

INNOWACJA PEDAGOGICZNA metodyczna „MATEMATYCZNA SZKOŁA PRZETRWANIA”

Czas trwania: cały rok szkolny.

Autor i osoba wdrażająca innowację: Marta Stasiowska
– nauczyciel dyplomowany w Liceum Ogólnokształcącym w Pilźnie.
Przedmiot: matematyka

I. Uzasadnienie wprowadzenia

Matematyka to nauka, która ma ogromny wpływ na funkcjonowanie człowieka we współczesnym świecie. To dziedzina wiedzy, której znaczenie wciąż rośnie. Wiele zawodów powiązanych jest ściśle z matematyką. Rozwijanie sprawności umysłowych, posługiwanie się wiedzą w praktyce, rozwiązywanie problemów w sposób twórczy lub odtwórczy stanowi istotę przedmiotu, jakim jest matematyka. Potrzeby wynikają także z nieumiejętności uczenia się matematyki w ostatnich latach zauważoną przeze mnie wśród uczniów. Z jednej strony odchodzi się od uczenia książkowego, pamięciowego, a z drugiej widzę braki w umiejętności poszukiwania odpowiednich źródeł wiedzy i jej wykorzystania.

Moduł 1. ma zaciekać uczniów, zachęcić ich do poszukiwań dziedzin życia, w których omawiane na lekcjach zagadnienia mają zastosowanie w życiu codziennym. Innowacja ta pozwoli pokazać uczniom, że w gazecie, na sklepowym paragonie, w banku, w prognozie pogody, czy na budowie znajduje się wiele zadań matematycznych, które zadaje nam codzienne życie. Program uświadomi uczniom, że matematyka jest wszechobecna, użyteczna i bardzo pomaga w rozwiązywaniu różnych problemów.

Innowacyjność programu polegała będzie na prowadzeniu różnorodnych ćwiczeń praktycznych przy omawianiu poszczególnych haseł programowych. Program zakłada również uatrakcyjnienie zajęć poprzez efektywne wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych, takich jak tablica interaktywna, komputer czy tablet.

Moduł 2. ma zaciekać uczniów, pobudzić ich kreatywność i twórcze myślenie. Ma zachęcić ich do poszukiwań dzieł sztuki, w których widać jawne bądź ukryte zastosowanie matematyki, a także w twórczy lub odtwórczy sposób tworzyć sztukę z wykorzystaniem matematycznych zagadnień. Innowacyjność zakłada uatrakcyjnienie zajęć poprzez wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych, takich jak programy komputerowe do tworzenia obrazów, grafiki komputerowej, fraktali itp. Projekt ten zachęci uczniów do szukania matematyki w otaczającym nas świecie: przyrodzie, malarstwie, architekturze itp. Pracując indywidualnie bądź w grupach będą mogli wyrazić swój odbiór matematyki poprzez sztukę, odnaleźć ją w krajobrazie i sfotografować, a także zgłębić znane dzieła malarskie i graficzne oparte na matematyce (geometria, stereometria, fraktale).

Założeniem modułu 3. jest aktywizacja uczniów, przełamanie ich wewnętrznych barier i dostrzeżenie własnej wartości poprzez tworzenie przez nich własnego kompendium wiedzy, zdobywanie umiejętności uczenia się, tworzenia notatek wizualnych, wykorzystywanie indywidualnych predyspozycji, ale również technologii informacyjnej w tym procesie. Praca własna i praca w grupie wspomagana jest przez platformy edukacyjne, programy multimedialne, animacje i filmiki, gry matematyczne, QR kody, padlety, AI itp.

Rolą nauczyciela jest tak poprowadzić ucznia w jego drodze do samodoskonalenia, aby proponowane metody były efektywne i motywowały do dalszego wysiłku. Chciałabym, by poprzez moje działania uczeń więcej pamiętał, wiedział na co zwracać uwagę w trakcie nauki, selekcjonował wiedzę i umiejętności konieczne do zdania matury lub realizacji innych swoich matematycznych celów.

II. Opis innowacji.

Program jest skierowany do wszystkich uczniów szkoły i będzie wspomagać realizowany w szkole program „Matematyka – zakres podstawowy lub rozszerzony” Oficyna Edukacyjna Pazdro.

Założeniem innowacji jest tworzenie swoistego repetytorium - kompendium wiedzy, wzorów, własności z różnych działów matematyki.

Praca wspólna na lekcjach jak i samodzielna będzie wspomagana przez platformy edukacyjne i programy multimedialne, animacje i filmiki. Wprowadzenie gier matematycznych, QR kodów, ścian matematycznych (padlet) poprawi zaangażowanie uczniów i wpłynie na poprawę wiedzy, umiejętności jej stosowania i biegłości w rachunkach, a także rozwiązywaniu testów. Tworzenie, użytkowanie, opisywanie będzie wspierało proces nauczania z uwzględnieniem predyspozycji uczniów.

Realizacja innowacji odbywa się w trzech modułach:

Moduł 1 - „Po co mi ta matma?” – w załączniku

Moduł 2 – „Matematyka jest sztuką, sztuka jest matematyką” – w załączniku

Moduł 3 – „Matematyczna Szkoła Przetwarzania”

III. Cele innowacji

- Pokazanie różnych metod nauczania i uczenia się
- Nabywanie umiejętności skutecznego wyszukiwania informacji i źródeł oraz tworzenia dobrych notatek
- Rozwijanie sprawności logicznego myślenia i rachunkowych
- Pobudzanie kreatywności
- Pokazanie związku matematyki z życiem codziennym i zawodowym, ale także w sztuce
- Nabywanie umiejętności opisywania rzeczywistości w języku matematyki
- Zainteresowanie młodzieży przedmiotem
- Rozwój własny nauczyciela w kontekście tworzenia materiałów, poznawania i wdrażania nowych metod oraz technologii

IV. Przewidywane efekty innowacji.

Dzięki realizacji innowacji uczniowie potrafią:

1. Stosować różne metody uczenia się i tworzyć dobre notatki.
2. Korzystać z różnorodnych źródeł.
3. Wykorzystywać swoje predyspozycje do uczenia się i doboru metod.
4. Samodzielnie przygotowywać materiały do uczenia się, powtórek, zadań domowych.
5. Wykorzystywać dostępne programy multimedialne do pogłębiania swojej wiedzy.
6. Dostrzegać przydatność wiedzy matematycznej w życiu codziennym.
7. Opisywać daną sytuację praktyczną za pomocą odpowiedniego działania matematycznego i weryfikować otrzymane wyniki.
8. Prezentować wyniki swojej pracy w formie elektronicznej lub plastycznej.
9. Dostrzegać matematykę nie tylko w sklepie i banku, ale również w sztuce i przyrodzie .
10. Wykorzystywać swoje możliwości artystyczne, technologiczne.

V. Formy i metody pracy.

- porównywanie i kontrastowanie metody rozwiązywania problemów
- ekspozycja na różne strategie i metody uczenia się.
- użycie przykładów z życia wziętych
- korzystanie z pomocy wizualnych
- blended learning, czyli połączenia dwóch metod nauczania: nauki tradycyjnej oraz e-learningu
- BYOB (Bring Your Own Device - Przynieś swoje własne urządzenie)

- indywidualna, w parach, w grupach
- gry stolikowe, terenowe, miejskie
- lekcje w terenie
- wykorzystanie kodów QR
- projekty i eksperymenty
- studium przypadku
- drama
- gry i zabawy logiczne i kryminalistyczne
- prace plastyczne

VI. Sposoby ewaluacji:

- sprawdzenie realizacji podstawy programowej kształcenia ogólnego: wyniki klasyfikacji,
- bieżąca obserwacja postępów
- dziennik konsultacji
- ankieta dla rodziców,
- ankieta dla uczniów.

Moduł 1. „PO CO MI TA MATMA?”

Proponowany moduł obejmował będzie:

1. Informacje i ćwiczenia praktyczne pokazujące powiązanie matematyki z życiem codziennym i zawodowym (na początku i po każdym ukończonym rozdziale)
2. Pracę metodą projektów i prezentacje wyników (np. obserwacja temperatury w wybranym miesiącu, analiza danych, prezentacja graficzna lub badanie statystyczne wśród uczniów i znajomych)
3. Zajęcia terenowe – np. mierzenie wysokości budynków z wykorzystaniem tw. Talesa lub trygonometrii
4. Dzień Liczby Pi w szkole – gry, konkursy, zawody w Sudoku, szyfrowanie – czyli myślenie logiczne
5. Pracę z mapą i planem – planowanie trasy wycieczki, szacowanie odległości, skala, podobieństwo
6. Zachęcenie uczniów i ich udział w konkursie „Matematyczne Preteksty”

Szczegóły:

1. Ćwiczenia praktyczne podczas lekcji i w pracy metoda projektów. Na zajęciach w szkole i zajęciach w terenie będą realizowane takie zagadnienia jak:

• LICZBY W ŻYCIU CODZIENNYM

- dlaczego używamy różnych liczb (wymiernych, naturalnych, niewymiernych) i jak wyznaczać długości niewymierne
- szacowanie wielkości niewymiernych i obliczanie błędów szacowania
- procentowe obliczenia z paragonem i szacowanie wydatków
- wartość bezwzględna jako odległość od ustalonego punktu
- astronomiczne liczby i wielkości „megamale”, czyli notacja wykładnicza i zastosowanie potęgowania

• WYRAZENIA ALGEBRAICZNE, RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI

- obliczanie swojego BMI
- wyliczanie wielkości podatku dochodowego w zależności od wielkości zarobków
- ile zapłacę składki ubezpieczeniowej za samochód?
- jakie zmienne muszą zostać spełnione, by składka wynosiła określoną wielkość, a podatek zmieścił się w konkretnym progu? Ile muszę ważyć, by przy swoim wzroście mieć właściwe BMI, a przynajmniej go nie przekroczyć?

• FUNKCJE WOKÓŁ NAS

- prasa, telewizja, Internet pełne są wykresów i analiz
- im więcej kupię, tym więcej zapłacę, czyli proste zastosowanie funkcji liniowej
- Projekt „obserwacja temperatury i jej analiza” – klasa 1 – własności funkcji
- im szybciej pojedę, tym krócej potrwa podróż, czyli proste zastosowanie funkcji homograficznej
- wytyczanie wymiarów podwórka, by miało największe pole powierzchni – funkcja kwadratowa i jej własności
- wielomiany i ich wykorzystywanie przez naukowców (do tworzenia satelit, teleskopów, światel samochodowych czy mostów) – wykorzystanie czatu GPT do wyszukiwania informacji

• PRĘDKOŚĆ, DROGA, CZAS

- badanie wpływu różnych wielkości na wynik zadań dotyczących tych zmiennych
- zastosowanie funkcji liniowej, kwadratowej i wymiernej do analizowania zadań
- przeliczanie jednostek
- zastosowanie wyrażeń algebraicznych

• GEOMETRIA I TRYGNOMETRIA

- mierzenie powierzchni (różne figury geometryczne)
- zastosowanie wzorów geometrycznych i trygonometrii do przeliczania powierzchni nietypowych figur
- plan i skala planu w zadaniach z dotyczących planów działek, budynków (szacowanie, figury podobne) - eksperyment
- mapa i skala mapy w zadaniach o zwiedzaniu miast
- stosowanie klinometru w określaniu kąta, doświadczenie na boisku szkolnym, wyznaczanie wysokości budynku
- przeliczanie odległości z mapy na wielkości rzeczywiste (podobieństwo)

• PROCENTY I CIĄGI - LOKATY I KREDYTY

- rachunek procentowy w bankach i sklepach
- ciąg geometryczny w obliczaniu przyrostu pieniędzy na lokacie
- ciąg arytmetyczny stosowany w usługach kredytowych
- porównanie usług kredytowych w bankach i sklepach (zakupy na raty) i lokacyjnych w bankach

• SZACOWANIE

- określanie przybliżonych odległości wzrokiem podczas ćwiczeń w terenie: na boisku, w parku
- szacowanie wymiarów przedmiotów, które nas otaczają
- mierzenie i ważenie przedmiotów za pomocą dostępnych narzędzi pomiaru (wagi, miary)
- określanie błędów bezwzględnych, względnych i procentowych w pomiarach i szacowaniach

• GEOMETRIA W PRZYRODZIE, ARCHITEKTURZE I SZTUCE

- figury geometryczne wokół nas (rodzaje i wielkości figur, pola figur, podobieństwo i przystawanie)
- symetria w przyrodzie
- fraktale, figury niemożliwe w grafice komputerowej, przyrodzie i malarstwie

• PRAWDOPODOBIEŃSTWO I STATYSTYKA

- czy prawdopodobieństwo to wróżenie z fusów i czy warto zwracać uwagę na jego wyniki?
- jakie jest prawdopodobieństwo wygranej na loterii np. lotto?
- jak obliczyć prawdopodobieństwo strzelenia gola, trafienia rzutką w cel; jak wyznaczyć celność piłkarza itp.
- wyznaczanie prawdopodobieństwo wylosowania dwóch drużyn, które będą ze sobą grały
- zastosowanie w genetyce: prawdopodobieństwo kiedy chcemy przewidzieć jaki genotyp będzie miało nasze dziecko lub jaką grupę krwi będzie miało lub kolor oczu
- czego dotyczą wielkości statystyczne i kiedy można je wykorzystać?
- czy statystyka to porządkowanie rzeczywistości?
- po co komu sondaże?

2. Prezentacje prac projektowych uczniów.

Podczas pracy nad zagadnieniami ujętymi w programie uczniowie podzieleni zostaną na zespoły zadaniowe, które będą przedstawiać wyniki swojej pracy w formie plakatów, prac projektowych, gazetek ściennych w pracowni matematycznej oraz w formie prezentacji multimedialnych.

3. Pracę z platformą edukacyjną epodreczniki.pl, Matematyka Innego Wymiaru, Khan Academy i LearningApps. Tworzenie quizów z aplikacjami Kahoot, Quizizz.

Podczas zajęć planowane jest wykorzystanie platform edukacyjnych, które zostały przygotowane i udostępnione jako pomoc w nauczaniu przedmiotów matematyczno - przyrodniczych i wspomagają proces dydaktyczny. Uczniowie mogą przy pomocy komputera aktywnie rozwiązywać zadania, odpowiadać na pytania testowe podane w formie atrakcyjnych gier. Poprzez transmisje online uczestniczą w pokazach naukowych, mogą zadawać pytania. Ponadto mogą tworzyć własne zasoby i prezentacje w postaci łamigłówek, krzyżówek itp. Wykorzystanie tych platform oraz tablicy interaktywnej i laptopów pobudzi niewątpliwie ciekawość i aktywność uczniów oraz pokaże jak przydatny i pomocny może być komputer w nauce i poznawaniu świata.

4. Zorganizowanie Dnia Liczby Pi w szkole

Jednym z elementów programu jest także udział w Światowym Dniu Liczby Pi, aby dać uczniom trochę odmiany w nauce matematyki. Ma to pokazać, że nauka ta może być przydatna, przyjemna i dawać radość. Od kilku lat obchodzi się go w marcu. W tym dniu nasi uczniowie zostaną zaproszeni do udziału w rozwiązywaniu quizów, krzyżówek oraz zagadek matematycznych i logicznych.

5. Przeprowadzenie i udział uczniów w konkursach.

Udział uczniów w konkursie „Matematyczne preteksty” będzie adekwatny do tematyki zajęć, ponieważ zadania dopasowane są do różnych grup wiekowych, a na dodatek dotyczą zastosowań matematycznych w różnych dziedzinach życia.

Przewidywane efekty.

Realizacja programu spowoduje, że uczniowie będą potrafili:

1. Dostrzegać przydatność wiedzy matematycznej w życiu codziennym.
2. Opisywać daną sytuację praktyczną za pomocą odpowiedniego działania matematycznego i weryfikować otrzymane wyniki.
3. Korzystać z różnych źródeł informacji.
4. Prezentować wyniki swojej pracy w formie elektronicznej.
5. Wykorzystywać dostępne programy multimedialne do pogłębiania swojej wiedzy.

Moduł 2. „MATEMATYKA JEST SZTUKĄ – SZTUKA JEST MATEMATYKĄ”

Proponowany projekt obejmował będzie:

1. Pracę w grupach nad przygotowaniem prezentacji, gier, warsztatów itp. o powiązaniu matematyki i sztuki (fraktale, ciekawe liczby, malarstwo abstrakcyjne, figury niemożliwe, złudzenia optyczne, matematyka w przyrodzie)
2. Zaprezentowanie w/w prac uczniowskich na forum szkoły w dniu kiermaszu
3. Matematyczny Kiermasz Bożonarodzeniowy (matematyczne ozdoby choinkowe i ciasteczka oraz prezentacje prac, zbiórki charytatywne)
4. Wykorzystanie sztuki w realizacji tematów (np. witraże, opp art, abstrakcje w geometrii analitycznej, albo w funkcjach, perspektywa jednopunktowa przy omawianiu brył lub figur płaskich), wystawa prac plastycznych
5. Wysłanie fotografii na konkurs Matematyka w kadrze albo Matematyka w obiektywie. (w miarę zainteresowania)

Do projektów:

1. 1 godzinę zajęć lekcyjnych na zapoznanie z celami i tematyką projektów, ustalenie zasad współpracy w grupie, wylosowanie grup, omówieniu oczekiwań nauczyciela i uczniów co do finalnego projektu .
2. Zajęcia w formie konsultacji dla ustalenia poprawności wybranych przez uczniów źródeł informacji i przedyskutowania problemów.
3. Praca własna w grupach nad tworzeniem prezentacji multimedialnej, plakatu lub warsztatów (przydział zadań).
4. Praca indywidualna każdego ucznia nad przydzielonym zdaniem.
5. Tworzenie plakatu, obrazu, fotografii, grafiki komputerowej – w czasie poza lekcyjnym.

6. Zaprezentowanie przygotowanych materiałów w trakcie kiermaszu. Wystawienie ocen za wykonaną pracę.
7. Podsumowanie projektu. Ewaluacja, ankieta.

Przewidywane efekty modułu:

Realizacja programu spowoduje, że uczniowie będą potrafili:

1. Dostrzegać matematykę nie tylko w sklepie i banku, ale również w sztuce i przyrodzie .
2. Wykorzystywać swoje możliwości artystyczne, technologiczne i umiejętność wyszukiwania i porządkowania informacji.
3. Korzystać z różnych źródeł informacji.
4. Prezentować wyniki swojej pracy w formie elektronicznej.
5. Wykorzystywać dostępne programy multimedialne do pogłębiania swojej wiedzy.
6. Zainteresują się matematyką (a przynajmniej spojrzą na nią w inny sposób) i sztuką.

Moduł 3. „MATEMATYCZNA SZKOŁA PRZETRWANIA”

Proponowany moduł obejmował będzie:

1. Przygotowanie materiałów do lekcji i prowadzenie jej w oparciu o platformy edukacyjne (padlet, One Note, Genially itp.)
2. Tworzenie własnych filmików, animacji, interaktywnych scenariuszy, gier
3. Pracę z aplikacjami i smartfonami podczas podsumowania lekcji, wykonywania zadań domowych – gry, quizy, lekcja odwrócona
4. Opracowanie i przeprowadzenie ankiety pokazującej predyspozycje uczniów
5. Przeprowadzenie pogadanki dotyczącej sposobów uczenia się i tworzenia atrakcyjnych notatek wizualnych, map myśli, notatek metodą Cornella
6. Matematyka unplugged – zadania konstrukcyjne, zadania w terenie, wykorzystanie klinometru w trygonometrii
7. Prowadzenie matematycznego bloga na stronie szkolnej <http://petrycy.pl/strefa/matematyka/>
8. Przygotowanie raz w roku konkursu wojewódzkiego „Sketchnotka z lekcji” i zachęcenie uczniów do udziału w nim (konkurs na ciekawe notatki wizualne)
9. Tworzenie gier kryminalistycznych i gier miejskich zawierających zadania na wykorzystanie matematycznych umiejętności (Actionbound, karty pracy, mapa z układem współrzędnych)

Przewidywane efekty modułu.

Realizacja modułu spowoduje, że uczniowie będą potrafili:

1. Stosować różne metody uczenia się.
2. Korzystać z różnorodnych źródeł.
3. Wykorzystywać swoje predyspozycje do uczenia się i doboru metod.
4. Samodzielnie przygotowywać materiały do uczenia się.
5. Wykorzystywać dostępne programy multimedialne do pogłębiania swojej wiedzy.
6. Zauważać matematykę w życiu codziennym i w sztuce
7. Wykorzystać matematyczne umiejętności w różnych sytuacjach
8. zauważyć większą pewność siebie w stosunku do tego przedmiotu