepnych zapisują, czego się nauczyli bądź nie nauczyli podczas lekcji, co chcieliby zabrać ze sobą bądź zostawić w klasie itp. Karteczki z informacją przyklejają adekwatnie do plecaka bądź kosza (umieszczonego na tablicy), wychodząc z klasy na przerwę.

POLE POWIERZCHNI I OBJĘTOŚĆ GRANIASTOSŁUPÓW

Realizacja scenariuszy z perspektywy biblioteki pedagogicznej

1. Udzielenie informacji o materiałach bibliotecznych w zakresie realizacji zajęć matematycznych na podstawie zasobów własnych lub innych bibliotek. Wśród proponowanych publikacji mogłyby się znaleźć m.in. pozycje takie jak:
 - Edyta Pobiega, Robert Skiba, Monika Jankowska, *GeoGebra na lekcjach*, Wydawnictwo RAABE (FORUM), Poznań 2017.
 - Jakub Szczepaniak, *Przechytrzyć Murphy'ego, czyli matematyka na co dzień*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
2. Realizacja wypożyczeń międzybibliotecznych materiałów niezbędnych do realizacji scenariusza, niedostępnych w wybranej bibliotece pedagogicznej.
3. Udzielenie informacji o zasobach internetu w zakresie technik oceniania kształtującego, obliczeń procentowych, wykorzystania TIK na zajęciach. Wśród proponowanych zasobów w sieci mogłoby się znaleźć m.in.:
 - Lekcja z kodami QR [<http://fajnalekcja.pl/lekcja-z-kodami-qr/>], dostępny online: 20.05.2018]
 - Kod QR – pomysł na ciekawą lekcję [<https://matematyczneimpresje.blogspot.com/2017/12/kod-qr-pomys-na-ciekawa-lekcje.html>], dostępny online: 20.05.2018]
 - Danuta Sterna, *Strategie oceniania kształtującego* / [<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=2ahUKEwjY5sTpoJnbAhXMFywKHeizCSMQFjACegQIARA7&url=https%3A%2F%2Fwww.nps.eo.pl%2Fdata%2Fvarious%2Ffiles%2Fkonferencje%2Fkonferencja2013%2FSesja%2520I.5%2520Danuta%2520Sterna.ppt&usg=AOvVaw2ArdCAwlrjRZ9ORNsctE-i>], dostępny online: 20.05.2018]



- Nasze patyczki są OK / [<http://www.nauczanka.edu.pl/2016/04/nasze-patyczki-sa-ok.html>], dostępny online: 20.05.2018]
- Metodnik OK-eja / CEO [<http://www.ceo.org.pl/pl/ok/news/metodnik-ok-eja>], dostępny online: 20.05.2018]
- Graniastosłupy proste / e-podręczniki [<http://www.epodreczniki.pl/reader/c/114190/v/21/t/student-canon/m/i0XLfjbaat>], dostępny online: 20.05.2018]
- Rysujemy graniastosłupy i ich siatki / e-podręczniki [http://www.epodreczniki.pl/reader/c/114190/v/21/t/student-canon/m/i0XLfjbaat#i0XLfjbaat_d5e192], dostępny online: 20.05.2018]
- Geometria przestrzenna / e-podręczniki [<http://www.epodreczniki.pl/reader/c/114190/v/21/t/student-canon/m/iYeeetjIK2>], dostępny online: 20.05.2018]
- Czy geometria jest piękna? (zasoby multimedialne) / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/106953?bid=0&iid=&query=geometria+przestrzenna&api=>], dostępny online: 20.05.2018]
- Zadania testowe. Geometria: pole, obwód, objętość – Khan Academy / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/106456?bid=0&iid=&query=geometria+przestrzenna&api=>], dostępny online: 20.05.2018]
- Graniastosłupy – dopasuj wzory / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/60958?bid=0&iid=&query=geometria+przestrzenna&api>], dostępny online: 20.05.2018]
- Bryły / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/52105?bid=0&iid=&query=geometria+przestrzenna&api=>], dostępny online: 20.05.2018]
- Graniastosłup / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/72165?bid=0&iid=0&query=geometria+przestrzenna&api>], dostępny online: 20.05.2018]
- Rodzaje graniastosłupów / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/52636?bid=0&iid=0&query=geometria+przestrzenna&api>], dostępny online: 20.05.2018]
- Objętość graniastosłupa – reguła / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/47805?bid=0&iid=0&query=geometria+przestrzenna&api>], dostępny online: 20.05.2018]
- Objętość i pole powierzchni graniastosłupa – zastosowania (1) / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/47808?bid=0&iid=0&query=geometria+przestrzenna&api>], dostępny online: 20.05.2018]
- Objętość i pole powierzchni graniastosłupa (2) / Scholaris [<http://scholaris.pl/zasob/47804?bid=0&iid=0&query=geometria+przestrzenna&api>], dostępny online: 20.05.2018]



4. Inspirowanie nauczycieli poprzez rozpowszechnianie informacji o ciekawych formach pracy na portalach społecznościowych. Działania w ww. zakresie realizuje m.in. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu na profilu na Facebooku, gdzie udostępnia: przykłady nietuzinkowych metod pracy z uczniami na różnych przedmiotach z kraju i ze świata, strony prezentujące ciekawe pomysły na zajęcia, inspirujące pozycje książkowe oraz na Pinterście, gdzie prowadzi m.in. tablicę „Edukacyjne co nieco”.



SCENARIUSZ ZAJĘĆ: SPOTKASZ NAS W KAŻDYM DZIALE MATEMATYKI – WZORY SKRÓCONEGO MNOŻENIA

Jadwiga Żyta

Zespół Szkół Budowlanych i Ogólnokształcących w Jarosławiu

I. Obszar tematyczny

Zagadnienia realizowane z użyciem poniższego scenariusza dotyczą poznania i wykorzystania wzorów skróconego mnożenia. Jest to z punktu widzenia zagadnień realizowanych w szkole ponadpodstawowej temat niezwykle istotny. Wykorzystanie tych wzorów pojawia się niemal w każdym z później realizowanych działów. Gdy uczniowie ich we właściwym momencie nie przyswoją i nie przeciwiczą ich wykorzystania, w późniejszym kształceniu będą napotykać na duże trudności.

Są to zajęcia wprowadzające, więc omawiane zagadnienie wymaga jeszcze pogłębienia poprzez realizację trudniejszych przykładów zastosowań wzorów. W klasach, w których uczniowie mają większe trudności z przyswojeniem wiedzy, istotne jest kontynuowanie tematu na lekcji ćwiczeniowej.

II. Termin, czas trwania, godzina

Przedstawiony scenariusz dotyczy zagadnień realizowanych w ramach IV etapu edukacyjnego – szkoła ponadgimnazjalna (w latach 2018/2019 i 2019/2020), a od roku 2019/2020 w ramach III etapu edukacyjnego – szkoła ponadpodstawowa w klasach liceum i technikum.

Przewidziany jest on na dwie jednostki lekcyjne.

Scenariusz może być również wykorzystany do realizacji w szkole branżowej (do realizacji podstawy programowej) oraz w gimnazjach i klasach końcowych szkoły podstawowej (do realizacji zagadnień wykraczających poza podstawę programową) po zrezygnowaniu z zagadnień związanych z wyrażeniami zawierającymi pierwiastki.

III. Zagadnienia metodyczne / cele dla praktykanta

Osiągnięcie założonych w scenariuszu celów edukacyjnych jest łatwiejsze poprzez zaktywizowanie uczniów w procesie uczenia się. Temu służyć mają zaproponowane w tym scenariuszu metody i formy pracy z uczniami.

Początkowy etap, gdy uczniowie sami wyprowadzają wzory skróconego mnożenia, ma na celu nie tylko pobudzenie uczniów do poznawczego działania, lecz także służy rozwijaniu umiejętności analizowania i formułowania wniosków.



Zasadnicza część zajęć opiera się na pracy metodą JIGSAW. Szczególnie motywującym elementem tej metody jest świadomość ucznia, że wiedza i umiejętności, które zdobędzie, będzie przekazywał swoim kolegom i od jego zaangażowania zależy sukces nie tylko jego, ale również innych. Kształtowana jest wówczas również umiejętność pracy w grupie, komunikowania się, doskonalenie precyzji wypowiedzi.

Elementem kończącym ten etap zajęć jest sprawdzian umiejętności w postaci rozwiązania przez grupę karty pracy nr 2. Można ją potraktować jako element samooceny uczniów („wiem, czego się nauczyłem i co umiem zrobić”), jak również zastosować punktację, np. za dwa pierwsze zadania po 3 punkty, za kolejne dwa po 2 punkty, za ostatnie 4 punkty i przyznać osobom z grupy oceny według ustalonej wcześniej skali.

Zadanie domowe ma na celu nie tylko utrwalenie zdobytej wiedzy, ale w przypadku zadania dla chętnych ma pobudzać uczniów do samodzielnej aktywności poznawczej, rozwijać umiejętność wyszukiwania i selekcjonowania informacji a także rozwijać logiczne myślenie, analizowanie i wnioskowanie.

Oprócz celów edukacyjnych nie mniej ważne jest osiągnięcie założonych celów ogólnych. Rozwijanie u uczniów kompetencji kluczowych, takich jak myślenie matematyczne, umiejętność komunikowania się, umiejętność wyszukiwania i analizowania informacji czy umiejętność pracy zespołowej pozwala na zwiększenie możliwości poznawczych uczniów i w konsekwencji osiągnięcie lepszych wyników w nauce. Przede wszystkim przygotowuje ono młodzież do życia we współczesnym świecie, gdzie szybko zmieniająca się sytuacja społeczna i gospodarcza niesie za sobą konieczność ciągłego samodzielnego doszkalania i uczenia się nowych rzeczy oraz wymaga umiejętności pracy w grupie.

IV. Temat lekcji

„Spotkasz nas w każdym dziale matematyki – wzory skróconego mnożenia”

V. Treści nauczania

Biorąc pod uwagę podstawę programową, która obowiązywać będzie jeszcze w latach 2018/2019 i 2019/2020 w szkołach ponadgimnazjalnych w klasach liceum i technikum, scenariusz realizuje następujące treści nauczania z zakresu podstawowego:

Uczeń:

- używa wzorów skróconego mnożenia na $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$;
- posługuje się w obliczeniach pierwiastkami dowolnego stopnia i stosuje prawa działań na pierwiastkach.

Scenariusz zawiera również treści zawarte w tej podstawie programowej z zakresu rozszerzonego:

- rozkłada wielomian na czynniki, stosując wzory skróconego mnożenia.



W przypadku podstawy programowej, która obowiązywać będzie od roku 2019/2020 w szkołach ponadpodstawowych w klasach liceum i technikum, scenariusz realizuje treści z zakresu podstawowego:

Uczeń:

- stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $a^2 - b^2$, $(a - b)^3$, $a^3 - b^3$, $a^n - b^n$;
- dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany jednej i wielu zmiennych;
- stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach.

VI. Przedmiot, etap edukacyjny, klasa

Matematyka, IV etap edukacyjny, klasa: I liceum i technikum (szkoła ponadgimnazjalna, w latach 2018/2019 i 2019/2020); III etap edukacyjny, klasa: I liceum i technikum (szkoła ponadpodstawowa, od roku 2019/2020)

VII. Cele ucznia

Cele ogólne:

- Pobudzanie aktywności umysłowej.
- Rozwijanie logicznego myślenia.
- Rozwijanie umiejętności analizowania, porównywania i wnioskowania.
- Rozwijanie umiejętności czytania tekstu ze zrozumieniem.
- Kształtowanie umiejętności dobrej organizacji pracy.
- Kształtowanie sprawności rachunkowej.
- Kształtowanie wytrwałości w zdobywaniu wiedzy.
- Kształtowanie odpowiedzialności za powierzone zadania.
- Rozwijanie umiejętności pracy w zespole.
- Kształtowanie postawy dialogu i kultury dyskusji.
- Doskonalenie umiejętności aktywnego słuchania.
- Doskonalenie precyzji wypowiedzi.

Cele szczegółowe

Uczeń po lekcji potrafi:

- przekształcać wyrażenie algebraiczne z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia;
- stosować wzory skróconego mnożenia do obliczania kwadratów dużych liczb;
- stosować wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a + b\sqrt{c}$ i $a\sqrt{b} + c\sqrt{d}$;
- usuwać niewymierność z mianownika ułamka.



Cele operacyjne

Uczeń:

- wyprowadzi i uzasadni wzory skróconego mnożenia;
- wykona działania na wyrażeniach algebraicznych z użyciem wzorów skróconego mnożenia;
- przypomni sobie prawa działań na potęgach i pierwiastkach;
- pozna metodę usuwania niewymierności z mianownika;
- pozna zastosowanie wzorów skróconego mnożenia do obliczania kwadratów dużych liczb;
- nauczy się rozkładać wyrażenia algebraiczne na czynniki za pomocą poznanych wzorów skróconego mnożenia.

VIII. Metody pracy z uczniami

- metoda problemowa (wyprowadzenie wzorów);
- praca z tekstem matematycznym;
- metoda JIGSAW.

Zajęcia w większości prowadzone są w grupach zgodnie z ideą metody JIGSAW.

IX. Środki dydaktyczne

Uczniowie: Karty pracy nr 1 i nr 2

Nauczyciel: Prezentacja multimedialna

X. Przebieg lekcji

1. Czynności organizacyjne (sprawdzenie obecności, zapisanie tematu).
2. Nauczyciel informuje uczniów, jakie są cele zajęć, jaką wiedzę i umiejętności będą dysponować po ich zakończeniu.
3. Uczniowie dzieleni są na trzy części np. rzędami. W każdym rzędzie uczniowie indywidualnie wykonują mnożenia:
I rząd: $(a + b)(a + b)$, II rząd: $(a - b)(a - b)$, III rząd: $(a + b)(a - b)$
Z każdego rzędu jeden z uczniów zapisuje wyniki na tablicy.
4. Nauczyciel podsumowując wykonane przez uczniów działania wprowadza wzory skróconego mnożenia na kwadrat sumy i różnicy dwóch wyrażeń oraz na różnicę kwadratów (wykorzystanie prezentacji). Uczniowie zapisują w zeszytach wzory.
5. W dalszej części uczniowie pracują w grupach tzw. eksperckich. Każda grupa otrzymuje do przedyskutowania i opracowania inne zagadnienie. Każdy członek grupy musi opanować temat na tyle dobrze, by móc przekazać swoją wiedzę innym uczniom. Uczniowie w grupach pracują ze swoją kartą pracy (Załącznik 1).
Grupa 1 opracowuje zagadnienie: *Kwadrat sumy dwóch wyrażeń*. Grupa 2: *Kwadrat różnicy dwóch wyrażeń*. Grupa 3: *Różnica kwadratów dwóch wyrażeń*.



6. Klasa ponownie dzielona jest na grupy. W skład każdej nowej grupy wchodzi członek każdej z poprzednich (eksperyckich) grup. Uczniowie kolejno przedstawiają, czego się nauczyli, pracując w poprzednich grupach. Wszyscy w grupie rozwiązują zadania do wykonania, zapisują je w zeszytach. Po tym etapie każdy z uczniów powinien umieć rozwiązać zadania z każdego zagadnienia.
7. Uczniowie wracają do swoich pierwotnych grup eksperckich i sprawdzają, czy wszyscy nauczyli się wszystkiego. W celu sprawdzenia i utrwalenia zdobytej wiedzy i umiejętności wykonują zadania zawarte w kolejnej karcie pracy (Załącznik 2). Po zakończeniu następuje sprawdzenie wyników (jeśli pozwala na to czas) lub grupy przekazują podpisane karty do sprawdzenia nauczycielowi.
8. Podsumowanie i zadanie pracy domowej.
Zadanie ogólne z podręcznika.
Zadanie dla chętnych: *Jak wyglądają wzory skróconego mnożenia wyższych stopni $(a + b)^3$, $(a + b)^4$, $(a + b)^5$? Wyprowadź te wzory i wskaż związek tych wzorów z trójkątem Pascala.*



Załącznik 1. Karta pracy nr 1, grupa 1

Kwadrat sumy dwóch wyrażeń

Przykład 1.1

$$(3x + 4y)^2 = (3x)^2 + 2 \cdot 3x \cdot 4y + (4y)^2 = 9x^2 + 24xy + 16y^2$$

$$(-2c + 7d)^2 = (-2c)^2 + 2 \cdot (-2c) \cdot 7d + (7d)^2 = 4c^2 - 28cd + 49d^2$$

Wzór skróconego mnożenia możemy również wykorzystać do obliczania kwadratu sumy wyrażeń zawierających pierwiastek.

$$(2\sqrt{5} + 3)^2 = (2\sqrt{5})^2 + 2 \cdot 2\sqrt{5} \cdot 3 + 3^2 = 20 + 12\sqrt{5} + 9 = 29 + 12\sqrt{5}$$

$$(2\sqrt{5})^2 = 2^2 \cdot (\sqrt{5})^2 = 4 \cdot 5 = 20$$

Przykład 1.2

$$302^2 = (300 + 2)^2 = 300^2 + 2 \cdot 300 \cdot 2 + 2^2 = 90000 + 1200 + 4 = 91204$$

Przykład 1.3

Wzory skróconego mnożenia możemy również wykorzystywać do zapisania wyrażenia algebraicznego w postaci kwadratu sumy wyrażeń:

$$49x^2 + 28x + 4 = (7x)^2 + 2 \cdot 7x \cdot 2 + 2^2 = (7x + 2)^2$$

$$28 + 10\sqrt{3} = 25 + 10\sqrt{3} + 3 = 5^2 + 2 \cdot 5 \cdot \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2 = (5 + \sqrt{3})^2$$

Chcąc zapisać wyrażenie $28 + 10\sqrt{3}$ w postaci kwadratu sumy dwóch wyrażeń, skupiamy się na wyrażeniu $10\sqrt{3}$. Mianowicie jest to element $2 \cdot a \cdot b$ we wzorze, czyli $10\sqrt{3}$ może być równe:

$$10\sqrt{3} = 2 \cdot 1 \cdot 5\sqrt{3}, \text{ ale wówczas wzór miałby postać:}$$

$$1^2 + 2 \cdot 1 \cdot 5\sqrt{3} + (5\sqrt{3})^2 = 1 + 10\sqrt{3} + 75 \neq 28 + 10\sqrt{3}$$

Ale $10\sqrt{3} = 2 \cdot 5 \cdot \sqrt{3}$ i wtedy wzór przyjmuje postać:

$$5^2 + 2 \cdot 5 \cdot \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2 = 25 + 10\sqrt{3} + 3 = 28 + 10\sqrt{3}$$

Czyli drugi sposób rozkładu jest właściwy.

Zadania do wykonania

1. Oblicz:
 - a) $(2x + 7)^2$
 - b) $(4x + 1)^2$
 - c) $(-k + 3m)^2$
 - d) $(3\sqrt{2} + \sqrt{5})^2$
 - e) 504^2
2. Zapisz w postaci kwadratu sumy wyrażeń:
 - a) $16m^2 + 40mn + 25n^2$
 - b) $99 + 14\sqrt{2}$



Karta pracy nr 1, grupa 2

Kwadrat różnicy dwóch wyrażeń

Przykład 1.1.

$$(2x - 5y)^2 = (2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 5y + (5y)^2 = 4x^2 - 20xy + 25y^2$$

$$(-3c - 2d)^2 = (-3c)^2 - 2 \cdot (-3c) \cdot 2d + (2d)^2 = 9c^2 + 12cd + 4d^2$$

Wzór skróconego mnożenia możemy również wykorzystać do obliczania kwadratu różnicy wyrażeń zawierających pierwiastek.

$$(3\sqrt{2} - 4)^2 = (3\sqrt{2})^2 - 2 \cdot 3\sqrt{2} \cdot 4 + 4^2 = 18 - 24\sqrt{2} + 16 = 34 - 24\sqrt{2}$$

$$(3\sqrt{2})^2 = 3^2 \cdot (\sqrt{2})^2 = 9 \cdot 2 = 18$$

Przykład 1.2

$$197^2 = (200 - 3)^2 = 200^2 - 2 \cdot 200 \cdot 3 + 3^2 = 40000 - 1200 + 9 = 38809$$

Przykład 1.3

Wzory skróconego mnożenia możemy również wykorzystywać do zapisania wyrażenia algebraicznego w postaci kwadratu różnicy wyrażeń:

$$36 - 60x + 25x^2 = 6^2 - 2 \cdot 6 \cdot 5x + (5x)^2 = (6 - 5x)^2$$

$$14 - 6\sqrt{5} = 9 - 6\sqrt{5} + 5 = 3^2 - 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2 = (3 - \sqrt{5})^2$$

Chcąc zapisać wyrażenie $14 - 6\sqrt{5}$ w postaci kwadratu różnicy dwóch wyrażeń skupiamy się na wyrażeniu $6\sqrt{5}$. Mianowicie jest to element $2 \cdot a \cdot b$ we wzorze, czyli $6\sqrt{5}$ może być równe:

$$6\sqrt{5} = 2 \cdot 1 \cdot 3\sqrt{5}, \text{ ale wówczas wzór miałby postać:}$$

$$1^2 - 2 \cdot 1 \cdot 3\sqrt{5} + (3\sqrt{5})^2 = 1 - 6\sqrt{5} + 45 \neq 14 - 6\sqrt{5}$$

$$\text{Ale } 6\sqrt{5} = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{5} \text{ i wtedy wzór przyjmuje postać:}$$

$$3^2 - 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2 = 9 - 6\sqrt{5} + 5 = 14 - 6\sqrt{5}$$

Czyli drugi sposób rozkładu jest właściwy.

Zadania do wykonania

1. Oblicz:

a) $(3x - 8)^2$

b) $(1 - 2x)^2$

c) $(-2t - s)^2$

d) $(4\sqrt{3} - \sqrt{2})^2$

e) 298^2

2. Zapisz w postaci kwadratu różnicy wyrażeń:

a) $9t^2 - 42ts + 49s^2$

b) $29 - 4\sqrt{7}$



Karta pracy nr 1, grupa 3

Różnica kwadratów dwóch wyrażeń

Przykład 1.1.

$$(3x - 4y)(3x + 4y) = (3x)^2 - (4y)^2 = 9x^2 - 16y^2$$

$$(-7c + 3d)(-7c - 3d) = (-7c)^2 - (3d)^2 = 49c^2 - 9d^2$$

Wzór skróconego mnożenia możemy również wykorzystać do obliczania wyrażeń zawierających pierwiastek.

$$(2\sqrt{7} + 4)(2\sqrt{7} - 4) = (2\sqrt{7})^2 - 4^2 = 28 - 16 = 12$$

$$(2\sqrt{7})^2 = 2^2 \cdot (\sqrt{7})^2 = 4 \cdot 7 = 28$$

Przykład 1.2

$$402 \cdot 398 = (400 + 2)(400 - 2) = 400^2 - 2^2 = 160000 - 4 = 159996$$

Przykład 1.3

Wzory skróconego mnożenia możemy również wykorzystywać do rozłożenia wyrażenia algebraicznego na czynniki:

$$144 - 81x^2 = 12^2 - (9x)^2 = (12 - 9x)(12 + 9x)$$

Przykład 1.4

Osobnym zagadnieniem jest wykorzystanie wzoru na różnicę kwadratów do usuwania niewymierności z mianownika ułamka, czyli do tzw. uwyminiowania mianownika.

$$\frac{7}{3\sqrt{2}-2} = \frac{7(3\sqrt{2}+2)}{(3\sqrt{2}-2)(3\sqrt{2}+2)} = \frac{7(3\sqrt{2}+2)}{(3\sqrt{2})^2 - 2^2} = \frac{7(3\sqrt{2}+2)}{18-4} = \frac{7(3\sqrt{2}+2)}{14} = \frac{3\sqrt{2}+2}{2}$$

Licznik i mianownik wyrażenia rozszerzamy przez takie wyrażenie, by w mianowniku powstał wzór na różnicę kwadratów.

$$\frac{10}{\sqrt{2}+\sqrt{7}} = \frac{10(\sqrt{2}-\sqrt{7})}{(\sqrt{2}+\sqrt{7})(\sqrt{2}-\sqrt{7})} = \frac{10(\sqrt{2}-\sqrt{7})}{(\sqrt{2})^2 - (\sqrt{7})^2} = \frac{10(\sqrt{2}-\sqrt{7})}{2-7} = \frac{10(\sqrt{2}-\sqrt{7})}{-5} = -2(\sqrt{2}-\sqrt{7}) = 2\sqrt{7} - 2\sqrt{2}$$

Zadania do wykonania

1. Oblicz:

- a) $(5x - 8)(5x + 8)$
- b) $(-3 - 2t)(-3 + 2t)$
- c) $(2\sqrt{5} + \sqrt{3})(2\sqrt{5} - \sqrt{3})$
- d) $295 \cdot 305$

2. Rozłóż na czynniki wyrażenia:

- a) $49m^2 - 169n^2$
- b) $5x^2 - 1$

3. Usuń niewymierność z mianownika:

- a) $\frac{5}{3-\sqrt{2}}$
- b) $\frac{15}{2\sqrt{5}+5}$



Załącznik 2. Karta pracy nr 2

1. Uzupełnij zapis:

- a) $(x - 3)^2 = \dots - 6x + 9$
- b) $(3 + 2x)^2 = 9 + \dots + \dots$
- c) $25 - 30m + 9m^2 = (5 - \dots)^2$
- d) $x^2 - 8 = (\dots - \dots)(\dots + \dots)$
- e) $(2t + 5)^2 = 4t^2 + \dots + 25$
- f) $(3x - 6)(3x + 6) = \dots - 36$
- g) $25n^2 - 64m^2 = (\dots - 8m)(\dots + 8m)$
- h) $16x^2 + 48x + 36 = (\dots + \dots)^2$

2. Połącz w pary:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| a) $(3x - 4)^2$ | 1) $9x^2 + 24x + 16$ |
| b) $(4 + 3x)^2$ | 2) $9x^2 - 16$ |
| c) $(3x - 4)(3x + 4)$ | 3) $9 + 24x + 16x^2$ |
| d) $(4 + 3x)(4 - 3x)$ | 4) $9x^2 - 24x + 16$ |
| e) $(3 + 4x)^2$ | 5) $16 - 9x^2$ |
| f) $(4x - 3)^2$ | 6) $16x^2 - 24x + 9$ |

a	b	c	d	e	f

3. Określ, czy poniższe równości są prawdziwe:

	PRAWDA	FAŁSZ
$(2\sqrt{3} - 4)^2 = -4$		
$(2\sqrt{5} + 4\sqrt{2})(2\sqrt{5} - 4\sqrt{2}) = -12$		
$(3 + 5\sqrt{2})^2 = 59 + 30\sqrt{2}$		

4. Wybierz właściwą odpowiedź:

- a) Po usunięciu niewymierności z mianownika ułamek $\frac{6}{\sqrt{7}-2}$ jest równy:

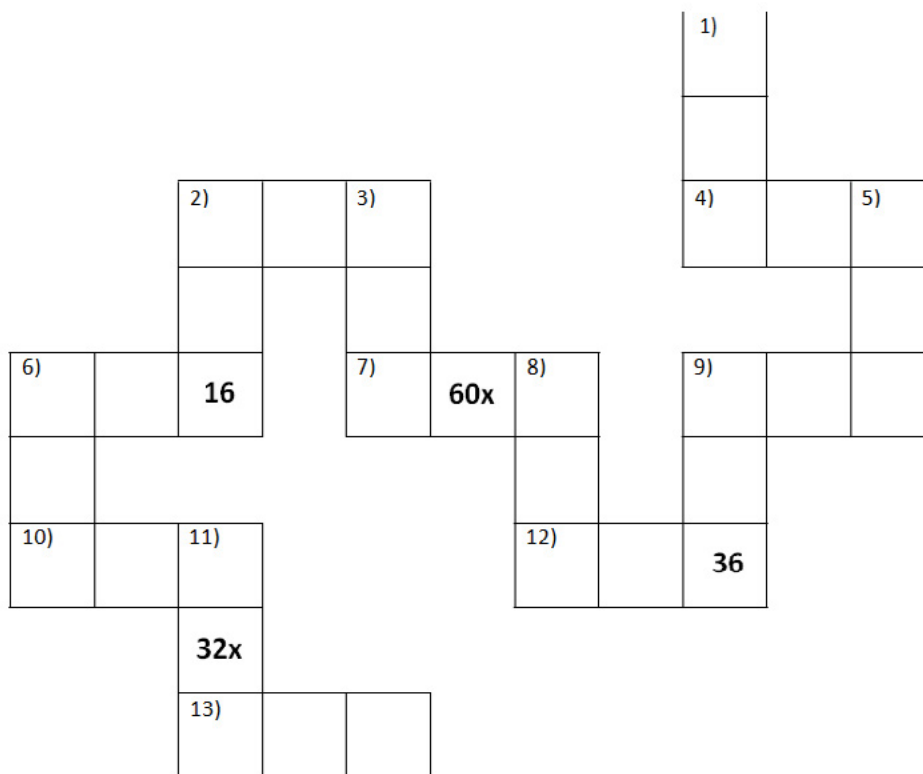
A. $2\sqrt{7} - 4$ B. $6\sqrt{7} + 4$ C. $2\sqrt{7} + 4$ D. $2\sqrt{7} + 12$

- b) Wartość $6 - 3\sqrt{3}$ jest równa ułamkowi:

A. $\frac{3}{2 - \sqrt{3}}$ B. $\frac{3}{\sqrt{3} + 2}$ C. $\frac{-3}{\sqrt{3} + 2}$ D. $\frac{3}{\sqrt{3} - 2}$



5. Uzupełnij krzyżówkę (bez znaków + i –), a następnie utwórz liczbę złożoną z liczb znajdujących się w polach: 3), 4), 8), 10), 13)



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PIONOWO:	POZIOMO:
1) $(2x + 3)^2$	2) $(3x + 7)^2$
2) $(3x + 4)^2$	4) $(3 + 5x)^2$
3) $(-7 - 6x)^2$	6) $(4x - 4)^2$
5) $(5x + 4)^2$	7) $(6x - 5)^2$
6) $(4x + 5)^2$	9) $(3x - 4)^2$
8) $(-5 - 2x)^2$	10) $(5 + 2x)^2$
9) $(3x - 6)^2$	12) $(2x + 6)^2$
11) $(2x - 8)^2$	13) $(8 + 5x)^2$



SPOTKASZ NAS W KAŻDYM DZIALE MATEMATYKI – WZORY SKRÓCONEGO MNOŻENIA

Realizacja scenariuszy z perspektywy biblioteki pedagogicznej

1. Udzielenie informacji o materiałach bibliotecznych w zakresie metod aktywizujących w nauczaniu matematyki na podstawie zasobów własnych lub innych bibliotek. Wśród proponowanych publikacji mogłyby się znaleźć m.in. pozycje takie jak:
 - Barbara Oakley, *Głowa do liczb*, Helion, Gliwice 2014.
 - Krzysztof Zajdel, *Metody aktywizujące w nauczaniu matematyki*, „Dyrektor Szkoły” nr 10/2004, s. 38–40
 - Danuta Zaremba, *Sztuka nauczania matematyki w szkole podstawowej i gimnazjum*, GWO, Gdańsk 2004.
2. Realizacja wypożyczeń międzybibliotecznych materiałów niezbędnych do realizacji scenariusza, niedostępnych w wybranej bibliotece pedagogicznej.
3. Udzielenie informacji o zasobach internetu w zakresie pracy metodą Jigsaw, wzorów skróconego mnożenia. Wśród proponowanych zasobów w sieci mogłyby się znaleźć m.in.:
 - Wzory skróconego mnożenia / Scholaris
[\[http://scholaris.pl/zasob/53318?bid=0&iid=&query=wz%C3%B3r+skr%C3%B3conego+mno%C5%BCenia&api\]](http://scholaris.pl/zasob/53318?bid=0&iid=&query=wz%C3%B3r+skr%C3%B3conego+mno%C5%BCenia&api), dostępny online: 20.05.2018]
 - Wzory skróconego mnożenia (1) / Scholaris
[\[http://scholaris.pl/zasob/47789?bid=0&iid=&query=wz%C3%B3r+skr%C3%B3conego+mno%C5%BCenia&api\]](http://scholaris.pl/zasob/47789?bid=0&iid=&query=wz%C3%B3r+skr%C3%B3conego+mno%C5%BCenia&api), dostępny online: 20.05.2018]
 - Wzory skróconego mnożenia (2) / Scholaris
[\[http://scholaris.pl/zasob/47796?bid=0&iid=&query=wz%C3%B3r+skr%C3%B3conego+mno%C5%BCenia&api\]](http://scholaris.pl/zasob/47796?bid=0&iid=&query=wz%C3%B3r+skr%C3%B3conego+mno%C5%BCenia&api), dostępny online: 20.05.2018]
 - Różnica kwadratów – wzory skróconego mnożenia / Scholaris
[\[http://scholaris.pl/zasob/52528?bid=0&iid=&query=wz%C3%B3r+skr%C3%B3conego+mno%C5%BCenia&api\]](http://scholaris.pl/zasob/52528?bid=0&iid=&query=wz%C3%B3r+skr%C3%B3conego+mno%C5%BCenia&api), dostępny online: 20.05.2018]
 - Test wyboru dotyczący wyrażeń algebraicznych i wzorów skróconego mnożenia przeznaczony dla uczniów szkoły ponadgimnazjalnej / Scholaris
[\[http://scholaris.pl/zasob/71961?bid=0&iid=&query=wz%C3%B3r+skr%C3%B3conego+mno%C5%BCenia&api\]](http://scholaris.pl/zasob/71961?bid=0&iid=&query=wz%C3%B3r+skr%C3%B3conego+mno%C5%BCenia&api), dostępny online: 20.05.2018]
 - METODA JIGSAW (z ang. układanka)
[\[http://www.orzysz.pl/index.php?wiad=1312\]](http://www.orzysz.pl/index.php?wiad=1312), dostępny online: 20.05.2018]
 - Dobre praktyki – scenariusze lekcji, poradnik
[\[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjrnSgqZ3bAhUFDCwKHe5zCGMQFgg2MAE&url=https%3A%2F%2Fzasobyip2.ore.edu.pl%2Fpl%2Fpublications%2Fdownload%2F19894&usg=AOvVaw0gg4SMZORf841L_SOCCser\]](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjrnSgqZ3bAhUFDCwKHe5zCGMQFgg2MAE&url=https%3A%2F%2Fzasobyip2.ore.edu.pl%2Fpl%2Fpublications%2Fdownload%2F19894&usg=AOvVaw0gg4SMZORf841L_SOCCser), dostępny online: 20.05.2018]



4. Opracowanie informacji o materiałach bibliotecznych w formie tematycznych zestawień bibliograficznych, np. na temat aktywizujących metod nauczania. Każda niemal biblioteka pedagogiczna publikuje na swojej stronie zestawienia bibliograficzne. Jeśli wśród opublikowanych materiałów nie ma zestawienia w zakresie tematu interesującego nauczyciela część bibliotek, m.in. Pedagogiczna Biblioteka Wojewódzka w Bydgoszczy, realizuje usługę opracowania zestawienia bibliograficznego na zamówienie nauczyciela.
5. Inspirowanie nauczycieli poprzez rozpowszechnianie informacji o ciekawych formach pracy na portalach społecznościowych. Działania w ww. zakresie realizuje m.in. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu na profilu na Facebooku, gdzie udostępnia: przykłady nietuzinkowych metod pracy z uczniami na różnych przedmiotach z kraju i ze świata, strony prezentujące ciekawe pomysły na zajęcia, inspirujące pozycje książkowe oraz na Pinterście, gdzie prowadzi m.in. tablicę „Edukacyjne co nieco”.



SCENARIUSZ ZAJĘĆ: JAK PRZESUNĄĆ WYKRES FUNKCJI?

Jadwiga Żyta

Zespół Szkół Budowlanych i Ogólnokształcących w Jarosławiu

I. Obszar tematyczny

Zagadnienia realizowane z użyciem poniższego scenariusza dotyczą poznania sposobu przesuwania wykresów funkcji wzdłuż osi OX oraz wzdłuż osi OY. Jest to zaledwie wycinek dużo szerszego zagadnienia dotyczącego szeregu różnych przekształceń wykresów funkcji. W zakresie podstawowym realizowane są jeszcze symetrie względem osi układu współrzędnych, natomiast pozostałe przekształcenia w zakresie rozszerzonym. Temat ten jest niezwykle ważny z punktu widzenia realizowanych w późniejszym kształceniu zagadnień związanych z funkcjami.

Zajęcia te są zajęciami wprowadzającymi i zagadnienie wymaga jeszcze pogłębienia poprzez realizację trudniejszych przykładów przekształcania wykresów, szczególnie po wprowadzeniu symetrii względem osi układu.

II. Termin, czas trwania, godzina

Przedstawiony scenariusz dotyczy zagadnień realizowanych w ramach IV etapu edukacyjnego – szkoła ponadgimnazjalna (w latach 2018/2019 i 2019/2020), a od roku 2019/2020 w ramach III etapu edukacyjnego – szkoła ponadpodstawowa w klasach liceum i technikum.

Przewidziany jest on na jedną jednostkę lekcyjną.

III. Zagadnienia metodyczne / cele dla praktykanta

W celu zaktywizowania uczniów w procesie uczenia się, którego efektem ma być lepsze przyswojenie nowych treści, scenariusz lekcji przewiduje pracę uczniów przy komputerze w parach. Taka forma prowadzenia zajęć wymaga od ucznia zaangażowania, skupienia uwagi, a przede wszystkim logicznego myślenia, analizowania, wyciągania wniosków. Uczeń musi podjąć trud zrozumienia tekstu matematycznego. Rozwija swoją umiejętność korzystania z technik informacyjnych. Konieczność sformułowania wniosków wpływa na doskonalenie precyzji wypowiedzi.

Dalszy etap lekcji polegający na wykorzystaniu poznanych twierdzeń sprzyja doskonaleniu staranności i dokładności w pracy, a także daje okazję do dyskusji w przedstawianiu swoich rozwiązań. Jest też ważnym elementem samooceny, „na ile potrafię wykorzystać zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań”.



Gra memory służy nie tylko utrwaleniu zdobytej wiedzy, ale przede wszystkim jest ważnym elementem rozwijania kontaktów koleżeńskich, budowania relacji.

Przedostatnim elementem jest krótki test sprawdzający wiedzę z użyciem aplikacji Quizizz. Podsumowuje zdobytą wiedzę, ale wprowadza również element rywalizacji. Daje również możliwość po raz kolejny skorzystania z TIK.

W zespole klasowym o dużych możliwościach poznawczych z powodzeniem można wprowadzić przesunięcie wzdłuż obu osi układu współrzędnych czy pojęcie wektora i opisywać przesunięcia w języku wektorów. W szczególności ma to znaczenie w klasach, które uczą się matematyki w zakresie rozszerzonym – takie podejście do tematu jest wówczas konieczne. Natomiast w zespołach o mniejszych możliwościach poznawczych, uczących się tylko w zakresie podstawowym, wprowadzanie pojęcia wektora może pociągnąć za sobą trudności w zrozumieniu tematu i nie wydaje się być konieczne.

Lekcja przeprowadzona w oparciu o ten scenariusz daje możliwość osiągnięcia nie tylko celów edukacyjnych, lecz także założonych celów ogólnych. Rozwijanie u uczniów kompetencji kluczowych, takich jak myślenie matematyczne, umiejętność komunikowania się, sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjnymi, umiejętność analizowania informacji czy umiejętność pracy zespołowej, pozwala na zwiększenie możliwości poznawczych uczniów i w konsekwencji osiąganie lepszych wyników w nauce. Przede wszystkim przygotowuje ono młodzież do życia we współczesnym świecie, gdzie dynamika zmian cywilizacyjnych niesie za sobą konieczność ciągłego samodzielnego dokształcania i uczenia się nowych rzeczy, wymaga umiejętności pracy w grupie i szerokiego korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej.

IV. Temat lekcji

„Jak przesunąć wykres funkcji?”

V. Treści nauczania

Biorąc pod uwagę podstawę programową, która obowiązywać będzie jeszcze w latach 2018/2019 i 2019/2020 w szkołach ponadgimnazjalnych w klasach liceum i technikum, jak również podstawę programową, która obowiązywać będzie od roku 2019/2020 w szkołach ponadpodstawowych w klasach liceum i technikum, scenariusz realizuje następujące treści nauczania z zakresu podstawowego.

Uczeń:

- na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x + a)$, $y = f(x) + a$;
- odczytuje z wykresu własności funkcji (dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, maksymalne przedziały. W których funkcja maleje, rośnie, ma stały znak; punkty, w których funkcja przyjmuje w podanym przedziale wartość największą lub najmniejszą).



Zadanie dodatkowe przygotowane dla szybciej pracujących uczniów wykracza poza podstawę programową w zakresie podstawowym.

VI. Przedmiot, etap edukacyjny, klasa

Matematyka, IV etap edukacyjny, klasa: I liceum i technikum (szkoła ponadgimnazjalna, w latach 2018/2019 i 2019/2020); III etap edukacyjny, klasa: I liceum i technikum (szkoła ponadpodstawowa, od roku 2019/2020)

VII. Cele ucznia

Cele ogólne:

- Pobudzanie aktywności umysłowej.
- Rozwijanie logicznego myślenia.
- Rozwijanie umiejętności analizowania, porównywania i wnioskowania.
- Rozwijanie umiejętności korzystania z technik informacyjnych.
- Rozwijanie umiejętności czytania tekstu ze zrozumieniem.
- Kształtowanie umiejętności dobrej organizacji pracy.
- Kształtowanie wytrwałości w zdobywaniu wiedzy.
- Rozwijanie umiejętności pracy w zespole.
- Kształtowanie postawy dialogu i kultury dyskusji.
- Doskonalenie precyzji wypowiedzi.
- Doskonalenie staranności i dokładności w pracy.

Cele szczegółowe

Uczeń po lekcji potrafi:

- przesuwając równolegle wykres funkcji wzdłuż osi OX oraz wzdłuż osi OY ;
- wskazywać związek pomiędzy wzorem funkcji, a przesunięciem wykresu wzdłuż osi OX oraz wzdłuż osi OY ;
- określać niektóre własności funkcji, która powstała w wyniku przesunięcia danej funkcji wzdłuż osi układu w oparciu o własności danej funkcji.

Cele operacyjne

Uczeń:

- przeprowadzi wnioskowanie w celu uzyskania twierdzeń związanych z przesuwaniem wykresów funkcji wzdłuż osi układu współrzędnych;
- przesunie wykresy funkcji zgodnie z podanymi wzorami;
- przekształci wzór funkcji zgodnie z informacją o przesunięciu wykresu;
- przypomni sobie odczytywanie własności funkcji na podstawie wykresu;
- nauczy się określać niektóre własności funkcji na podstawie informacji o przesunięciu wykresu.



VIII. Metody pracy z uczniami

metoda problemowa, praca z tekstem matematycznym, metoda ćwiczeniowa

IX. Środki dydaktyczne

Uczniowie: karty pracy nr 1–3, gra memory, komputer z serwisem online do rysowania wykresów. Nauczyciel: prezentacja multimedialna, komputer z serwisem online do rysowania wykresów.

X. Przebieg lekcji

1. Czynności organizacyjne (sprawdzenie obecności, zapisanie tematu).
2. Nauczyciel informuje uczniów, jakie są cele zajęć, jaką wiedzę i umiejętności będą dysponować po ich zakończeniu.
3. Uczniowie podczas lekcji pracować będą parami, korzystając z komputera z dostępem do internetu. Uruchamiają przeglądarkę internetową na stronie <http://pl.easima.com/>. Nauczyciel ilustruje sposób rysowania przykładowego wykresu. Uczniowie pracują w dalszej części w oparciu o kartę pracy nr 1 (Załącznik1). Zadaniem uczniów jest zapisanie wniosków dotyczących sposobu otrzymywania wykresów funkcji: $f(x - a)$ i $f(x) + b$ z wykresu funkcji $f(x)$ w oparciu o analizę przykładowych wykresów rysowanych z użyciem serwisu online.
4. Kilku uczniów przedstawia wyciągnięte wnioski na forum klasy. Nauczyciel podsumowuje ich pracę wykorzystując krótką prezentację. Uczniowie zapisują w zeszytach twierdzenia dotyczące przesuwania wykresów funkcji wzdłuż osi OX i OY oraz szkicują ich ilustrację graficzną.
5. W następnej części lekcji uczniowie ćwiczą zastosowanie wprowadzonych twierdzeń wykonując zadania zamieszczone na karcie pracy nr 2 (Załącznik 2). Po zakończeniu pracy z kartą następuje sprawdzenie poprawności wykonanych zadań poprzez przedstawianie odpowiedzi przez kolejnych uczniów i dyskusję klasy nad rozwiązaniami. Dla par pracujących szybciej przewidziane jest zadanie dodatkowe, wykraczające poza podstawę programową dotyczące otrzymywania wykresu funkcji $f(x - a) + b$ z wykresu funkcji $f(x)$ (Załącznik 3).
6. Dalsze utrwalenie wprowadzonych twierdzeń następuje poprzez grę memory w parach z wykorzystaniem wzorów i informacji o odpowiednich przesunięciach. Uczniowie rozgrywają kilka rund (Załącznik nr 4).
7. Na zakończenie jako podsumowanie zajęć uczniowie rozwiązują test na komputerze z użyciem aplikacji Quizizz (Przekształcanie wykresów funkcji – autor: jadviga_z).
8. Ostatnim elementem jest zadanie pracy domowej w oparciu o podręcznik.



Załącznik 1.

1. Po uruchomieniu przeglądarki wpisz adres <http://pl.easima.com/>
2. Narysuj wykres funkcji $f(x) = x^2$ w przedziale $\langle -10; 10 \rangle$. Wartości na osi Y również ustaw w przedziale $\langle -10; 10 \rangle$. Wskazówki znajdziesz poniżej.
3. Dodaj kolejny (zwykły) wykres funkcji $g(x) = x^2 + 4$, zmieniając kolor na inny.
4. Dodaj jeszcze kolejne wykresy: $h(x) = x^2 - 3$, $i(x) = x^2 - 8$, za każdym razem zmieniając kolory rysowanych wykresów.
5. Zaobserwuj zachodzące zmiany w wykresach. Zapisz poniżej swoje spostrzeżenia.
Wykres funkcji $y = x^2 + b$ otrzymujemy z wykresu funkcji $f(x) = x^2$
.....
6. Usuń narysowane wykresy.
7. Narysuj wykres funkcji $f(x) = \sqrt{x}$ w przedziale $\langle -10; 10 \rangle$. Wartości na osi Y również ustaw w przedziale $\langle -10; 10 \rangle$.
8. Dodaj kolejne dwa wykresy: $g(x) = \sqrt{x} + 5$, $h(x) = \sqrt{x} - 7$, za każdym razem zmieniając kolory rysowanych wykresów.
9. Ponownie zaobserwuj zachodzące zmiany w wykresach. Uogólnij swoje spostrzeżenia.
Wykres funkcji $y = f(x) + b$ otrzymujemy z wykresu funkcji $f(x)$
.....
10. Przejdiesz teraz do innego rodzaju przesunąć wykresów. Usuń narysowane wykresy.
11. Narysuj podobnie jak wcześniej w jednym układzie współrzędnych kolejno cztery wykresy, zmieniając kolory. Za każdym razem obserwuj zachodzące zmiany w stosunku do pierwszego z rysowanych teraz wykresów.
 $f(x) = |x|$, $g(x) = |x - 6|$, $h(x) = |x + 7|$, $i(x) = |x + 3|$
12. Zapisz swoje spostrzeżenia.
Wykres funkcji $y = |x - a|$ otrzymujemy z wykresu funkcji $f(x) = |x|$
.....
13. Podobnie jak wcześniej usuń narysowane wykresy a następnie narysuj w jednym układzie współrzędnych kolejne trzy, obserwując zachodzące zmiany.
 $f(x) = x^3$, $g(x) = (x + 4)^3$, $h(x) = (x - 8)^3$



14. Zapisz swoje spostrzeżenia.

Wykres funkcji $y = f(x - a)$ otrzymujemy z wykresu funkcji $f(x)$

.....

15. Sprawdź swoje spostrzeżenia, rysując wykresy kilku wymyślonych przez siebie funkcji.

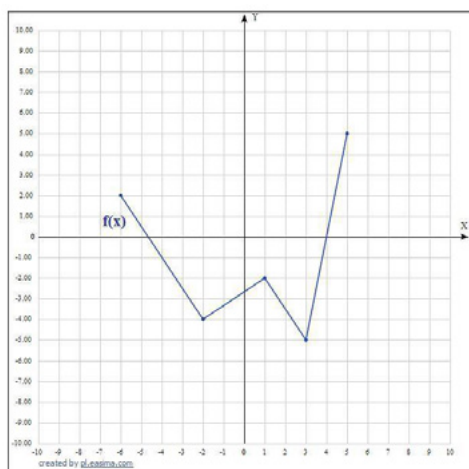
16. Wskazówki:

Operator	Działanie
*	mnożenie
/	dzielenie
n	potęgowanie: x^n – x do potęgi n
$^{(1/n)}$	Pierwiastkowanie: pierwiastek n-tego stopnia: $x^{(1/n)}$
()	nawiasy
	wartość bezwzględna: $ x $
Nazwa funkcji	Opis
$\text{sqrt}(x)$	pierwiastek kwadratowy
<i>Funkcje trygonometryczne</i>	
$\sin(x)$	sinus
$\cos(x)$	cosinus
$\text{tg}(x)$ lub $\tan(x)$	tangens
$\text{ctg}(x)$ lub $\cot(x)$	cotangens

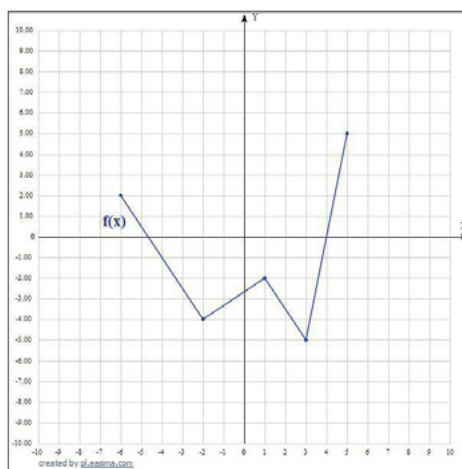


Załącznik 2

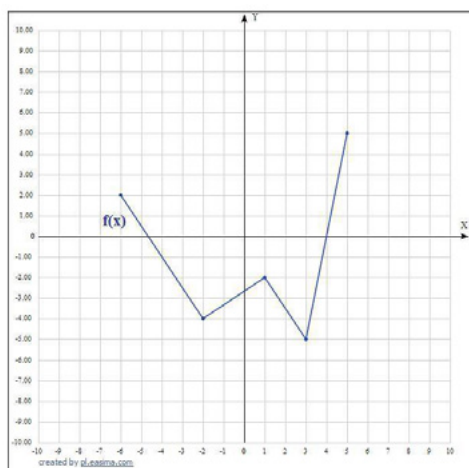
1. Dane są wykresy funkcji $f(x)$. Na kolejnych rysunkach wykonaj podane poniżej rysunków przekształcenia.



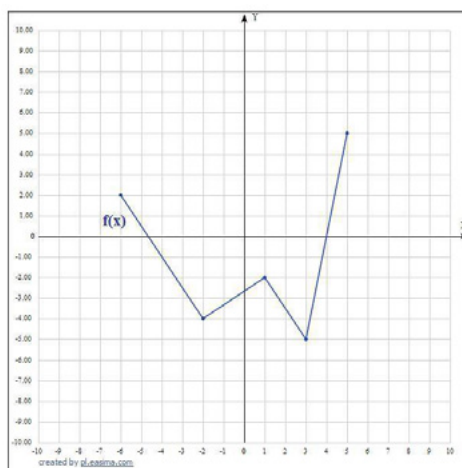
a) $g(x) = f(x - 3)$



b) $g(x) = f(x) + 4$



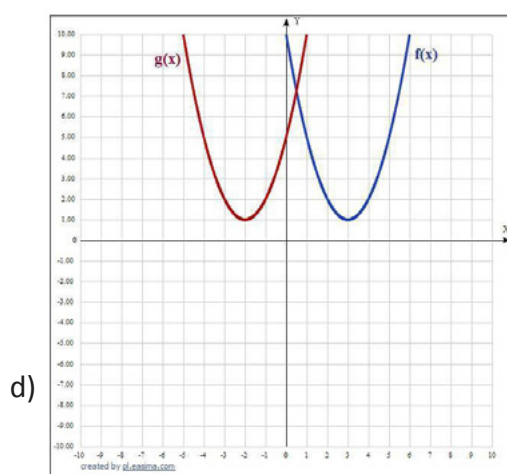
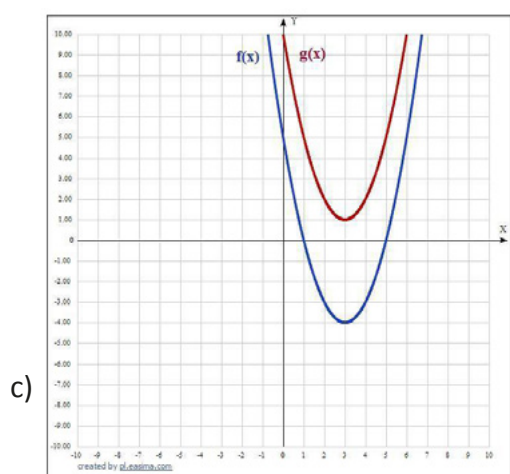
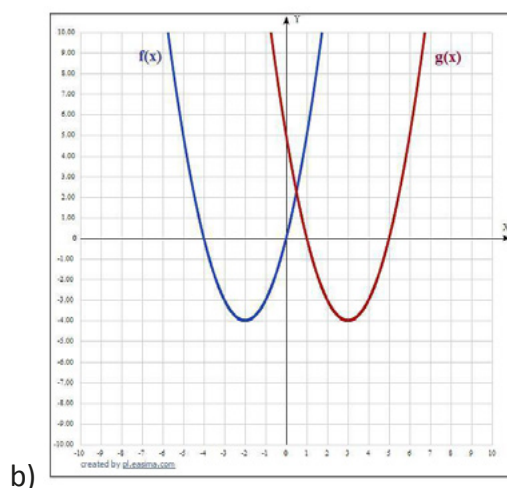
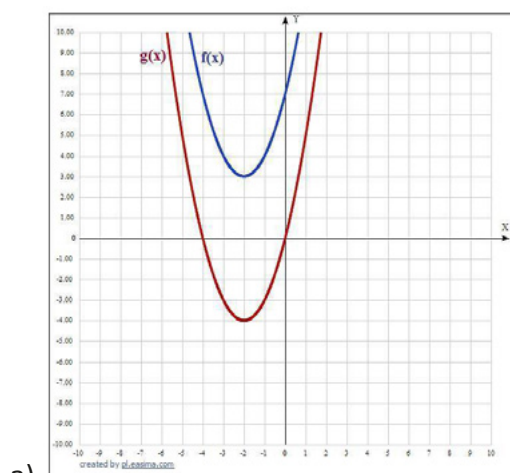
c) $g(x) = f(x) - 3$



d) $g(x) = f(x + 2)$

2. Uzupełnij wzór w oparciu o podane przekształcenie:

$f(x)$	$g(x)$	przesunięcie
$f(x) = 2x^2$	$g(x) =$	3 w lewo
$f(x) = \frac{3}{x}$	$g(x) =$	2 w dół
$f(x) = x$	$g(x) =$	5 w prawo
$f(x) = \sqrt{x}$	$g(x) =$	4 do góry



$g(x) = f(x) + 5$	$g(x) = f(x + 5)$	$g(x) = f(x) - 7$	$g(x) = f(x - 5)$

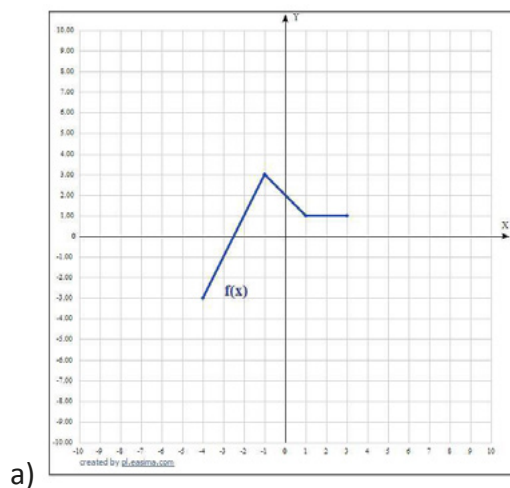
3. Oceń prawdziwość zdań:

	PRAWDA	FAŁSZ
Jeżeli dziedziną funkcji $f(x)$ jest przedział $ -4, 3)$, to dziedziną funkcji $g(x) = f(x) - 121$ jest przedział $ -125, -118)$		
Jeżeli funkcja $f(x)$ przyjmuje wartość największą równą -5 , to funkcja $g(x) = f(x) + 4$, przyjmuje wartość największą równą -1		
Jeżeli funkcja $f(x)$ jest rosnąca w przedziale $ -10, 6]$, to funkcja $g(x) = f(x + 4)$ jest rosnąca w przedziale $ -6, 10]$		

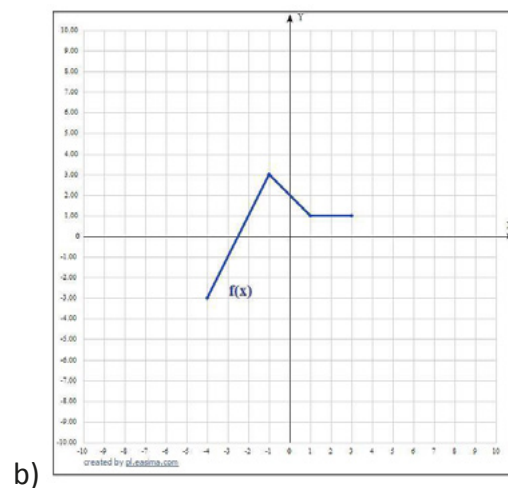


Załącznik 3.

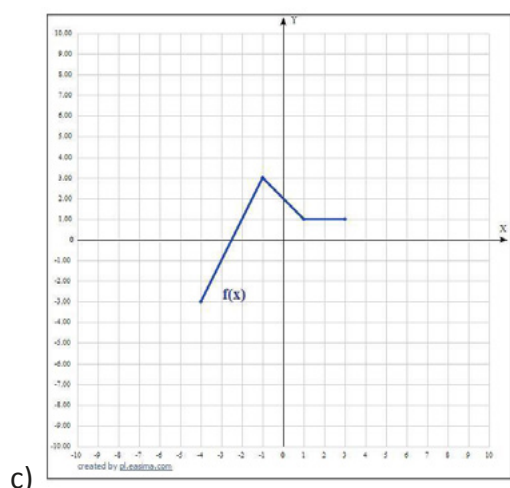
1. Dane są wykresy funkcji $f(x)$. Na kolejnych rysunkach wykonaj podane poniżej rysunków przekształcenia.



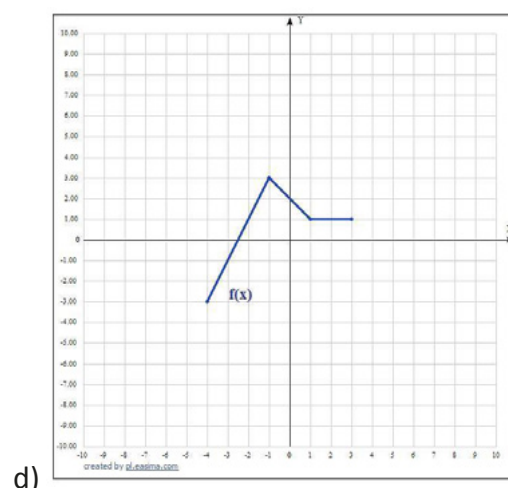
$$g(x) = f(x - 5) - 3$$



$$g(x) = f(x - 3) + 2$$



$$g(x) = f(x + 4) + 5$$



$$g(x) = f(x + 4) - 3$$

2. Wybierz właściwą odpowiedź:

a) Jeżeli zbiorem wartości funkcji $f(x)$ jest przedział $\langle -2, 14 \rangle$, to zbiorem wartości funkcji $g(x) = f(x + 10) - 7$ jest przedział:

A. $\langle -9, 7 \rangle$

B. $\langle 5, 19 \rangle$

C. $\langle -12, 4 \rangle$

D. $\langle 8, 24 \rangle$

b) Jeżeli funkcja $f(x)$ ma miejsca zerowe równe -4 i 6 , to funkcja $f(x - 5) + 6$:

A. Ma miejsca zerowe 1 i 11

B. Ma miejsca zerowe -9 i -3

C. Nie ma miejsc zerowych

D. Nie da się nic powiedzieć o miejscach zerowych



Załącznik 4.

3 w lewo	3 w prawo	3 w dół	3 do góry
4 w lewo	4 w prawo	4 w dół	4 do góry
2 w lewo	2 w prawo	2 w dół	2 do góry
$g(x) = f(x+3)$	$g(x) = f(x-4)$	$g(x) = f(x)-4$	$g(x) = f(x)+4$
$f(x) = 5x^2$ $g(x) = 5(x-2)^2$	$f(x) = -4x^2$ $g(x) = -4x^2 - 3$	$f(x) = \frac{5}{x}$ $g(x) = \frac{5}{x+2}$	$f(x) = \frac{2}{x}$ $g(x) = \frac{2}{x} + 3$
$f(x) = \sqrt{x}$ $g(x) = \sqrt{x+4}$	$f(x) = \sqrt{x}$ $g(x) = 2 + \sqrt{x}$	$f(x) = 3 x $ $g(x) = 3 x - 2$	$f(x) = 2 x $ $f(x) = 2 x-3 $



JAK PRZESUNĄĆ WYKRES FUNKCJI

Realizacja scenariuszy z perspektywy biblioteki pedagogicznej

1. Udzielenie informacji o zasobach internetu w zakresie przesunięcia wykresu funkcji. Wśród proponowanych zasobów w sieci mogłoby się znaleźć m.in.:
 - Przesunięcie punktu w układzie współrzędnych / e-podręczniki [<http://www.epodreczniki.pl/reader/c/104436/v/30/t/student-canon/m/iv04QJHpWO>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Przesunięcie punktu w układzie współrzędnych : przykłady / e-podręczniki [<http://www.epodreczniki.pl/reader/c/104436/v/30/t/student-canon/m/irSDZzwuDN>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Przesunięcie wykresów funkcji / e-podręczniki [<http://www.epodreczniki.pl/reader/c/104436/v/30/t/student-canon/m/ifadq5dtse>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Przesunięcie wykresów funkcji: przykłady / e-podręczniki [<http://www.epodreczniki.pl/reader/c/104436/v/30/t/student-canon/m/iPj9OtnJRg>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Zadania / e-podręczniki [<http://www.epodreczniki.pl/reader/c/104436/v/30/t/student-canon/m/iNbvdvdHZg>, dostępny online: 20.05.2018]
 - Zadania generatorowe / e-podręczniki [<http://www.epodreczniki.pl/reader/c/104436/v/30/t/student-canon/m/imzsqQQGZO>, dostępny online: 20.05.2018]
2. Konsultacje w zakresie efektywnego wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych, w tym doboru narzędzia alternatywnego do wskazanego w scenariuszu do rysowanie wykresów funkcji online, np.:
 - <https://www.matemaks.pl/program-do-rysowania-wykresow-funkcji.html>
 - <https://www.calc.pl/wykresy>
 - http://calcoolator.pl/rysowanie_wykresow_funkcji.html
3. Realizacja form doskonalenia zawodowego nauczycieli w zakresie pracy w wybranych aplikacjach do tworzenia interaktywnych testów np. Quizziz. Formy doskonalenia zawodowego w ww. zakresie realizuje m.in. Warmińsko-Mazurska Biblioteka Pedagogiczna w Elblągu zarówno w formie stacjonarnej, jak i zdalnej w Bibliotecznym Centrum Zdalnej Edukacji (moodle.wmbp.edu.pl).



CZĘŚĆ 2. PROPOZYCJE WYKORZYSTANIA ROZWIĄZAŃ DYDAKTYCZNYCH, WYCHOWAWCZYCH CZY ORGANIZACYJNYCH W PROCESIE DOSKONALENIA NAUCZYCIELI

PERSPEKTYWA PLACÓWKI DOSKONALENIA NAUCZYCIELI

Beata Walczak

1. LEKCJE Z GEOMETRII I KSZTAŁTUJĄCE WYOBRAŹNIĘ PRZESTRZENNĄ (M.IN. Z ZASTOSOWANIEM PLATFORMY GEOGEBRY I TUTORINGU RÓWIEŚNICZEGO)

Scenariusz zajęć: POLE POWIERZCHNI I OBJĘTOŚĆ GRANIASTOSŁUPÓW

Scenariusz lekcji z matematyki dla II etapu edukacyjnego. Jest pomysłem na lekcję pobudzającą u uczniów wyobraźnię przestrzenną.

Forma wykorzystania

Jako case study podczas spotkań metodycznych, warsztatów dotyczących metodyki matematyki i pracy metodami problemowymi i z wykorzystaniem TIK, w szczególności programu GeoGebra.

Przy omawianiu lekcji podczas warsztatów i spotkań nauczycieli matematyki doradca metodyczny matematyki może zwrócić uwagę na to, jak nauczyciel – wykorzystując nowoczesne technologie takie jak tablica interaktywna czy telefony komórkowe – zbudował przyjazne środowisko, które sprzyja uczeniu się matematyki. Nauczyciel przedstawił uczniom siatki graniastosłupów za pomocą programu GeoGebra. Scenariusz i nagranie prezentują także inne narzędzia TIK, np. tablicę interaktywną i kody QR. Uczniowie wykorzystują je chętnie i z dużym zaangażowaniem. Podczas spotkań metodycznych warto zwrócić uwagę na efektywne ich wykorzystanie podczas lekcji. Ponadto szczególnie wartościowa jest perspektywa nauczyciela obserwatora, która umożliwia wgląd w zajęcia z innej strony i autorefleksję, co ułatwi analizę przez nauczycieli ich własnej praktyki metodycznej, a także dokonywanie przez uczniów ocen koleżeńskich.

Adresaci

Scenariusz może być wykorzystany przez nauczycieli matematyki z wykorzystaniem metody problemowej, w szczególności do pracy z programem GeoGebra.

Dobre praktyki w Centrum Doskonalenia Nauczycieli w Pile

W CDN w Pile realizowane są szkolenia w formie kursów i warsztatów z zakresu metodyki matematyki. W roku szkolnym 2017/18 zrealizowano kurs *Matematyka z GeoGebrą*, którego celem było kształtowanie umiejętności planowania i realizacji zajęć lekcyjnych z wykorzystaniem programu Geogebra oraz rozwijanie umiejętności rozstrzygania różnych problemów matematycznych z wykorzystaniem komputera.



Scenariusz zajęć: BRYŁY ZBUDOWANE Z SZEŚCIANÓW

Lekcja jest pomysłem na realizację zajęć z zakresu czynnościowego nauczania matematyki dla II etapu edukacyjnego.

Forma wykorzystania

Jako case study podczas spotkań metodycznych, warsztatów, metodyki matematyki ze szczególnym uwzględnieniem kształtowania wyobraźni przestrzennej i grywalizacji

Po emisji nagrania lekcji powinno odbyć się omówienie przeprowadzone przez nauczyciela doradcę lub nauczyciela konsultanta, w którym warto zwrócić uwagę na to, w jaki sposób zastosowane podczas zajęć środki dydaktyczne i metody z łatwością kształtują wyobraźnię przestrzenną uczniów poprzez zadania, w których kluczową rolę odgrywa sześcián. Dzięki wykorzystaniu gry dydaktycznej „Trzy widoki” (GWO) uczniowie konstruują budowle przestrzenne i potrafią dobierać „widoki” brył do ich ilustracji. Element rywalizacji sprzyja wykonaniu zadania. Uczniowie trenują także pracę w parach i grupach, mobilizuje ich to do krytycznego myślenia. Pomysłowe jest ułożenie bryły na podstawie opisu słownego, dzięki ćwiczeniu, w którym uczniowie siedzą odwrócenii do siebie plecami. Jeden z nich słownie opisuje bryłę, drugi układa ją z klocków. Nagrany według scenariusza film umożliwia nauczycielom obserwację organizacji środowiska uczenia się uczniów podczas zajęć z matematyki. Przykładowo godny polecenia jest licznik czasowy na realizację poszczególnych zadań wyświetlony na tablicy interaktywnej oraz przydzielenie roli asystenta osobie bez pary. Obserwujący nagranie nauczyciele dzięki analizie mogą dokonywać refleksji nad swoją praktyką.

Adresaci

Scenariusz może być wykorzystany przez nauczycieli matematyki.

Scenariusz zajęć: ROZPOZNAWANIE PROSTOKĄTÓW I KWADRATÓW

Scenariusz zajęć pozalekcyjnych rozwijających uzdolnienia uczniów z matematyki poprzez inicjowanie i rozwijanie myślenia matematycznego. Obejmuje trzy zagadnienia metodyczne: indywidualna praca z uczniami uzdolnionymi matematycznie, tutoring uczniowski – starsi uczą młodszych, tutoring – nauczyciel przewodnikiem.

Forma wykorzystania

Jako case study podczas spotkań metodycznych, warsztatów z metodyki matematyki z wykorzystaniem tutoringów rówieśniczego.

Po emisji nagrania lekcji powinno odbyć się omówienie przeprowadzone przez nauczyciela doradcę lub nauczyciela konsultanta, w którym warto zwrócić uwagę na inspirujące zajęcia pozalekcyjne z matematyki z wykorzystaniem tutoringów rówieśniczych w edukacji, czyli jak uczniowie uczą się od siebie wzajemnie. Jest to propozycja możliwości aktywnego uczenia się dzieci w kontaktach z innymi dziećmi w roli nauczycieli nieprofesjonalnych.



Uczniowie klasy siódmej otrzymują zadanie poprowadzenia zajęć dla uczniów klasy trzeciej, których tematem jest umiejętność rozpoznawania prostokątów i kwadratów oraz ich własności. Wskazany jest szczegółowy sposób przygotowania uczniów do pełnienia takiej roli przez nauczyciela mentora (np. przeprowadzenie wywiadu z nauczycielem danej klasy trzeciej), tak aby uczniowie siódmej klasy mieli ogłęd, z jaką grupą dzieci będą prowadzić zajęcia, jak zazwyczaj pracują uczniowie trzeciej klasy, z jakich pomocy korzystają. Zadaniem uczniów jest przygotowanie koncepcji na realizację zajęć, a nauczyciel-tutor weryfikuje ją i podpowiada sprawdzone w doświadczeniu zadania, wspomaga siódmoklasistów w wyborze odpowiednich zadań i aktywności. Uczniowie mogą przeprowadzić symulację zadań na młodszym rodzeństwie lub na kolegach z klasy. Nauczyciel daje możliwość uczniom wykazania się kreatywnością. Na uwagę zasługuje próba stworzenia pomocy dydaktycznych, które będzie można wykorzystać na różnych poziomach edukacyjnych przy tematach związanych z prostokątami. Nagranie da możliwość zaobserwowania jak nauczyciel tutor na każdym etapie zajęć wspiera uczniów, a podczas prowadzenia zajęć pozostawia wolną rękę uczniom klasy siódmej. Nauczyciel tutor omawia je z siódmoklasistami, wspólnie analizują, co udało się zrealizować, co było zaskakujące. Scenariusz prezentuje ciekawy pomysł zajęć dydaktyczno-wychowawczych, które można wykorzystać podczas realizacji innych przedmiotów. Zajęcia obejmują konkretne etapy: wyznaczanie celu, wspomaganie w planowaniu drogi do osiągnięcia celu, motywowanie do wysiłku, rozliczanie z wykonywanych zadań.

Adresaci

Scenariusz z wykorzystaniem tutoringu rówieśniczego może być zaproponowany nauczycielom matematyki, a także innych przedmiotów.

2. LEKCJE MATEMATYKI Z ZASTOSOWANIEM METODY JIGSAW

Scenariusz zajęć: SPOTKASZ NAS W KAŻDYM DZIALE MATEMATYKI – WZORY SKRÓCONEGO MNOŻENIA

Lekcja matematyki dotyczy zagadnień realizowanych w ramach IV etapu edukacyjnego. Zrealizowana według tego scenariusza będzie rozwijała u uczniów kompetencje kluczowe: myślenie matematyczne, umiejętność komunikowania się, umiejętność wyszukiwania i analizowania informacji czy umiejętność pracy zespołowej, niezbędne do życia we współczesnym świecie.

Forma wykorzystania

Jako case study podczas spotkań metodycznych, warsztatów dotyczących metodyki matematyki oraz pracy metodą JIGSAW

Scenariusz zajęć może być wykorzystany w działaniach Centrum Doskonalenia Nauczycieli w Pile w doskonaleniu nauczycieli matematyki szkół ponadgimnazjalnych. Doradca metodyczny matematyki może omówić scenariusz podczas warsztatów i spotkań nauczycieli matematyki, zwrócić uwagę na metody i formy pracy służące zaktywizowaniu uczniów w procesie



przyswajania zagadnienia, a następnie zaproponować wdrożenie go do praktyki. Szczególnie wartościowa jest praca metodą JIGSAW, uwzględniająca świadomość ucznia, że wiedzę i umiejętności, które zdobędzie, będzie przekazywał swoim kolegom i od jego zaangażowania zależeć będzie sukces nie tylko jego, lecz także innych. Tę metodę pracy w grupach eksperckich można propagować w CDN w Pile wśród nauczycieli doskonalących się z zakresu metodyki nauczania. Dołączone do scenariusza nagranie lekcji w kanale YouTube będzie pomocne w omawianiu z nauczycielami poszczególnych etapów zajęć. W funkcjonującej w CDN w Pile sieci współpracy i samokształcenia dla nauczycieli matematyki może być zaprezentowany jako przykład dobrej praktyki, wykorzystania w pracy nauczyciela matematyki szkoły ponadpodstawowej.

Adresaci

Scenariusz może być wykorzystany przez nauczycieli matematyki, ale także przez nauczycieli wykorzystujących metodę JIGSAW.

3. LEKCJE Z ZASTOSOWANIEM TIK I PROGRAMOWANIA

Scenariusz zajęć: JAK PRZESUNĄĆ WYKRES FUNKCJI?

Lekcja jest wprowadzeniem do szerszego tematu związanego z przekształcaniem wykresów funkcji, zrealizowana według tej propozycji daje możliwość rozwijania u uczniów kompetencji kluczowych, takich jak myślenie matematyczne, umiejętność komunikowania się, sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjnymi, umiejętność analizowania informacji a także umiejętność pracy zespołowej.

Forma wykorzystania

Jako case study podczas spotkań metodycznych, warsztatów dotyczących metodyki matematyki, grywalizacji metodyki pracy z TIK na poszczególnych przedmiotach, z wykorzystaniem metody problemowej i ćwiczeniowej.

Scenariusz zajęć może być wykorzystany w doskonaleniu nauczycieli matematyki szkół ponadgimnazjalnych. Doradca metodyczny może omówić scenariusz podczas warsztatów i spotkań nauczycieli matematyki, zwracając uwagę na aktywizowanie uczniów poprzez wprowadzenie gry memory dla uczniów, będącej elementem rozwijania kontaktów koleżeńskich i budowania relacji.

Zasadne jest wykorzystanie TIK. Uczeń ma do swojej dyspozycji komputer z serwisem online do rysowania wykresów, a na podsumowanie lekcji test sprawdzający wiedzę z użyciem TIK – aplikacji Quizizz, wprowadzający element rywalizacji. Nauczyciel doradca może zaproponować wdrożenie scenariusza w praktykę, a obserwujący nagranie nauczyciele dzięki analizie mogą dokonywać refleksji nad własną praktyką.



Adresaci

Scenariusz może być wykorzystany przez nauczycieli matematyki, ale także przez nauczycieli wykorzystujących TIK na zajęciach.

Dobre praktyki w Centrum Doskonalenia Nauczycieli w Pile

W CDN w Pile realizowane są szkolenia w formie kursów i warsztatów z zakresu metodyki matematyki. W roku szkolnym 2017/2018 zrealizowano kursy: „Metody aktywizujące na lekcji matematyki – zastosowanie i modyfikacje” oraz „Aktywizujące nauczanie – aktywne uczenie się – zastosowanie wybranych metod aktywizujących”.

Scenariusz zajęć: ODMIERZAMY CZAS

Lekcja jest przykładem na czynnościowe nauczanie matematyki dla I etapu edukacyjnego.

Forma wykorzystania

Jako case study podczas spotkań metodycznych, warsztatów, metodyki matematyki z wykorzystaniem TIK.

Propozycję scenariusza lekcji mogą wykorzystać doradcy metodyczni, którzy podczas warsztatów i innych spotkań mogą zaprezentować pracę na zajęciach z wykorzystaniem platformy Class Dojo. Scenariusz i nagranie prezentują wykorzystanie różnorodnych metod – od rozmowy kierowanej po praktyczne, z użyciem gry interaktywnej, zabaw ruchowych i domina zegarowego. Te praktyczne nadają dynamikę lekcji i przyczyniają się do opanowania umiejętności odczytu godziny z zegara w systemie 12- i 24-godzinny, zaznaczenia godziny na zegarze oraz obliczenia, ile czasu minęło między podanymi godzinami. Warto zwrócić uwagę na zastosowanie elementów oceniania kształtującego. Nagrany według scenariusza film umożliwia obserwację organizacji środowiska uczenia się uczniów podczas zajęć z matematyki. Obserwując nagranie nauczyciele dzięki analizie mogą dokonywać refleksji nad swoją praktyką.

Adresaci

Scenariusz może być wykorzystany przez nauczycieli matematyki, a także innych przedmiotów wykorzystujących narzędzia TIK.

Scenariusz zajęć: MATEMATYCZNE WYŚCIGI OZOBOTÓW

Lekcja z matematyki obejmująca zagadnienia mnożenia i dzielenia do 100 w zadaniach tekstowych o różnym stopniu trudności. Rozwija umiejętności rachunkowe z wykorzystaniem podstaw programowania, ale także społeczne i informatyczne.

Forma wykorzystania

Jako case study podczas spotkań metodycznych, warsztatów z metodyki matematyki z wykorzystaniem TIK i metod: problemowej i aktywizujących.



Nauczyciel doradca i nauczyciel konsultant podczas spotkań metodycznych z nauczycielami może zaprezentować przykład lekcji matematyki z wykorzystaniem ozobotów i innych narzędzi TIK. Na początku warto omówić wykorzystanie aplikacji ClassDojo, która daje możliwość szybkiego wylosowania grup według wybranego kryterium liczebności oraz uruchomienia dla utrudnienia realizacji zadań licznika czasu. Należy podpowiedzieć nauczycielom, że zadania dla uczniów polegające na zakodowaniu trasy dla ozobota można pobrać z bezpłatnej bazy źródłowej: <https://edu-sense.com/pl/lekcje>. Warunkiem właściwego zakodowania jest rozwiązanie zestawu działań na mnożenie i dzielenie w zakresie 100. Liczbom przypisane są kolory, będące jednym z elementów tworzących kod. Wszystkie miejsca, w których ozobot się zatrzymuje, powinny zostać dopełnione o kody QR z treścią zadań matematycznych

Wartościowe jest przygotowanie przez nauczyciela dwóch wersji zadań, by dostosować ich poziom do różnych możliwości dzieci. Podkreślić należy także ważną rolę wcześniej wyznaczonych uczniów-ekspertów, nadzorujących poprawność wykonywanych zadań. Nauczyciel przyjmuje rolę obserwatora wspierającego przebieg zajęć. Na koniec należy omówić podsumowanie wyznaczonych celów i efektów pracy poprzez aplikację Plickers.

Do zajęć wykorzystano materiały do pracy z ozobotami z zasobów firmy EduSense dostępnych na stronie <https://edu-sense.com/pl/lekcje>, zaś inspiracje zostały zaczerpnięte z bloga Anny Świć „Kodowanie na dywanie” oraz zasobów dostępnych dla nauczycieli biorących udział w programie „Uczymy Dzieci Programować”.

Adresaci

Scenariusz może być wykorzystany przez nauczycieli matematyki, a także innych przedmiotów wykorzystujących narzędzia TIK.

4. LEKCJE MATEMATYKI Z INTEGRACJĄ MIĘDZYPRZEDMIOTOWĄ

Scenariusz zajęć: JAK LOKOWAĆ OSZCZĘDNOŚCI?

Lekcja z matematyki, dotyczy zagadnień realizowanych w ramach II etapu edukacyjnego, nastawiona na wykorzystanie nowo nabytych umiejętności w sytuacjach praktycznych, czyli lokowania oszczędności, pokazuje integrację międzyprzedmiotową.

Forma wykorzystania

Jako case study podczas spotkań metodycznych, warsztatów dotyczących pracy metodami problemowymi.

Scenariusz zajęć może być wykorzystany w CDN w Pile w doskonaleniu nauczycieli matematyki szkół podstawowych. Na witrynie CDN w Pile, w dziale publikacje, w zakładce przykłady dobrych praktyk może być zamieszczony pod linkiem Szkoła ćwiczeń. Będzie w ten sposób dostępny dla zainteresowanych nauczycieli matematyki szkół podstawowych. Dodatkowo doradca metodyczny matematyki może omówić scenariusz podczas warsztatów i spotkań nauczycieli, zwracając uwagę na integrację przedmiotową, łączącą z sukcesem matematykę z językiem



polskim. Nagrany według scenariusza film umożliwia obserwację metodycznej organizacji pracy nauczyciela, będzie także pomocny w omawianiu poszczególnych etapów zajęć. Ciekawym rozwiązaniem metodycznym jest prezentacja form pracy, czynności nauczyciela i ucznia oraz uwag w zestawieniu tabelarycznym. W bardzo przejrzysty sposób nauczyciel ma zaprezentowany szczegółowy przebieg zajęć. Na polecenie innym zasługuje metoda światła zastosowana w podsumowaniu lekcji. Daje natychmiastową informację nauczycielowi, do którego celu powinien powrócić na kolejnej lekcji. W funkcjonującej w CDN w Pile sieci współpracy i samokształcenia dla nauczycieli matematyki może być zaprezentowany jako przykład dobrej praktyki.

Adresaci

Scenariusz może być wykorzystany przez nauczycieli matematyki, ale także przez nauczycieli przedmiotów ekonomicznych, a także na lekcjach wychowawczych.



PERSPEKTYWA PORADNI PSYCHOLOGICZNO-PEDAGOGICZNEJ

Bożena Solecka

Scenariusz zajęć: MATEMATYCZNE WYŚCIGI OZOBOTÓW

Obszar problemowy: Mnożenie i dzielenie do 100 w zadaniach tekstowych o różnym stopniu trudności. Rozwijanie umiejętności rachunkowych z wykorzystaniem podstaw programowania.

Etap edukacyjny: I etap edukacji, klasa III, z możliwością wykorzystania również na kolejnym etapie edukacji

Przykładowe możliwości wykorzystania: Materiał może być wykorzystany w sieci przedmiotowej nauczycieli matematyki w zakresie rozwijania kompetencji uczniów w tym obszarze, z wykorzystaniem TIK i metod aktywizujących. Do wykorzystania również w szerszym aspekcie, z nauczycielami innych przedmiotów, jako propozycja organizacji pracy w klasie z wykorzystaniem multimediów. Program oferuje zróżnicowane poziomy programowania, co pozwala stopniować trudności zadań i wykorzystać pomoc w pracy ze starszymi uczniami. Materiał może być wykorzystany w pracy z nauczycielami w obszarach: ocenianie kształtujące, rozwijanie kompetencji społecznych i informatycznych, nauczanie zintegrowane, edukacja włączająca.

Praca z uczniem ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi: Materiał jest przykładem lekcji zaplanowanej dla grupy uczniów o wyrównanym poziomie umiejętności matematycznych, co zostało założone w scenariuszu. Taka koncepcja zdecydowała o sposobie podziału uczniów na grupy z wykorzystaniem aplikacji ClassDojo, która daje możliwość szybkiego wylosowania grup według kryterium liczebności, ale nie uwzględnia zróżnicowania potencjału uczniów, co w sytuacji zespołowego uczenia się pozwala uczniom samodzielnie wybrać sposób wykonania zadania. Lekcja może być przykładem uniwersalnego projektowania i zapewnienia dostępności dla wszystkich uczniów, z włączeniem uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi we wszystkie formy aktywności na równych zasadach. Nauczyciel przyjmuje rolę organizatora i obserwatora wspierającego przebieg zajęć.

Tok lekcji przedstawionej na nagraniu obrazuje uwzględnienie specyfiki uczenia się uczniów ze specjalnymi potrzebami poprzez:

- Zaangażowanie uczniów w formułowanie celów lekcji oraz kryteriów sukcesu (NaCoBeZU), zgodnie z założeniami oceniania kształtującego. Przybliża to uczniom sens wykonywanych działań podczas lekcji w celu opanowania umiejętności mnożenia i dzielenia. Opisanie celu lekcji przez samych uczniów ułatwia wszystkim uczniom zrozumienie, czego będą się uczyć i po co, co sprzyja ich zaangażowaniu w wykonywanie zadań i orientuje uwagę na czynności ważne dla osiągnięcia celu.



Pozwala również na porządkowanie wiedzy i włączanie nowej wiedzy w system już posiadanych wiadomości i umiejętności.

- Ustawienie stolików sprzyja organizacji pracy w grupach, co rozwija kompetencje komunikacyjne i społeczne uczniów w procesie uczenia się. Wyznaczenie roli eksperta grupowego spośród uczniów daje poczucie bezpieczeństwa, że w sytuacji problemowej jest możliwość poproszenia o pomoc; w zależności od potrzeb rolę takiego eksperta można powierzyć uczniowi z trudnościami w uczeniu się lub uczniowi uzdolnionemu.
- Czynności nauczyciela w toku całej lekcji – ćwiczenie „treningowe” (wartościowe jest przygotowanie przez nauczyciela dwóch wersji zadań, by dostosować ich poziom do różnych możliwości dzieci, uczniowie sami mogą ocenić które zadanie chcą wykonać, możliwość wymiany zadania na łatwiejsze możliwość skorzystania z porady nauczyciela, powtarzanie przez nauczyciela poleceń, prośba o wyjaśnienie własnymi słowami co uczniowie mają robić, dopytywanie czy uczniowie zrozumieli, ponowne wyjaśnienie zadania, przywoływanie uwagi (posłuchajcie, to ważne), pytanie o potrzebę wsparcia w pracy przez nauczyciela (czy ktoś potrzebuje pomocy?), elastyczne reagowanie na potrzeby grupy poprzez wydłużenie czasu pracy na wykonanie zadania odpowiednio do tempa pracy klasy, monitorowanie pracy poszczególnych grup.
- Zastosowanie różnorodnych sposobów i form pracy z uczniami umożliwia aktywność na lekcji wszystkich uczniów, rozbudza motywację i koncentrację na zadaniu, co ma szczególne znaczenie w przypadku uczniów z trudnościami w uczeniu się, doświadczających niepowodzeń w uczeniu się, słabo zmotywowanych.
- Atrakcyjne dla dzieci zadanie finałowe – aktywność ozobota – ułatwia zrozumienie konieczności wykonania wszystkich zadań poprzedzających, co uczy dzieci realizacji złożonych zadań, planowania, dążenia do ukończenia pracy. Zadania są zróżnicowane tak, aby każdy z uczniów miał możliwość zmierzenia się z problemem bez niepotrzebnego stresu czy zniechęcenia. Nauczyciel przygotowuje dwie wersje zadań, by dostosować ich poziom do różnych możliwości dzieci. Uczniowie losują zakodowane zadania, kierując się stopniem trudności i oceną własnych możliwości. Nauczyciel nie ingeruje w wybory uczniów, ale ma możliwość obserwacji i wykorzystania w planowaniu dalszej pracy, np. w związku z koniecznością utrwalenia wybranych umiejętności. Po wykonaniu zadania i sprawdzeniu jego poprawności uczniowie mogą wymienić zadanie lub spróbować rozwiązać je jeszcze raz, jeśli wynik nie jest poprawny. W ten sposób uczniowie mogą dokonać poprawnej analizy, poszukać innych strategii rozwiązania, samodzielnie skorygować błędy i rozwiązać problem. Takie doświadczenie uczy akceptacji błędów i zrozumienia jego przyczyn, jest najlepszą okazją do nauki.
- Podsumowanie wyznaczonych celów i efektów pracy (omówienie i podsumowanie poprzez aplikację Plickers). Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej pytania bazujące na podanych na początku lekcji kryteria sukcesu i wspólnie z grupami



analizuje ich refleksje na temat przeprowadzonych zajęć, przyczyny niepowodzeń, poziom kompetencji. Sposób oceny (samoocena z wykorzystaniem techniki „światła drogowe”) pozwala uczniom zdać sobie sprawę z własnych możliwości i predyspozycji, dla nauczyciela stanowi informację, którzy uczniowie wymagają dalszego utrwalania wiedzy i umiejętności. Nauczyciel może wykorzystać samoocenę uczniów w planowaniu dalszej pracy np. jeśli większość świateł jest czerwona, ponownie omówić materiał z całą klasą; jeśli kolory są zróżnicowane, może poprosić ucznia z zielonym światłem o wyjaśnienie niejasności, może połączyć w pary uczniów, którzy zaznaczyli kolor żółty i zielony, i pozwolić im pracować samodzielnie, a samemu ponownie wyjaśnić uczniom z czerwonym zagadnienie od początku. Uczniowie otrzymują punkty za pracę i zaangażowanie w lekcję.

Inspiracje: Scenariusz zajęć może być wykorzystany na zajęciach rozwijających kompetencje matematyczne i informatyczne uczniów zarówno uczniów uzdolnionych, jak i uczniów z trudnościami w uczeniu się. Do wykorzystania opisane w scenariuszu i wykorzystane podczas zajęć aplikacje ze stron internetowych.

Materiały pomocnicze: 2.3 Jak wykorzystać technologię w edukacji matematycznej?

Scenariusz zajęć: BRYŁY ZBUDOWANE Z SZEŚCIANÓW

Etap edukacyjny: II etap edukacyjny, klasa VI

Obszar problemowy: rozwijanie wyobraźni przestrzennej, czynnościowe nauczanie matematyki

Przykładowe możliwości wykorzystania

Materiał może być wykorzystany w pracy z nauczycielami matematyki na różnych etapach edukacji jako przykład czynnościowego nauczania matematyki. Analizie mogą podlegać zarówno czynności nauczyciela, jak i działania uczniów. Nagranie obrazuje w sposób praktyczny etapy pracy uczniów jako efekty zaplanowanych aktywności, umożliwiających rozwijanie wyobraźni przestrzennej, pracy zespołowej, komunikowania się w grupie. Przedmiotem pracy z nauczycielami może być również wykorzystanie sposobów bieżącego oceniania aktywności uczniów w sprawdzaniu ich wiedzy i umiejętności.

Praca z uczniem ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi: Materiał może być wykorzystany jako przykład planowania sytuacji edukacyjnych zgodnie z założeniami edukacji włączającej. W scenariuszu określono potrzebę przygotowania dodatkowych zadań dla uczniów, którzy mają bardzo dobre tempo pracy. Założeniem nauczyciela jest monitorowanie pracy uczniów; sprawdzanie rozwiązań; dawanie informacji zwrotnych; zwracanie uwagi na pracę w grupie; dbanie o to, aby każdy uczeń wykonywał zadania. Nagranie ilustruje te czynności nauczyciela, co można wykorzystać w pracy z nauczycielami pod kątem organizacji procesu uczenia się uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi:



- Nauczyciel nawiązuje do wiedzy zdobytej podczas wcześniejszych zajęć, co ułatwia sprawdzenie poziomu opanowania poprzedniego tematu, zachęcenie uczniów do poznawania nowych wiadomości i ustrukturyzowania wiedzy, nauczyciel pozwala praktycznie działać, uczniowie mogą przeliczać, dotykać, sprawdzać na konkretnie właściwości sześciannu, nauczyciel zezwala na różne formy prezentacji umiejętności (może nie umiecie opisać, ale umiecie wskazać). W połączeniu z samooceną może to pomóc uczniom ocenić stan ich wiedzy, nauczycielowi w rozpoznaniu potrzeb uczniów i ich potencjalnych trudności z myśleniem przestrzennym.
- Jasne, precyzyjne formułowanie poleceń, sprawdzanie czy wszyscy uczniowie dobrze zrozumieli polecenie, powtarzanie instrukcji do zadań, koncentrowanie uwagi uczniów w czasie podawania polecenia (uwaga, proszę na mnie spojrzeć, odwracamy się w moją stronę), indywidualne naprowadzanie (od czego zaczniesz, żeby ci było łatwiej?).
- Praca w parach, zespołach co sprzyja rozwijaniu umiejętności komunikacji w klasie, wzajemnemu uczeniu się od siebie, wdrażaniu do oceny koleżeńskiej, służy rozwijaniu kompetencji społeczno-emocjonalnych, integracji.
- Zaangażowanie uczniów w rozdawanie pomocy, np. w przypadku uczniów z nadpobudliwością w celu zaspokojenia potrzeby ruchu.
- Dbanie o minimalizowanie poziomu hałasu w klasie, stosowanie sygnałów (ćśśś..., cisza, dzwonek), istotne np. w przypadku trudności uczniów z koncentracją uwagi, z ADHD, trudnościami w przetwarzaniu sensorycznym.
- Odmierzanie czasu – pozwala porządkować strukturę, np. do zarządzania czasem podczas wyznaczonych zadań dzieci, określenia czasu trwania czynności – przydatne dla uczniów z autyzmem, zespołem Aspergera.
- Angażowanie uczniów, którzy dobrze sobie poradzili z zadaniem w pomoc kolegom, którzy pracują w wolniejszym tempie.
- Przedstawienie zadania w sposób jak najbardziej jasny dla dziecka w indywidualnym kontakcie, podzielenie zadania na mniejsze etapy, naprowadzanie uczniów na prawidłowy tok rozumowania, praca z pomocą nauczyciela.
- Zachęcanie uczniów do samodzielnego poszukiwania rozwiązań pomimo trudności (pomyśl, jak możesz to zrobić, zastanów się), stawianie otwartych pytań.
- Elastyczne reagowanie na potrzeby uczniów np. powierzenie roli asystenta dziecku bez pary, do wykorzystania np. w pracy z uczniami z nadpobudliwością, uczniem zdolnym.
- Zapewnienie atmosfery bezpieczeństwa emocjonalnego, uczniowie wiedzą, że mogą zadać każde pytanie i zawsze uzyskają odpowiedź, dzięki pytaniom uczniów nauczyciel kontroluje na bieżąco proces nauczania i może wesprzeć ucznia w wykonaniu zadania, pytania zadawane przez innych uczniów i odpowiedzi nauczyciela są kształtujące dla wszystkich.



- Analiza pracy w parach jako element do planowania dalszych działań, co pomaga w efektywnej pracy (dzięki temu nauczyciel może wyeliminować czynniki zakłócające pracę uczniów).
- Omawianie ćwiczeń i zadań po zakończeniu kolejnej aktywności, co daje uczniom okazję do poznania siebie, swoich możliwości i obszarów wymagających dalszego rozwoju (dla kogo było łatwe, dla kogo trudne, co sprawiało trudność, które zadania były najłatwiejsze, co mogłoby pomóc), a nauczycielowi do rozpoznania ewentualnych trudności w wykonaniu poszczególnych zadań.
- Omówienie lekcji i jej przebiegu w kontekście celów lekcji z odwołaniem do użyteczności wiedzy w codziennym życiu, ukazanie celowości dalszego rozwijania umiejętności. Uczniowie mają okazję zweryfikować czego się już nauczyli, a co jeszcze wymaga pracy z ich strony. Nauczyciel uzyskuje informacje na temat trudności, jakie zgłaszają uczniowie i w jaki sposób planować dalszą aktywność uczniów.

Inspiracje: Propozycje zadań opisanych w scenariuszu można wykorzystać jako formę utrwalania wiedzy na zajęciach dydaktyczno-wyrównawczych i/lub rozwijających uzdolnienia matematyczne z młodszymi uczniami.

Scenariusz zajęć: ROZPOZNAWANIE PROSTOKĄTÓW I KWADRATÓW

Etap edukacyjny: I etap edukacji, zajęcia rozwijające uzdolnienia uczniów z matematyki

Obszar problemowy: W materiałach poruszane są dwa obszary tematyczne: nauczyciel mentorem ucznia oraz rozwijanie umiejętności uczenia się matematyki przez uczniów poprzez inicjowanie i rozwijanie myślenia matematycznego. Dodatkowym aspektem zajęć jest tworzenie pomocy dydaktycznych, które będzie można wykorzystać na różnych poziomach edukacyjnych przy tematach związanych z prostokątami.

Przykładowe możliwości wykorzystania

Materiał może być wykorzystany jako przykład tutoringu rówieśniczego w pracy z nauczycielami na każdym etapie edukacji, w zakresie różnych zajęć edukacyjnych. W scenariuszu zawarto wcześniejsze etapy pracy z uczniami starszymi, którzy podczas zajęć rozwijających uzdolnienia pod kierunkiem nauczyciela przygotowali zajęcia dla uczniów edukacji wczesnoszkolnej (klasa III). Materiał filmowy ilustruje pracę uczniów-tutorów w klasie w praktycznym działaniu. Do wykorzystania również propozycje zadań matematycznych dla klasy III szkoły podstawowej. Materiał może być wykorzystany w ramach sieci problemowych i przedmiotowych z różnymi grupami nauczycieli w zakresie wiedzy o tutoringu i roli nauczyciela-tutora.

Praca z uczniem ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi: Materiał stanowi ciekawy przykład pracy z uczniami uzdolnionymi. Na etapie przygotowania lekcji uczniowie-tutorzy mogą uporządkować i poszerzyć swoją wiedzę, zdobyć wiedzę na temat właściwości procesu uczenia się. Rozwijają umiejętności korzystania z różnych źródeł wiedzy, selekcjonowania



informacji, krytycznego myślenia, zdolność planowania i kreatywność umiejętności współdziałania z innymi. Korzyści dla uczniów starszych w roli tutorów to również rozwijanie wrażliwości na potrzeby innych, gotowości do dzielenia się wiedzą, kompetencji społecznych, umiejętności wystąpień publicznych i prezentowania swojej wiedzy w sposób logiczny, spójny, uporządkowany. Uczeń w roli nauczyciela, kontrolując proces uczenia się innych, rozwija własne kompetencje w odniesieniu do własnego procesu uczenia się, co ułatwia korzystanie z sytuacji uczenia się w interakcjach społecznych i przygotowuje do współpracy z innymi.

Inspiracje: Do wykorzystania również pomysł samodzielnego przygotowywania przez uczniów zdolnych pomocy dydaktycznych do pracy z klasą podczas zajęć rozwijających uzdolnienia lub dla młodszych uczniów, np. w pracy z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi na zajęciach dydaktyczno-wyrównawczych jako forma systematyzowania wiedzy, utrwalania, rozwijania pomysłowości, wzmacniania poczucia sprawczości.

Scenariusz zajęć: ODMIERZAMY CZAS

Etap edukacji: I etap edukacyjny, klasa III

Obszar problemowy: Materiał może być wykorzystany w pracy z nauczycielami w obszarze doskonalenie umiejętności doboru środków dydaktycznych do realizacji treści matematycznych, wykorzystania elementów oceniania kształtującego podczas zajęć, wykorzystania multimediów w pracy nauczyciela i aktywności uczniów. Scenariusz może być wykorzystany zarówno w pracy z nauczycielami edukacji wczesnoszkolnej, jak i z nauczycielami matematyki w zakresie wykorzystania TIK (Class Dojo, gra interaktywna).

Praca z uczniem ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi: Nagranie ilustruje czynności nauczyciela, które można wykorzystać w aspekcie organizacji środowiska sprzyjającego uczeniu się wszystkich uczniów, w tym uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi:

- Wprowadzenie do zajęć – nauczyciel nawiązuje do doświadczeń z codziennego życia i wykorzystania wiedzy w praktyce, co uzasadnia cel uczenia się i użyteczność wiedzy i umiejętności, które będą rozwijane podczas zajęć.
- Dbłość o jasne, precyzyjne formułowanie poleceń, sprawdzanie, czy wszyscy uczniowie dobrze zrozumieli polecenie, powtarzanie instrukcji do zadań, tempo wypowiedzi kierowanych do uczniów, przedstawienie zadania w sposób jak najbardziej jasny dla dziecka w indywidualnym kontakcie.
- Ustawienie stolików umożliwiające interakcje uczniów, porozumiewanie się, pracę w parach i zespołach oraz swobodne przemieszczanie się nauczyciela i monitorowanie tempa pracy uczniów, poprawności wykonywania zadań.
- Naprowadzanie uczniów na prawidłowy tok rozumowania, praca z pomocą nauczyciela w przypadku uczniów pracujących wolniej lub napotykających na trudności w realizacji zadania, angażowanie innych uczniów do pomocy uczniom, którzy mają problem z wykonaniem zadania (potrzebujesz jakiegoś pomocnika?).



- Bieżące sprawdzanie poprawności wykonania poszczególnych zadań – przez nauczyciela, przez całą klasę; zachęcanie uczniów do analizowania zadań wykonanych przez innych uczniów i poprawności ich wykonania.
- Wykorzystanie metody praktycznych zadań do wykonania z wykorzystaniem tablicy multimedialnej, modeli zegarów; liczba przykładów umożliwia prezentację wyniku na forum klasy każdemu uczniowi, umożliwia to również losowanie z wykorzystaniem patyczków z imionami dzieci.
- Stosowanie pozytywnych wzmocnień.
- Omówienie niepoprawnie wykonanego zadania ze wskazaniem poprawnego wyniku.
- Zaangażowanie uczniów w rozdawanie pomocy, np. do wykorzystania w przypadku uczniów z nadpobudliwością w celu zaspokojenia potrzeby ruchu, w tym celu również wprowadzenie zabawy ruchowej.
- Odmierzanie czasu – pozwala porządkować strukturę np. do zarządzania czasem podczas wyznaczonych zadań dzieci, określenia czasu trwania czynności, np. przydatne dla uczniów z autyzmem, zespołem Aspergera.
- Elastyczne reagowanie na potrzeby uczniów, np. wydłużenie czasu pracy przeznaczonego na wykonanie zadań samodzielnie.
- Umożliwienie wyboru stopnia trudności zadań i samodzielnego dokonania wyboru zadania przez uczniów w zależności od oceny własnych kompetencji.
- Zapewnienie atmosfery bezpieczeństwa emocjonalnego, uczniowie wiedzą, że mogą zadawać pytania i zawsze uzyskają odpowiedź, dzięki pytaniom uczniów nauczyciel kontroluje na bieżąco proces nauczania i może wesprzeć ucznia w wykonaniu zadania, pytania zadawane przez innych uczniów i odpowiedzi nauczyciela są kształtujące dla wszystkich.
- Wdrażanie do samooceny i sprawdzania poprawności wykonania zadania – kontrola z całą klasą, pytanie nauczycielki „czy się zgadza?”; możliwość samodzielnego sprawdzenia poprawności wykonanych zadań z wykorzystaniem aplikacji z zastosowaniem kodów QR i umożliwienie dokonywania autokorekty, wskazywanie przez nauczyciela błędnie wykonanych zadań i pomoc w ich właściwym wykonaniu.
- Zastosowanie NCoBeZU. Uczniowie znają cel lekcji, dokonując samooceny pod koniec zajęć mają okazję zweryfikować czego się już nauczyli, a co jeszcze wymaga pracy z ich strony. Nauczyciel uzyskuje informacje na temat trudności, jakie zgłaszają uczniowie i w jaki sposób planować dalszą aktywność uczniów.

Inspiracje: Proponowane zadania mogą być wykorzystane podczas zajęć dydaktyczno-wyrównawczych, np. z dziećmi z grupy ryzyka dysleksji, wolniej uczących się, wymagających utrwalenia umiejętności. Mogą to być uczniowie, którzy mają trudności z zapamiętywaniem różnorodnych schematów i układów, uczniowie mogą mieć trudność z odczytywaniem godziny na zegarze, określaniem pory dnia. Dzieci z tej grupy mogą wymagać skierowania do poradni psychologiczno-pedagogicznej w celu pogłębienia rozpoznanych przez nauczyciela



trudności. Poradnia może wspierać nauczycieli poprzez omówienie wyników diagnozy uczniów i pomoc w dostosowaniu szczegółowych wymagań do potrzeb konkretnego ucznia.

Scenariusz zajęć: JAK LOKOWAĆ OSZCZĘDNOŚCI?

Etap edukacji: II etap edukacji, klasa VII

Obszar problemowy: Lekcja matematyki. Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub w działaniach trudniejszych pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych. Rozwijanie podstaw przedsiębiorczości, planowania, korelacja przedmiotowa (zastosowanie pojęć poznanych na lekcji języka polskiego).

Przykładowe możliwości wykorzystania: Scenariusz jest przemyślanym pomysłem na atrakcyjną lekcję. Struktura zajęć jest spójna i konsekwentna, począwszy od sformułowanych celów lekcji w fazie początkowej, poprzez fazę realizacji i podsumowania. Opisany przebieg czynności uczniów i nauczyciela pozwala na sprawną realizację poszczególnych zadań. Scenariusz może być wykorzystany jako przykład właściwego planowania celów pracy uczniów i sposobów ich osiągania. W pracy z nauczycielami do wykorzystania widoczny na nagraniu sposób prowadzenia lekcji przez nauczyciela, odzwierciedlający sprawny przebieg zaplanowanych aktywności i form pracy oraz osiągnięcie zaplanowanych rezultatów. Lekcja jest dobrym przykładem racjonalnego planowania pracy w zróżnicowanym zespole klasowym. Może być przykładem wykorzystania uniwersalnej strategii nauczania, obejmującej planowanie i organizację procesu nauczania – uczenia się z myślą o wszystkich uczniach, co w praktyce:

- gwarantuje elastyczność prezentowania informacji, udzielania odpowiedzi przez uczniów oraz wykazywania się wiedzą, umiejętnościami i zaangażowaniem;
- likwiduje bariery w nauczaniu zapewniając odpowiednie pomieszczenia, wsparcie i wyzwania, a także utrzymuje wysokie wymagania wobec uczniów, w tym uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (D. Mitchell, 2014).

Praca z uczniem ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi: Nagranie lekcji umożliwia omówienie z nauczycielami strategii nauczania sprzyjających zapobieganiu wykluczeniu czy stygmatyzacji uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, zapewniających aktywność i uczestniczenie w możliwie szerokim zakresie z uwzględnieniem realizacji celów lekcji, stosowanych metod pracy i sposobów oceniania. Indywidualizacji, włączeniu i aktywnemu uczestniczeniu uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w pracy z uczniami sprzyjać mogą m.in.:

- uporządkowana struktura lekcji i odmierzenie czasu na poszczególne aktywności, przypomnienie o upływie czasu i przygotowanie do ukończenia zadania, uprzedzanie o zmianie – przydatne w pracy z uczniami ze spektrum zaburzeń autystycznych, zaburzeniami koncentracji i uwagi;
- podział na grupy wzbudzający zainteresowanie uczniów tematem lekcji;



- teksty z lukami minimalizujące trudności uczniów w zakresie pisania np. z trudnościami motorycznymi;
- organizowanie form aktywności opartych na współpracy, współdziałaniu – sprzyjające uczniom z trudnościami w funkcjonowaniu społecznym;
- przypomnienie wiadomości z poprzednich lekcji umożliwiających wykonanie zadania podczas lekcji (quiz z wykorzystaniem tablicy multimedialnej);
- pokazywanie przykładów poprawnego rozwiązania, możliwych sposobów działania, procedur matematycznych, (nauczycielka zadaje pytania: w jaki sposób możemy to policzyć, wspólnie z całą klasą rozwiązuje przykładowe zadanie), daje czas na zastanowienie się przed udzieleniem odpowiedzi – do wykorzystania w pracy z uczniami z trudnościami w uczeniu się;
- właściwe zarządzanie czasem pozwalające na zrealizowanie wszystkich zaplanowanych czynności, zachowanie odpowiedniego tempa lekcji i przechodzenia w odpowiednim rytmie od jednej aktywności do kolejnej;
- dostosowanie sposobu formułowania przez nauczyciela zdań, poleceń oraz pytań do poziomu językowego uczniów, odpowiednia głośność, wyrazistość wypowiedzi;
- wprowadzenie elementów ruchu np. podczas sprawdzania poprawności zadania wykonanego przez grupę może być odpowiedzią np. na potrzeby uczniów z ADHD;
- różnorodność wyboru osób do odpowiedzi, co mobilizuje każdego ucznia do poszukania odpowiedzi, uważności (losowanie z użyciem patyczków);
- przekaz werbalny wspierany wizualnie poprzez wyświetlanie treści zadań na tablicy;
- wdrażanie do brania przez wszystkich uczniów odpowiedzialności za efekty wspólnego uczenia się (praca na wynik grupy i na swój indywidualny) i refleksji nad efektami własnej pracy (podsumowanie z wykorzystaniem metody „Kosz i walizka”);
- wykorzystanie metodników w ocenie pracy grupy i samoocenie, z wykorzystaniem techniki „światła drogowych”, co umożliwia uzyskanie jednocześnie odpowiedzi udzielanej przez wszystkich uczniów w klasie; dzięki temu nauczyciel ma informację kto z uczniów ma trudność, czy grupa ma problem z wykonaniem zadania, jakie treści należy powtórzyć na kolejnych zajęciach lub np. udzielić wsparcia uczniom w formie konsultacji; w tym kontekście warto również podkreślić, że nauczyciel nie angażuje się w bezpośrednią pomoc poszczególnym uczniom, rzadko chodzi po klasie – sposób omówienia instrukcji do zadań, wyjaśnienie sposobu wykonania obliczeń na przykładzie sprzyja samodzielnemu rozwiązywaniu zadań przez uczniów i nabywaniu przez nich poczucia sprawczości;
- ciągłość oceniania podtrzymująca motywację do pracy i zaangażowanie, z wykorzystaniem systemu „plusów” przeliczanych na oceny;
- uświadomienie uczniom praktycznego zastosowania wiedzy matematycznej w zadaniach typu „bank czy skarpeta”.

Warto zwrócić uwagę na sposób zarządzania klasą. Panuje w niej dyscyplina, atmosfera sprzyjająca pracy np. uczniom z trudnościami w percepcji słuchowej



Inspiracje: W zakresie wspomagania nauczycieli warto poszerzyć omawiane zagadnienia o możliwości bardziej szczegółowego dostosowania wymagań edukacyjnych do specjalnych potrzeb uczniów doświadczających niepowodzeń w uczeniu się matematyki, uczniów z dysleksją, dyskalkulią, o niższych możliwościach poznawczych. Takie dostosowania mogą być omawiane podczas indywidualnych konsultacji z nauczycielami, szkoleń i warsztatów na podstawie analizy potrzeb uczniów. Ten obszar może również dotyczyć współpracy ze szkolnymi specjalistami. Na podkreślenie zasługuje współdziałanie nauczyciela języka polskiego i matematyki, jako przykład korelacji międzyprzedmiotowej i integracji wiedzy uczniów podczas różnych zajęć edukacyjnych.

Scenariusz zajęć: POLE POWIERZCHNI I OBJĘTOŚĆ GRANIASTOŚLUPÓW

Obszar problemowy: Scenariusz został przygotowany jako zestaw zadań służących rozwijaniu wyobraźni przestrzennej. Wykorzystując nowoczesne technologie, takie jak tablice interaktywne czy telefony komórkowe, nauczyciel tworzy warunki sprzyjające uczeniu się matematyki.

Przykładowe możliwości wykorzystania: Scenariusz lekcji opiera się na założeniu długoterminowych celów edukacji matematycznej w kontekście praktycznego zastosowania myślenia przestrzennego w codziennym życiu, a także przygotowania uczniów do zadań egzaminacyjnych jak i konkursowych. Na lekcji zaplanowano wykorzystywanie elementów oceniania kształtującego, które pozwala uczniom lepiej zrozumieć cel lekcji. Zastosowanie nowoczesnych technologii sprzyja uczeniu się matematyki, aktywności uczniów i ułatwia rozwiązywanie problemów. Co ważne, punktem wyjścia nauczyciela są rozpoznane trudności uczniów z zadaniami dotyczącymi figur przestrzennych.

Praca z uczniem ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi: Nagranie lekcji ilustruje przebieg zajęć zaplanowany w scenariuszu. Działania nauczyciela potencjalnie skierowane do wszystkich uczniów pozwalają na stworzenie środowiska edukacyjnego sprzyjającego wspólnemu uczeniu się z dostosowaniem do potrzeb uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Elementy lekcji, które temu sprzyjają, obejmują m.in.:

- Zapewnienie odpowiednich warunków pracy w klasie sprzyjających pracy uczniom z trudnościami sensorycznymi (wyeliminowanie nadmiernego nasłonecznienia), kierowanie klasą z wykluczeniem nadmiaru bodźców słuchowych, swoboda w przemieszczeniu się uczniów do tablicy, zachowanie odpowiedniego tempa lekcji i przechodzenia w odpowiednim rytmie od jednej aktywności do kolejnej; efektywne zarządzanie czasem pozwalające na zrealizowanie wszystkich etapów lekcji, podsumowanie, zadanie pracy domowej.
- Połączenie aktywności opartych na tradycyjnych technikach szkolnych (czytanie pisanie, liczenie) z materiałami wykorzystującymi nowe technologie, łączenie aktywności grupowej z pracą indywidualną, dobór zadań umożliwiający wyrównane tempo pracy wszystkich uczniów.



- Wykorzystanie narzędzi TIK (tablicę interaktywną, program GeoGebra, kody QR, zastosowanie telefonów komórkowych); zastosowanie multimedialnych umożliwia wizualizację w telefonach uczniów (do pracy indywidualnej), odpowiednie powiększenie widoku siatek figur z wykorzystaniem programu GeoGebra, zobrazowanie przekształceń figury - co ma szczególne znaczenie w przypadku uczniów z deficytami percepcji wzrokowej, wyobraźnią przestrzenną, orientacją w przestrzeni, dokonywaniem przekształceń wzorów postrzeganych wzrokowo np. uczniowie z dysleksją, trudnościami w zakresie wyobraźni i orientacji przestrzennej, w zakresie zdolności analizy i syntezy danych spostrzeganych wzrokowo, koordynacji wzrokowo-ruchowej.
- Dbłość o zrozumienie celów lekcji, jasność przekazu, zrozumiałość instrukcji do zadań, kontrola stopnia zrozumienia przez uczniów polecenia, upewnianie się, że uczniowie wiedzą, co mają wykonać poprzez zadawanie pytań: Czy to jest jasne, czy wszystko jest zrozumiałe? Czy wszyscy widzą i wiedzą o co chodzi? Co mamy zrobić? Co jest istotne? – do zastosowania w szczególności w odniesieniu do uczniów z deficytami uwagi, wolniejszym tempem pracy.
- Wiązanie wiedzy wykorzystanej podczas zajęć z wiadomościami omawianymi na poprzednich lekcjach, strukturyzowanie wiedzy, uświadomienie uczniom praktycznego zastosowania wiedzy matematycznej w codziennym życiu (dyskusja podsumowująca).
- Wspólne z uczniami planowanie procedur rozwiązania zadań, odwoływanie się do wcześniejszej wiedzy, przypominanie wzorów, objaśnianie symboli, jednostek.
- Rozwijanie myślenia problemowego, samodzielnego odkrywania własności figur, zachęcanie uczniów do poszukiwania własnych sposobów działania np. poprzez stawianie pytań – kto ma jakiś pomysł? W jaki sposób? Jak myślicie? Co się stanie, jeżeli zmniejszymy/zwiększymy wymiar, jak myślicie? Co się będzie działo? Kto zapisze? Jaka jest zależność?
- Skupianie uwagi uczniów na istotnych elementach zadania, sposobie dochodzenia do rozwiązania, a nie na czynnościach rachunkowych, np. zgoda na użycie kalkulatorów.
- Wspólne z uczniami sprawdzanie poprawności wykonania zadania i sposobów dochodzenia do rozwiązania, wdrażanie do oceny koleżeńskiej (ocena zadań wykonanych na kartach pracy).
- Akceptowanie własnych strategii stosowanych przez uczniów np. w zadaniu na objętość graniastopu, obliczanie potrzebnej ilości farby (Jak inaczej można by obliczyć? Czy ktoś miał inny sposób na rozwiązanie? Może ktoś policzy innym sposobem? Jak myślicie, która opcja była lepsza, szybsza?), docenianie samodzielności w myśleniu, np. poprzez przyznanie większej skuteczności metodzie zastosowanej przez ucznia, a nie przedstawianego w pracy nauczyciela z całą klasą.
- Nagradzanie uczniów za podejmowany wysiłek i podejmowanie rozwiązania zadania, a nie tylko za efekt końcowy.



Inspiracje: Do wykorzystania wykorzystanie multimediów w pracy z uczniami z trudnościami w uczeniu się matematyki (konsultacje, zajęcia dydaktyczno-wyrównawcze, rozwijające umiejętność uczenia się), ale również podczas zajęć rozwijających zainteresowania i uzdolnienia matematyczne. Materiał może być wykorzystany w analizie porównawczej z innymi nagraniami np. w zakresie różnych strategii nauczycielskich, stylu kierowania klasą, sposobów motywowania uczniów do udziału we wszystkich proponowanych aktywnościach.

Scenariusz zajęć: SPOTKASZ NAS W KAŻDYM DZIALE MATEMATYKI – WZORY SKRÓCONEGO MNOŻENIA

Etap edukacji: klasa I licem/technikum. Scenariusz uwzględnia treści w zakresie realizacji „starej” i „nowej” podstawy programowej na poziomie podstawowym.

Obszar problemowy: Zaproponowane w tym scenariuszu metody i formy pracy z uczniami służyć mają przyswojeniu wiedzy i umiejętności związanych ze stosowaniem wzorów skróconego mnożenia. Oprócz celów edukacyjnych lekcji istotne jest osiągnięcie założonych celów ogólnych – rozwijanie kompetencji kluczowych uczniów, takich jak myślenie matematyczne, umiejętność komunikowania się, umiejętność wyszukiwania i analizowania informacji czy umiejętność pracy zespołowej. Planowane przez nauczyciela działania uczniów spostrzegane są również w perspektywie długoterminowej: przygotowania młodzieży do życia we współczesnym świecie, gdzie szybko zmieniająca się sytuacja społeczna i gospodarcza niesie za sobą konieczność ciągłego samodzielnego doskonalenia i uczenia się nowych rzeczy oraz wymaga umiejętności pracy w grupie.

Przykładowe możliwości wykorzystania: Założenia celów lekcji zawarte w scenariuszu mogą stanowić przykład strategicznego myślenia o potrzebach uczniów w kontekście ich całościowego rozwoju. Nauczyciel ma świadomość, że wiedza przedmiotowa jest jedynie jednym z elementów przygotowania uczniów do dorosłości i satysfakcjonującego funkcjonowania we współczesnej rzeczywistości. Materiał może więc stanowić ilustrację holistycznego postrzegania funkcji dydaktycznej i wychowawczej szkoły oraz roli i zadań nauczyciela. Do wykorzystania z nauczycielami na różnych etapach edukacji, w odniesieniu do nauczycieli różnych przedmiotów. Materiał może być również wykorzystany w pracy ze specjalistami szkolnymi w odniesieniu do możliwych sposobów wspierania nauczycieli w realizacji ich zadań podczas bieżącej pracy na zajęciach edukacyjnych.

Praca z uczniem ze specjalnymi potrzebami: Zasadnicza część zajęć opiera się na pracy metodą JIGSAW. Szczególnie motywującym elementem tej metody jest świadomość ucznia, że wiedza i umiejętności, które zdobędzie, będzie przekazywał swoim kolegom i od jego zaangażowania zależy sukces nie tylko jego, ale również innych. Kształtowana jest wówczas także umiejętność pracy w grupie, komunikowania się, doskonalenie precyzji wypowiedzi. Umiejętność wyszukiwania i analizowania informacji czy umiejętność pracy zespołowej pozwala nie tylko na zwiększenie możliwości poznawczych uczniów i w konsekwencji osiągnięcie lepszych wyników w nauce. Osiągnięcie założonych w scenariuszu celów



edukacyjnych jest łatwiejsze poprzez zaktywizowanie uczniów w procesie uczenia się. Służy również wyrównywaniu szans edukacyjnych uczniów, którzy mogą napotykać na różnorodne trudności w uczeniu się, ale także wykorzystaniu ich mocnych stron między innymi poprzez świadome stosowanie przez nauczyciela różnych strategii nauczania, w tym m.in.:

- zespołowe nauczanie – uczenie się, co ma szczególne znaczenie w edukacji włączającej, może stwarzać okazję do pokonywania barier w uczeniu się i sprzyjać aktywnemu uczestniczeniu uczniów ze specjalnymi potrzebami w procesie edukacji, rozwijać umiejętność wyszukiwania i selekcjonowania informacji, a także rozwijać logiczne myślenie, analizowanie i wnioskowanie;
- strategie nastawione na rozwiązywanie problemów – tak, aby wszyscy uczniowie w klasie czuli się odpowiedzialni za efekty uczenia się (wykorzystanie metody JIGSAW);
- budowanie atmosfery zaufania i wzajemnego szacunku dla wiedzy i umiejętności innych, ale też zrozumienia ich potrzeb i ograniczeń, docenianie cudzych pomysłów i rozwiązań;
- trening strategii poznawczych sprzyjających nabywaniu i doskonaleniu wiedzy i umiejętności – nauczyciel świadomie planuje i organizuje okazje do utrwalania umiejętności uczniów. Zajęcia są zajęciami wprowadzającymi, zagadnienie będzie pogłębiane poprzez realizację trudniejszych przykładów zastosowań wzorów. W klasach, w których uczniowie mają większe trudności z przyswojeniem wiedzy, istotne jest kontynuowanie tematu na lekcji ćwiczeniowej lub podczas zajęć dydaktyczno-wyrównawczych z grupą uczniów.

Nagranie lekcji może być wykorzystane jako przykład dostosowania warunków i wymagań edukacyjnych do zróżnicowanych potrzeb uczniów w zespole klasowym, w tym uczniów doświadczających trudności w uczeniu się matematyki poprzez:

- Pobudzenie uczniów do poznawczego działania, analizowania i formułowania wniosków w początkowym etapie lekcji, gdy uczniowie samodzielnie wyprowadzają wzory skróconego mnożenia.
- Dobór zadań w sposób umożliwiający rozpoczynanie od zadań łatwiejszych do trudniejszych, umożliwiający stopniowanie trudności i stawianie zadań w sferze najbliższego rozwoju.
- Zwracanie uwagi na zapis matematyczny, wskazywanie błędnego odczytania znaków matematycznych, które mogą mieć wpływ na wynik pracy uczniów – szczególnie istotne np. w przypadku uczniów z deficytami spostrzegania wzrokowego, uczniów z dysleksją.
- Monitorowanie tempa pracy uczniów – nauczyciel zadaje uczniom pytania sprawdzające: „przy których zadaniach jesteś?, co należy teraz zrobić?”, stale podchodzi do uczniów i sprawdza postępy ich pracy samodzielnej i zespołowej.
- Ukierunkowywanie toku myślenia uczniów (kierowanie poleceń: dokładnie zanalizujcie, przeanalizujcie fragmentami, przyjrzyjcie się), wskazywanie procedur rozwiązania, wspólna praca z nauczycielem w przypadku napotkania trudności



w rozwiązaniu zadania, podawanie indywidualnie instrukcji, na co zwrócić uwagę, jakie są etapy zadania i kolejność ich wykonania.

- Dbłość o to, żeby każdy z członków zespołu pracującego nad określonym zagadnieniem dokładnie zapoznał się z materiałem, mógł wytłumaczyć innym uczniom na kolejnym etapie pracy zespołowej i znał sposób działania, np. reakcja na wzajemne przepisywanie przez uczniów z zeszytów.
- Wdrażanie standardu wzajemnej pomocy – „podpowiedźcie”, zachęcenie ucznia, który już rozwiązał zadanie do pomocy uczniowi, który się pomylił.
- Akceptacja indywidualnego podejścia do rozwiązania (sprawdźcie, czy wyjdzie, a jak nie, to sprawdźcie coś innego; jak jeszcze moglibyście to zrobić?).
- Ukierunkowanie pracy uczniów w sposób prowadzący do poznania zasad i sposobów rozwiązania poprzez kontrolowanie toku myślenia uczniów (Potrafisz to zrobić? Doszliście już do tego? Do czego doszliście albo do czego nie doszliście? Sprawdziliście to? Wiecie, jak to policzyć? Skąd to się wzięło? Jak to zrobiliście? Na pewno tak? Nie musicie wszystkich, chodzi o to, żebyście umieli powiedzieć, jak to się robi).
- Przypominanie o upływie czasu i określenie czasu trwania zadania zadawanie pytań przez uczniów.
- Serdeczny stosunek, uśmiech, spokojny ton głosu, umożliwienie uczniom zadawania pytań i udzielanie odpowiedzi.
- Zdefiniowanie sposobu oceniania – elementem kończącym ten etap zajęć jest sprawdzian umiejętności w postaci rozwiązania przez grupę karty pracy nr 2. Można ją potraktować jako samoocenę uczniów („wiem, czego się nauczyłem i co umiem zrobić), a także zastosować punktację według ustalonej wcześniej skali.
- Zaplanowanie zadania domowego w sposób nie tylko umożliwiający utrwalenie zdobytej wiedzy, lecz także pobudzający uczniów do samodzielnej aktywności poznawczej.

Inspiracje: Materiał może być wykorzystany w analizie porównawczej z innymi nagraniami, np. w zakresie różnych strategii nauczycielskich, stylu kierowania klasą, sposobów motywowania uczniów do udziału we wszystkich proponowanych aktywnościach. Metoda pracy w grupach eksperckich może być upowszechniana w pracy nauczycieli różnych przedmiotów lub na zajęciach pozalekcyjnych jako przykład kooperatywnego uczenia się. Scenariusz może być również wykorzystany podczas zajęć dydaktyczno-wyrównawczych dla uczniów z trudnościami w uczeniu się matematyki.

Scenariusz zajęć: JAK PRZESUNĄĆ WYKRES FUNKCJI?

Etap edukacji: Lekcja realizowana w klasie I szkoły ponadgimnazjalnej/ponadpodstawowej, z uwzględnieniem możliwości wdrażania nowej podstawy programowej z matematyki na poziomie podstawowym.



Obszar problemowy: Zagadnienia realizowane z użyciem poniższego scenariusza dotyczą poznania sposobu przesuwania wykresów funkcji wzdłuż osi OX oraz wzdłuż osi OY. Jest to wycinek dużo szerszego zagadnienia dotyczącego szeregu różnych przekształceń wykresów funkcji. W zakresie podstawowym realizowane są ponadto symetrie względem osi układu współrzędnych, natomiast pozostałe przekształcenia w zakresie rozszerzonym. Temat ten jest niezwykle ważny z punktu widzenia realizowanych w późniejszym kształceniu zagadnień związanych z funkcjami. Zajęcia te wprowadzają w zagadnienie i wymagają jeszcze pogłębienia poprzez realizację trudniejszych przykładów przekształcania wykresów, szczególnie po wprowadzeniu symetrii względem osi układu – mogą więc stanowić inspirację do generowania propozycji pracy z uczniami w innych formach i wymiany doświadczeń nauczycieli w tym obszarze.

Przykładowe możliwości wykorzystania: Scenariusz zajęć może być wykorzystany w zakresie wspomagania nauczycieli matematyki, ale także podczas sieci problemowych i warsztatów w zakresie wykorzystania technologii komputerowej, zastosowania gier dydaktycznych, rozwiązywania problemów i ćwiczeń praktycznych. Nagranie lekcji może być wykorzystane jako przykład dostosowania warunków i wymagań edukacyjnych do zróżnicowanych potrzeb uczniów w zespole klasowym, w tym uczniów doświadczających trudności w uczeniu się matematyki.

Praca z uczniem ze specjalnymi potrzebami: Scenariusz lekcji przewiduje pracę uczniów przy komputerze w parach. Ta forma pracy może usprawnić pracę na lekcji uczniów, którzy mają trudności w zakresie czytania ze zrozumieniem, np. uczniów z dysleksją, dla których szczególnym problemem może być czytanie tekstu matematycznego, trudności w dekodowaniu i rozumieniu tekstu, w rozumieniu i zapamiętaniu pojęć matematycznych, przekształceniami wzorów, czytaniem wykresów. Użycie technologii pozwala zwizualizować efekt operacji matematycznych i pokazać uczniom efekt ich pracy w formie poprawnie przesuniętych wykresów. Uczeń nie popełnia więc błędów związanych z położeniem w przestrzeni, w odczytywaniu danych na wykresach, w układzie współrzędnych, w rysowaniu, w posługiwaniu się przyrządami mierniczymi i kreślarskimi. Rozwija również umiejętność korzystania z technik informacyjnych. Działanie w parach ułatwia samodzielną pracę uczniów, a jednocześnie wspólną pracę z partnerem, co rozwija autonomię uczniów, a jednocześnie umiejętność współpracy i uczenie się od siebie. Taki sposób aranżacji aktywności uczniów pozwala nauczycielowi na bieżące śledzenie sposobów pracy uczniów, kontrolę zrozumienia, pomoc w naprowadzeniu na właściwy tok rozumowania; pracę z jedną parą, podczas gdy pozostali uczniowie kontynuują pracę. Taka forma organizacyjna umożliwi również np. zorganizowanie indywidualnego stanowiska pracy dla ucznia, który może mieć trudności we współpracy z partnerem, z trudnościami w funkcjonowaniu społecznym. Przygotowane karty pracy porządkują pracę uczniów i pozwalają na samodzielne posługiwanie się symbolami wykorzystywanymi do opisu funkcji, pozwala też uniknąć popełnienia błędu podczas przepisywania zadań z tablicy. Gra memory to przykład na atrakcyjną formę ćwiczeń utrwalających, ale także rozwijania kontaktów koleżeńskich



i budowania relacji, wprowadzający element rywalizacji, podobnie jak test sprawdzający wiedzę z użyciem aplikacji Quizizz.

Lekcja przeprowadzona z wykorzystaniem tego scenariusza daje możliwość osiągnięcia nie tylko celów edukacyjnych, lecz także założonych celów ogólnych. Rozwijanie u uczniów kompetencji kluczowych, takich jak myślenie matematyczne, umiejętność komunikowania się, sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjnymi, umiejętność analizowania informacji czy umiejętność pracy zespołowej, pozwala na zwiększenie możliwości poznawczych uczniów i w konsekwencji osiąganie lepszych wyników w nauce. Przede wszystkim przygotowuje ono młodzież do życia we współczesnym świecie, gdzie dynamika zmian cywilizacyjnych niesie za sobą konieczność ciągłego samodzielnego doksztalcania i uczenia się nowych rzeczy, wymaga umiejętności pracy w grupie i szerokiego korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej.

Zadanie dodatkowe przygotowane dla uczniów wykazujących zainteresowanie przedmiotem lub pracujących w szybszym tempie wykracza poza podstawę programową w zakresie podstawowym, co uwzględnia potrzeby uczniów wykazujących szczególne predyspozycje w uczeniu się matematyki. Nauczyciel uwzględniła również w scenariuszu komentarz dotyczący pracy z całym zespołem klasowym – w klasie o dużych możliwościach poznawczych z powodzeniem można wprowadzić przesunięcie wzdłuż obu osi układu współrzędnych czy pojęcie wektora i opisywać przesunięcia w języku wektorów. W szczególności ma to znaczenie w klasach, które uczą się matematyki w zakresie rozszerzonym – takie podejście do tematu jest wówczas konieczne. Natomiast w zespołach o mniejszych możliwościach poznawczych, uczących się tylko w zakresie podstawowym, wprowadzanie pojęcia wektora może pociągnąć za sobą trudności w zrozumieniu tematu i nie wydaje się konieczne.

Inspiracje: Obserwacja trudności, na jakie napotykają uczniowie może być podstawą planowania dalszych aktywności uczniów podczas lekcji lub ułatwić wyłonienie uczniów, których należy objąć dodatkowym wsparciem w formie konsultacji, zajęć dydaktyczno-wyrównawczych. Zaproponowane w scenariuszu rozwiązania mogą być również wykorzystane jako formy pracy z uczniami wykazującymi szczególne predyspozycje w uczeniu się matematyki lub w formie przygotowania ich do konkursów. Mogą też być wykorzystane jako forma przygotowania do egzaminów zewnętrznych. Wykorzystanie ćwiczeń zaproponowanych w scenariuszu z użyciem multimediiów i gier może być przydatne na etapie utrwalania treści przez uczniów w domu, szczególnie tych, którzy z uwagi na doświadczane trudności w uczeniu się wymagają dużej liczby powtórzeń, systematycznie.



PROPOZYCJA WSPARCIA PRACY SZKOŁY ĆWICZEŃ W DZIAŁANIACH ZAPROPONOWANYCH W „MODELU SZKOŁY ĆWICZEŃ” Z PERSPEKTYWY SZKOŁY WYŻSZEJ

dr hab. Małgorzata Nodzyńska

Szkoły ćwiczeń mogą i powinny pełnić wielorakie funkcje we współpracy z uczelniami wyższymi:

- kształcenie przyszłych nauczycieli;
- doksztalcanie nauczycieli;
- opracowywanie nowych materiałów dydaktycznych i ich weryfikacja;
- wspólna praca badawcza.

Kształcenie przyszłych nauczycieli – praktyki

Kształcenie przyszłego nauczyciela wymaga wielokierunkowych działań. Student kierunków nauczycielskich musi zapoznać się zarówno z teoriami pedagogiczno-psychologicznymi, jak i zgłębić zagadnienia związane z kierunkiem studiów. Musi także praktycznie przećwiczyć nabyte teoretycznie wiadomości. Idealnym miejscem do nabywania przez studentów praktycznego doświadczenia byłyby szkoły ćwiczeń, w których pod okiem doświadczonych, innowacyjnych nauczycieli przyszły nauczyciel mógłby rozwijać swoje praktyczne umiejętności. Obecnie często zdarza się, że studenci odbywają praktyki w wybranych przez siebie szkołach, gdzie wyposażenie szkoły i poziom kompetencji nauczyciela nie gwarantuje właściwego poziomu odbytych praktyk.

Szkoła ćwiczeń w kształceniu przyszłych nauczycieli powinna rozwijać ich:

1. funkcje poznawcze (studenci mogliby poznawać rzeczywistość dydaktyczną i wychowawczą szkół w całej jej złożoności);
2. funkcje ideacyjne (studenci poznaliby, jak w praktyce realizować znane im z teorii założenia pedagogiczne typu „szkoła jest dla ucznia, a nie uczeń dla szkoły”);
3. funkcje wzorcotwórcze (studenci mogliby zapoznać się z wzorcowymi, innowacyjnymi i twórczymi działaniami nauczycieli ze szkół ćwiczeń);
4. funkcje postawotwórcze (praktyka w szkołach ćwiczeń stanowiłaby fundamentalny wkład w zakresie kształtowania podstawy postaw pedagogicznych przyszłych nauczycieli);
5. funkcje osobotwórcze szkół ćwiczeń pojawiałyby się podczas dłuższej praktyki, która umożliwia wielostronne identyfikowanie się studentów z celami, zadaniami i funkcjami przyszłego zawodu nauczyciela.



Dokształcanie nauczycieli

Obecnie uczelnie wyższe są w zasadzie wyłączone z dalszego kształcenia nauczycieli. Oferują wyłącznie studia podyplomowe, które dają uprawnienia do nauczania kolejnego przedmiotu. Wynika to z faktu, że na inne proponowane przez uczelnie kursy, studia (np. rozwijające kompetencje pedagogiczne i technologiczne) nie ma chętnych, gdyż bo są one płatne i nie dają uprawnień do uczenia kolejnych przedmiotów). Nauczyciele są „douczeni” na wątpliwych co do jakości kursach i szkoleniach, często prowadzonych przez firmy komercyjne (co powoduje konflikt interesów).

Dobrym pomysłem na zaangażowanie uczelni wyższych w dalsze kształcenie nauczycieli jest model występujący w Czechach i na Słowacji. Występują tam tzw. małe doktoraty z zakresu dydaktyki przedmiotowej. Nauczyciele w Czechach i na Słowacji podejmujący takie działania zanurzeni są w pracy naukowej, uczą się, jak weryfikować swoje pomysły dydaktyczne, jak badać ich skuteczność, mają wsparcie nauczycieli akademickich: teoretyków i praktyków, biorą udział w konferencjach naukowych, spotykają się z międzynarodowym towarzystwem (widzą, które problemy są międzynarodowe, a które regionalne). Wydaje się, że dobrym miejscem do dalszego dokształcania nauczycieli byłyby szkoły ćwiczeń współpracujące z uczelniami – tak by teoria i praktyka przeplatały się wzajemnie.

Dodatkowo pracownicy szkoły wyższej powinni wspierać pracę szkoły ćwiczeń w różnorodnych działaniach, np. takich jak:

1. Ocena materiałów dydaktycznych, w tym konspektów lekcji, z punktu widzenia ich poprawności merytorycznej, dydaktycznej, kognitywnej (obecnie często zarówno w internecie, jak i w materiałach publikowanych przez wydawnictwa znajduje się wiele materiałów dydaktycznych zawierających różnego rodzaju błędy, przydałaby się platforma, na której można by je wyeliminować; współpraca nauczycieli z naukowcami mogłaby dać tu pozytywne wyniki).
2. Proponowanie nowych materiałów dydaktycznych – obecnie świat zmienia się bardzo szybko, zmieniają się mody, ale też narzędzia i techniki, w tak zmieniającym się świecie trudno samemu nauczycielowi podążać tak, by dopasowywać metody czy techniki nauczania do zmian. Współpraca ze szkołą wyższą ułatwiłaby ten proces; naukowcy dydaktycy, biorąc udział w międzynarodowych konferencjach, wcześniej zapoznają się z nowymi teoriami czy modami edukacyjnymi, dlatego łatwiej by im było zaimplikować nowe idee w zaprzyjaźnionej szkole ćwiczeń.
3. Szkoły ćwiczeń powinny wspólnie z pracownikami szkoły wyższej prowadzić badania nad skutecznością powyższych pomocy dydaktycznych; obecnie badania dotyczące skuteczności nowych pomocy dydaktycznych nie są prowadzone lub są prowadzone na niewielkich grupach uczniów – sieć szkół ćwiczeń stanowiłaby potężne pole badań dając wymierne rezultaty.
4. Nauczyciele akademicy powinni oceniać/hospitować zajęcia prowadzone przez nauczycieli (może nawet lepiej by odbywało się w takiej formie jak w tym projekcie –



czyli nagrane filmy z lekcji) pozwoliłoby to nauczycielom na polepszenie swojego warsztatu, jednocześnie zwiększając bazę dobrych praktyk, czyli omówionych lekcji; pozwoliłoby to też na nieustanny rozwój nauczycieli pracujących w szkołach ćwiczeń.

5. Nauczyciele ze szkół ćwiczeń wraz z nauczycielami akademickimi powinni prowadzić szkolenia/workshopy dla młodych nauczycieli i tych, którzy chcą się dokształcać; obecnie dokształcanie nauczycieli ma miejsce albo na studiach podyplomowych, albo tzw. radach szkoleniowych – brakuje miejsca na krótkie tematyczne szkolenia łączące teorię z praktyką.
6. Dobrym pomysłem byłby powrót szkół ćwiczeń pod patronat uczelni wyższych. Na początku działania Uniwersytetu Pedagogicznego (wtedy WSP) miał on swoją szkołę ćwiczeń, gdzie uczelnia miała wpływ na dobór kadry nauczycielskiej, w szkole tej też pracowali dydaktycy przedmiotowi z uczelni a uczniowie korzystali z pracowni i pomieszczeń uczelni.

Kształcenie przyszłych nauczycieli – wirtualne hospitacje lekcji

Jedną z bardzo pożytecznych możliwości wykorzystania szkół ćwiczeń w kształceniu przyszłych nauczycieli jest utworzenie bazy filmów z realnych zajęć lekcyjnych pozwalających na wirtualne hospitacje lekcji.

Propozycja w zakresie możliwości wykorzystania propozycji zawartych w scenariuszach i nagranych fragmentach lekcji w kształceniu praktycznym i praktykach studenckich:

Przygotowane w ramach projektu materiały należy przygotować dwójako:

1. Jako przykłady realnych lekcji z bardzo dobrze przygotowanymi scenariuszami zajęć, ale z różnymi niedociągnięciami. Do tak przygotowanych filmów powinien być dołączony komentarz dydaktyka, dotyczący różnych pozytywnych, jak i negatywnych elementów występujących na lekcji. Tak by przyszły nauczyciel mógł najpierw sam zobaczyć lekcje i ją samodzielnie ocenić, a później porównać ją z oceną osoby kompetentnej. Takie wirtualne hospitacje będą bardzo wartościowe dla studentów, pozwolą zapoznać im się z wartościowymi scenariuszami lekcji i nauczycielami prowadzącymi solidne lekcje. Omawianie ze studentami czy młodymi nauczycielami wirtualnej lekcji umożliwia zatrzymanie jej w dowolnym momencie, krytyczną analizę z kilkakrotnym odtworzeniem danego fragmentu lekcji – działania takie nie są możliwe na tradycyjnej hospitacji. Oprócz działań nauczyciela możliwa jest ocena zachowań uczniów, ich samodzielności pracy w grupach zainteresowania lekcją czy wzajemnych relacji. Oglądnięcie tej samej lekcji pod różnym kątem jest bardzo kształtujące. Badania nad tego typu wirtualnymi hospitacjami lekcji prowadził prof. Jiri Rychtera w Czechach. Wyniki tych badań zaowocowały wprowadzeniem tego typu zajęć dla studentów na Uniwersytecie w Hradec Kralove. Obecnie liczba zajęć w szkołach jest mocno ograniczona (ze względu na ich koszty), dlatego też możliwość



wirtualnych hospitacji pozwoli z jednej strony na obejrzenie przez studentów większej liczby dobrze przeprowadzonych i solidnie omówionych lekcji z drugiej strony można by część godzin przeznaczonych na hospitację w szkole, zmienić na godziny prowadzone przez studentów.

2. Z materiałów można wyciąć przykłady dobrych i złych praktyk. W krótkich filmikach przedstawić, co i jak zrobić, a czego i jak nie robić. Trudno takie doświadczenia zaplanować w szkole (choć często się zdarzają), a zderzenie takich działań na filmie pozwoliłoby studentom na zapoznanie się z nimi (nie na własnej skórze) w związku z tym mogli by uniknąć w przyszłości błędów.

$$\begin{array}{l}
 \xrightarrow{2 \quad 3} \operatorname{Re} \binom{\alpha}{n} = C_n^\alpha = \frac{n!}{(n-\alpha)! \alpha!} \quad \left| \begin{smallmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{smallmatrix} \right| = - \left| \begin{smallmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{smallmatrix} \right| + \left| \begin{smallmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{smallmatrix} \right| \quad \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad \mathcal{H} = \quad \begin{array}{c} A_1 \\ B \\ C \end{array} \quad X \in [3; +\infty) \quad \sinh x = -i \sin(ix) \\
 \Delta x) \quad X \in (-\infty; -2) \quad (e^x)' = e^x \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \quad f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right) \quad U = \int_a^b \pi f^2 \\
 b^2 + c^2 - 2bc \cos A \quad y = \sin x \quad \begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 c_1 + b_1 c_2 \\ a_2 c_1 + b_2 c_2 \end{pmatrix} \quad \forall \varepsilon > 0 \exists N \in \mathbb{N} \mid \forall n > N \mid x_n - a < \varepsilon \quad \sinh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2} \\
 \mathcal{D} = b^2 - 4ac \quad i = \sqrt{-1} \quad e^{ix} = \cos x + i \sin x \quad \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C \quad \begin{array}{c} B \\ A \end{array} \\
 e^x = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!} \quad \int \quad \begin{array}{c} \text{Cube} \end{array} \quad A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!} \quad \infty \quad \sin x \quad \log(x) \quad \cos A = \cos B \cos C + \sin B \sin C \cos \alpha \\
 = \operatorname{Im}\{e^{ix}\} \quad \cosh(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2} \quad a \perp m, a^{q(m)} \equiv 1 \pmod{m} \quad \log(ab) = \log a + \log b \quad S = 4\pi R^2
 \end{array}$$