

„ TYLKO OSZLIFOWANY DIAMENT ŚWIECI ”

**PROGRAM ZAJĘĆ POZASZKOLNYCH
Z MATEMATYKI
Z ELEMENTAMI KOMPETENCJI PRZYRODNICZYCH
DLA UCZNIÓW ZDOLNYCH
KLAS I - III GIMNAZJUM
III ETAP EDUKACYJNY**

**Autorzy:
DANUTA KARP, BOŻENA DRZYMAŁA**

**Modyfikacja z uwzględnieniem treści przyrodniczych :
ANNA PODBIELSKA**

Nowy Sącz – 2013, 2017

Szanowni Państwo

Oddajemy w Państwa ręce **Program zajęć pozaszkolnych z matematyki dla uczniów zdolnych klas I-III gimnazjum „Tylko oszlifowany diament świeci” opracowany w ramach projektu „DiAMEnT - dostrzec i aktywizować możliwości, energię, talenty”** – realizowanego w ramach Priorytetu IX *Rozwój wykształcenia i kompetencji w regionach*, Działanie 9.1.2 *Wyrównywanie szans edukacyjnych uczniów z grup o utrudnionym dostępie do edukacji oraz zmniejszanie różnic w jakości usług edukacyjnych*, współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Program Operacyjny Kapitał Ludzki w latach 2007 – 2013.

Program, który przekazujemy Państwu jako propozycję materiału metodycznego **został przetestowany** na zajęciach pozaszkolnych zrealizowanych w Powiatowych Ośrodkach Wspierania Uczniów Zdolnych w latach szkolnych 2010/2011 oraz 2011/2012 zorganizowanych i przeprowadzonych w ramach projektu DiAMEnT.

W celu dodatkowego zwiększenia interdyscyplinarnego charakteru, **program został uzupełniony o dwa moduły przyrodnicze (moduł XI i XII), w ramach projektu Małopolskie Talenty**, współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego, w ramach Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020, 10. Oś Priorytetowa *Wiedza i kompetencje*, Działanie 10.1 *Rozwój kształcenia ogólnego*, Poddziałanie 10.1.5 *Wsparcie uczniów zdolnych*.

Program „Tylko oszlifowany diament świeci” ma charakter nowatorski i skierowany jest do uczniów, którzy wykazują się zdiagnozowanymi poznawczymi uzdolnieniami kierunkowymi z zakresu matematyki.

Innowacyjność programu polega na tym, że proponuje się zajęcia dla uczniów zdolnych prowadzone metodą projektu z wykorzystaniem strategii PBL – problem based learning – uczenie się na bazie problemu / uczenie się w oparciu o problem - strategii edukacyjnej, która cechuje się tym, że uczymy się poprzez rozwiązywanie problemu. Realizujemy z uczniami projekt edukacyjny nie tyle dla uzyskania określonego produktu końcowego lecz przede wszystkim dla rozwiązania problemu, a poszukiwanie tego rozwiązania pozwoli nabyć uczniom określone umiejętności i poszerzyć wiedzę w danym obszarze tematycznym objętym projektem.

Program „*Tylko oszlifowany diament świeci*” został opracowany z myślą o zajęciach pozaszkolnych, ale może być także wykorzystany przez nauczycieli w ramach zajęć lekcyjnych bądź zajęć pozalekcyjnych poświęconych tematyce z zakresu matematyki.

Program „*Tylko oszlifowany diament świeci*” **posiada obudowę metodyczną w postaci *Materiałów pomocniczych*** do programu, które zawierają materiały

merytoryczne i wskazówki metodyczne do realizacji projektów edukacyjnych zaproponowanych w programie.

Specyfiką Programu zajęć pozaszkolnych jest to, że został on opracowany dla etapu, nie ma więc tutaj podziału treści programowych na klasy. Taki charakter programu wynika z faktu, że adresatami są uczniowie zdolni, a ich możliwości i potrzeby nie zawsze są związane z poziomem klasy. Tak *Program zajęć pozaszkolnych* jak i *Materiały pomocnicze* są **otwartą propozycją**, z której nauczyciel i grupa uczniów zdolnych mogą skorzystać, mogą proponowane treści uzupełnić lub z niektórych zrezygnować, tematy projektów mogą przyjąć do realizacji w proponowanej formie, zmodyfikować je lub w ramach danego modułu sformułować nowy temat. Duża swoboda w wyborze treści uzależniona jest od możliwości grupy, ale przede wszystkim od zainteresowań uczniów, którzy powinni współdecydować o tematyce projektu oraz jego zakresie merytorycznym. **Te cechy odróżniają w sposób zasadniczy Program zajęć pozaszkolnych od programów nauczania przedmiotu**, które obligują nauczyciela do zrealizowania określonych treści programowych na poziomie danej klasy. *Program zajęć pozaszkolnych* nie obliguje nauczyciela do zrealizowania zawartych w nim treści w określonym czasie, ale jest pomocą w dobieraniu ciekawych treści przedmiotowych do realizacji projektów edukacyjnych. Zaproponowane w programie projekty edukacyjne w większości mają **charakter międzyprzedmiotowy**, dlatego też obok treści przedmiotowych proponuje się treści z innych dyscyplin, **które przy realizacji projektu pozwalają uczniowi na zdobycie umiejętności o charakterze interdyscyplinarnym.**

Dla dwóch ostatnich modułów w każdym programie dominantą są treści przyrodnicze, ale zachowana została zasada integracji międzyprzedmiotowej.

„*Tylko oszlifowany diament świeci*” wraz z obudową to program otwarty, który może stać się pomocą i inspiracją dla nauczyciela i uczniów w realizacji projektów edukacyjnych.

Nauczycielom i uczniom życzymy satysfakcji z realizacji ciekawych projektów edukacyjnych i radości wspólnego uczenia się.

**Autorki programu
Zespół projektu DiAMeNT
Zespół projektu Małopolskie Talenty**

Założenia dydaktyczno-wychowawcze programu

Postępująca globalizacja stawia przed edukacją nowe wyzwania mające na celu wyposażenie ucznia – obywatela w takie umiejętności, które umożliwią mu elastyczne dostosowanie się do zmian zachodzących w świecie. Parlament Europejski i Rada UE w zaleceniach z dniach 18 grudnia 2006r. określa ramy odniesienia w zakresie kompetencji kluczowych rozumianych jako „połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do sytuacji”. Zgodnie z tym dokumentem kompetencje matematyczne „obejmują umiejętność rozwijania i wykorzystywania myślenia matematycznego w celu rozwiązywania problemów wynikających z codziennych sytuacji. Istotne są zarówno proces i czynność, jak i wiedza, przy czym podstawę stanowi należyte opanowanie umiejętności liczenia. Kompetencje matematyczne obejmują – w różnym stopniu – zdolność i chęć wykorzystywania matematycznych sposobów myślenia (myślenie logiczne i przestrzenne) oraz prezentacji (wzory, modele, konstrukty, wykresy, tabele)”¹.

Doświadczenie w pracy dydaktyczno – wychowawczej z uczniami potwierdza potrzebę podejmowania działań, które spowodują, że uczniowie podstawowe umiejętności (nie tylko matematyczne) takie jak: czytanie, pisanie, liczenie, korzystanie z technologii informacyjnych i komunikacyjnych będą postrzegać nie jako czynność szkolną, ale jako konieczność użyteczną w życiu.

Podstawowym założeniem programu zajęć pozaszkolnych z matematyki dla uczniów zdolnych *„Tylko oszlifowany diament świeci”* jest stwarzanie takich sytuacji edukacyjnych, które umożliwią uczniom wejście w rolę badacza i odkrywcy, który globalnie patrzy na otaczającą go rzeczywistość. Umożliwi to nowatorskie podejście do metody projektu. Stosowana w praktyce edukacyjnej metoda projektu traktowana jest jako jednorazowe przedsięwzięcie o dużej złożoności, ograniczone czasowo, mające charakter interdyscyplinarny, wymagające podejmowania działań dla uzyskania, zaprezentowania i oceny określonego rezultatu.

„Inność” tej metody w założeniach naszego *Programu* polega na zastosowaniu strategii PBL (Problem Based Learning) czyli uczenia się na bazie problemu. Włączenie tej strategii do metody projektu powoduje, że najważniejszym elementem procesu edukacji staje się poszukiwanie rozwiązania problemu, a nie końcowy rezultat. Nauczyciel proponuje moduł projektowy, czyli obszar tematyczny, który ma szeroki zakres – dotyczy otaczającej rzeczywistości,

uwzględnia przyszłość, ma odniesienie społeczne, umożliwia wyzwianie emocji, jest interesujący dla uczniów. Uczniowie odgrywają wiodącą rolę w wybraniu lub określaniu konkretnego tematu projektu (pytania napędzającego *driving question* - problemu) i tempa pracy. Może się okazać, że uczniowie będą chcieli iść w kierunku, w którym nauczyciel nie czuje się pewnie. Stąd istotna jest zmiana postrzegania nauczyciela, jako osoby, która wszystko musi wiedzieć, a uczniowie wykonują tylko to, co jest zaplanowane przez niego. Nauczyciel w założeniach strategii PBL nie jest zarządcą, ale trenerem, pomocnikiem, rzecznikiem, partnerem. Organizuje sytuację problemową, która prowokuje podjęcie przez ucznia czynności związanych z rozwiązywaniem problemów takich jak: stawianie pytań, formułowanie problemów i hipotez (werbalizacja zagadnienia), poszukiwanie rozwiązań, weryfikacji hipotez, prezentowanie i argumentowanie rozwiązania. Projekt edukacyjny jest rozumiany jako problem oparty o rzeczywiste doświadczenie świata, który należy rozwiązać, albo przybliżyć się do jego rozwiązania. Projekt się nie kończy – jest otwarty, prowokuje inne projekty – problemy. Kształcenie umiejętności rozwiązywania problemów w sposób twórczy ułatwi uczniom w przyszłości uczestniczenie w życiu społecznym i zawodowym, pełnym sytuacji nowych, nieznanych, często skomplikowanych. Rozwiązanie problemu wymaga samokształcenia i współdziałania. Współdziałanie z kolei inspirowane i wyzwala nowe obszary aktywności, co daje lepszy efekt niż wyniki pracy indywidualnej każdego ucznia z osobna.

Opracowując program zajęć pozaszkolnych według zaprezentowanej koncepcji, Autorzy przyjęli następujące założenia (postulaty) w zakresie kształcenia matematycznego uczniów zdolnych na wszystkich etapach kształcenia:

- doskonalenie sprawności rachunkowej, w tym także w zakresie: posługiwania się własnościami liczb i działań oraz stosowania poznanych algorytmów w prowadzeniu rozumowań;
- kształtowanie wyobraźni geometrycznej (w tym sprawności manualnej) i intuicji matematycznej;
- rozwijanie umiejętności precyzyjnego formułowania wypowiedzi oraz rzetelnego argumentowania;
- kształcenie umiejętności algorytmizacji i konstruowania schematów rozumowania

- motywowanie do naukowego poznawania świata;
- kształtowanie umiejętności dostrzegania związków i zależności za pomocą faktów matematycznych;
- rozwijanie myślenia analitycznego i syntetycznego;
- pokazanie użyteczności matematyki poprzez poznawanie i opisywanie najbliższego otoczenia (obserwowanie, dostrzeganie i analizowanie problemów, stawianie pytań i formułowanie odpowiedzi),
- rozwijanie umiejętności posługiwania się technologiami informacyjno-komunikacyjnymi (dla wyszukiwania i korzystania z informacji, prezentowania rozwiązań problemów itp.).

Uzupełniając program zajęć pozaszkolnych z matematyki o treści z zakresu edukacji przyrodniczej kierowano się uniwersalnymi zasadami kształcenia, a w szczególności zasadą stopniowania trudności, samodzielności i aktywności uczniów, wiązania teorii z praktyką, nauczania problemowego.

W odniesieniu do edukacji przyrodniczej przyjęto na III etapie kształcenia następujące założenia:

- kształcenie międzyprzedmiotowe, rozwijanie myślenia naukowego i holistycznego spojrzenia na środowisko przyrodnicze;
- kształtowanie umiejętności identyfikowania, rozumienia, opisywania i wyjaśniania zjawisk i procesów zachodzących w wybranych organizmach i w środowisku;
- doskonalenie umiejętności wyjaśniania związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy faktami, zjawiskami, procesami;
- rozwijanie umiejętności wskazywania w otaczającym świecie przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych i chemicznych;
- podnoszenie poziomu zainteresowania własnym krajem i poczucia odpowiedzialności za środowisko przyrodnicze;
- kształcenie umiejętności korzystania z różnorodnych źródeł informacji, interpretowania i przetwarzania informacji tekstowych, graficznych i liczbowych z wykorzystaniem technik informacyjno-komunikacyjnych;
- doskonalenie umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości do wykonywania zadań i rozwiązywania problemów;

- pokazanie użyteczności praktycznego wykorzystania matematyki w naukach przyrodniczych.

Program zakłada także wszechstronny rozwój osobowości, a w szczególności:

- rozwijanie postawy dociekliwości - tendencji do ciągłego zwiększania posiadanej wiedzy,
- kształtowanie racjonalizmu – sprawdzania otrzymanych wyników i korygowania błędów, klasyfikacji opartej na logicznych fundamentach,
- rozwijanie zdolności poznawczych (obserwacji, koncentracji i podzielności uwagi),
- rozwijanie umiejętności twórczego korzystania z posiadanej wiedzy – z własnego warsztatu badawczego - (precyzyjne formułowanie wypowiedzi, logiczne uzasadnianie sądów, poprawne wyciąganie wniosków),
- doskonalenie umiejętności planowania pracy samodzielnej, indywidualnej oraz zespołowej (dobrej organizacji pracy),
- kształtowanie pozytywnego nastawienia do podejmowanego wysiłku – pracowitości, systematyczności, wytrwałości w dążeniu do celu, przestrzegania porządku.

Program adresowany jest do uczniów zdolnych, a więc tych, którzy szybciej i łatwiej opanowują wiadomości i umiejętności oraz potrafią je wykorzystać bardziej wszechstronnie niż czynią to inni w tych samych warunkach zewnętrznych.

Analiza procesu myślenia pozwala wskazać czynności uznawane powszechnie za matematyczne, będące jednocześnie podstawą twórczego myślenia (nie tylko w dziedzinie matematyki).

J. Janowicz wyróżnia cztery typy czynności psychicznych związanych ze zdobywaniem wiedzy identyfikujących ucznia uzdolnionego matematycznie:

➤ **POSTRZEGANIE**, czyli umiejętność:

- konstruowania matematycznego modelu sytuacji spoza tej dyscypliny, powiązana z myśleniem elastycznym, niestereotypowym,
- odkrywania i samodzielnego stawiania problemów,
- eksplorowania czyli aktywnego i skutecznego badania sytuacji zewnętrznej,
- zauważania nierozwiązanych problemów - stawiania i weryfikacji hipotez,

- dostrzegania swojej niewiedzy;
- **PRZYSWAJANIE**, czyli umiejętność:
 - różnicowania i syntezy,
 - abstrahowania i uogólniania,
 - swobodnego (pewnego) wyodrębniania właściwych warunków określających pojęcie,
 - klasyfikowania,
 - kojarzenia i odkrywania powiązań logicznych;
- **PRZETWARZANIE**, czyli umiejętność:
 - sprawnego wyciągania wniosków oraz przewidywania skutków zaplanowanej czynności,
 - analizowania tego, co zostało już zrobione i tego, co jeszcze zostało do zrobienia,
 - elastycznego myślenia czyli sprawnego transferowania umiejętności z jednej dziedziny lub działu na inny oraz odwracania rozumowania,
 - szybkiego kondensowania przyswajanego materiału,
 - samokontroli przeprowadzonego rozumowania od strony merytorycznej,
 - interpretowania rezultatu rozumowania matematycznego (istnienia rozwiązania lub sprzeczności),
- **PRZECHOWYWANIE**, czyli umiejętność:
 - zapamiętywania wiedzy w sposób mechaniczny (przechowywanie związków, algorytmów, zależności) i logiczny (przechowywanie wiedzy matematycznej w postaci uogólnionej, zredukowanej struktury),
 - sprawnego powiązania wiedzy występującej w różnych działach matematyki, dziedzinach życia lub pojawiającej się w odległych od siebie terminach.

Przedstawione umiejętności z jednej strony charakteryzują ucznia zdolnego (poprzez zauważalny wyższy ich poziom niż u przeciętnego ucznia), a z drugiej wyznaczają kierunek pracy z uczniem uzdolnionym matematycznie (systematyczny rozwój tych czynności). Treści kształcenia i wynikające z nich osiągnięcia proponowane w prezentowanym *Programie* zostały dobrane tak, aby uczeń rozwijał swoje uzdolnienia przez ich wykorzystywanie do rozwiązania problemów.

W opracowywaniu programu uwzględniono fakt, że będzie on realizowany w grupach uczniów z etapu kształcenia, a nie klasy (np. grupa gimnazjum to uczniowie klas I-III). Stąd materiał nauczania proponowany w danym module obejmuje podstawę programową dla całego etapu. Projekt ma za zadanie integrować umiejętności i wiedzę, a nie treści. Dlatego, w przyjętej koncepcji programu ważną rolę odgrywa łączenie podstaw matematyki teoretycznej z zagadnieniami dotyczącymi innych dziedzin (np. ekologii, ekonomii, medycyny, fizyki itp.)

W *Podstawie Programowej kształcenia ogólnego* zapisano iż "szkoła powinna poświęcać dużo uwagi efektywności kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych i ścisłych - zgodnie z priorytetami Strategii Lizbońskiej". Stąd też w przypadku gimnazjum w modułach uzupełniających program zajęć pozalekcyjnych z matematyki wykorzystano wybrane zagadnienia z takich dziedzin jak: geografia, fizyka, chemia.

Program uwzględnia cele kształcenia, wymagania ogólne oraz treści nauczania, a także wymagania szczegółowe zapisane w *Podstawie programowej kształcenia ogólnego* w zakresie przedmiotu matematyka na poszczególnych etapach kształcenia. W dwóch ostatnich modułach program odnosi się do struktury *Podstawy programowej kształcenia ogólnego*, tj. do celów kształcenia - wymagania ogólne oraz treści nauczania - wymagania szczegółowe w zakresie przedmiotów przyrodniczych: geografii, fizyki, chemii.

Ze względu na adresata (uczniowie zdolni), a także dla rozwiązania niektórych problemów konieczne będzie poszerzenie treści nauczania wynikających z *Podstawy programowej* o następującą tematykę:

- w szkole podstawowej - procenty i obliczenia procentowe; rodzaje liczb naturalnych; systemy zapisu liczb; pola powierzchni, objętości graniastosłupa i ostrosłupa; obroty, przesunięcia, symetrie;
- w gimnazjum - bryły złożone, zdanie logiczne, algebra zbiorów, funkcje trygonometryczne, niedziesiątkowe systemy zapisu liczb.
- w szkole ponadgimnazjalnej - szeregi, pochodne, całki z zastosowaniami, mechanika, liczby zespolone.

W przypadku przyrodniczych treści nauczania zawartych w modułach XI i XII przyjęto zasadę, że zakres tematyczny podejmowanych zagadnień wpisuje się w

Podstawę programową kształcenia ogólnego na III etapie edukacyjnym dla wybranych elementów przedmiotów: geografia, fizyka, chemia (adekwatnie do zakresu modułu). O ewentualnym rozszerzeniu poza podstawę programową decyduje nauczyciel wybierając z uczniami temat projektu i sposób jego realizacji, a w ślad za tym – określając/dobierając szczegółowe treści nauczania.

Treści te pozwalają poznać inny świat matematyki, spleciony przy obowiązującej podstawie programowej. Rozwijają wyobraźnię i poszerzają znacznie warsztat matematyczny ucznia. Pozwalają zastosować narzędzia matematyczne do innych dziedzin takich jak: fizyka, technika, ekonomia, geografia, chemia.

Bardzo ważnym elementem prezentowanego *Programu* jest to, że realizacja każdego projektu pozwala na rozwijanie umiejętności zdobywanych w trakcie kształcenia ogólnego, o których mowa w *Postawie programowej* – czytania (rozumienie, wykorzystanie i refleksyjne przetwarzanie tekstów prowadzące do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa), myślenia matematycznego, myślenia naukowego, komunikowania się, posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno – komunikacyjnymi, wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji; rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się; pracy zespołowej.

Przedstawiony *Program zajęć pozaszkolnych z matematyki dla uczniów zdolnych*, jak wskazuje tytuł, tworzony jest z myślą o zajęciach realizowanych poza szkołą z grupami uczniów, u których zostały zdiagnozowane uzdolnienia matematyczne, ale może być także wykorzystany w procesie dydaktyczno - wychowawczym w szkole – np. na zajęciach pozalekcyjnych koła matematycznego, w pracy z uczniem zdolnym w szkole, itp.

Przyjęte przez autorów programu założenia koncepcyjne prowadzą do osiągnięcia przez uczniów następujących celów spójnych dla **wszystkich modułów projektowych, na każdym etapie kształcenia.**

Uczeń:

- rozumie kluczowe pojęcia modułu projektowego;
- stawia pytania: „Jak jest?”, „Dlaczego tak jest?”, „Co się stanie gdy...” i poszukuje na nie odpowiedzi;
- rozumie zjawiska, zachowania, właściwości otaczającego świata;

- potrafi sformułować wnioski oparte na obserwacjach empirycznych dotyczących otaczającego świata;
- wyszukuje, porządkuje, selekcjonuje informacje z różnych źródeł;
- potrafi wyciągnąć wnioski z kilku informacji podanych w różnej postaci (tekstowej, liczbowej, graficznej,...);
- rejestruje, dokumentuje i prezentuje w różnych formach wyniki obserwacji, eksperymentowania, poszukiwania;
- potrafi zaplanować sposób rozwiązania problemu i prezentacji tego rozwiązania;
- potrafi dobrać odpowiedni model matematyczny do sytuacji;
- wykorzystuje narzędzia matematyki do rozwiązania problemu;
- stosuje technologie informacyjno – komunikacyjne (dla pozyskiwania informacji, wykorzystania do rozwiązania problemu i prezentowania tego rozwiązania);
- przejmuje inicjatywę przy rozwiązaniu problemu – potrafi zadać pytanie i poszukać na nie odpowiedzi;
- uzasadnia poprawność rozumowania używając fachowej terminologii;
- potrafi pracować w zespole – współdziałać w grupie;
- samodoskonali się w toku działalności własnej;
- dostrzega prawidłowości matematyczne w otaczającym świecie
- formułuje w języku matematyki problemy życia codziennego;
- potrafi krytycznie ocenić efekty pracy własnej i całego zespołu;
- poddaje pomysły na rozwiązanie problemów społeczności lokalnej i świata.

Ponadto w przypadku modułów XI i XII, do wymienionych wyżej osiągnięć należy dodać następujące:

Uczeń:

- opisuje i wyjaśnia wybrane zjawiska/procesy zachodzące w środowisku geograficznym Polski, w tym biologiczne, chemiczne i fizyczne;
- ocenia atrakcyjność turystyczną wybranych regionów Polski;
- proponuje sposoby racjonalnego wykorzystania zasobów środowiska geograficznego;
- przewiduje długofalowe skutki zmian struktury demograficznej społeczeństwa polskiego;

- odczytuje, analizuje i interpretuje wykresy, tabele, diagramy, dane statystyczne, mapy tematyczne;
- projektuje działania mające na celu wzmocnienie potencjału naszego kraju;

Struktura programu

Program z matematyki dla uczniów zdolnych składa się z trzech części tworzących logiczną całość:

- programu dla uczniów zdolnych klas IV- VI szkoły podstawowej;
- programu dla uczniów zdolnych klas I- III gimnazjum;
- programu dla uczniów zdolnych liceów i techników.

W każdej z tych 3 części Autorzy opracowali po 10 modułów projektowych.

W wyniku modyfikacji programu uzupełniono każdą część o 2 moduły z zakresu edukacji przyrodniczej.

Moduł projektowy obejmuje:

- temat modułu (obszar, dziedzina, która podlega badaniu);
- cele operacyjne do modułu projektowego – stanowią listę otwartą, są propozycją Autorów, która może być poszerzana i zmieniana przez nauczyciela i uczniów w zależności od potrzeb;
- kluczowe pojęcia do modułu projektowego – które wskazują ważne elementy w danym obszarze z punktu widzenia Autorów;
- proponowane tematy projektów - problemy do rozwiązania - pytania napędzające *driving question*;
- propozycję materiału nauczania związaną z tematyką modułu, tematami proponowanych projektów oraz proponowanymi celami;
- opis przykładowych założonych osiągnięć uczniów – które należy traktować jako listę otwartą do uzupełnienia.

Przedstawione elementy modułu projektowego stanowią listy otwarte, a to oznacza, że uczniowie mogą stawiać inne pytania w obrębie danego obszaru czy problemu, wykraczające poza proponowane treści nauczania. Dążymy do tego, aby uczeń myślał i działał odważniej, pewniej, precyzyjniej. Osiągniemy to jeżeli stworzymy sytuacje (postawimy problemy), które pozwolą uczniowi wykorzystać lub wyzwolić aktywność, twórczość, aby w niepowtarzalny sposób (sposoby) rozwiązać problem.

Pamiętajmy o tym, że: „**każde dziecko przejawia nieograniczoną ciekawość świata i odkrywania wszystkiego co znajduje się w jego otoczeniu**”.

**Satysfakcji z realizacji tego programu Uczniom i Prowadzącym
życzą Autorki**

MODUŁY PROJEKTOWE

MODUŁ I

Temat modułu projektowego: „Z miasteczka A do miasta B”.

Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- rozumie potrzeby człowieka oraz zna sposoby ich zaspakajania;
- wykorzystuje własności figur, symbole do opisu zależności między danymi, a szukanymi;
- opisuje pozytywne i negatywne skutki transportu i komunikacji masowej;
- dostrzega konieczność zmian w komunikacji pasażerskiej;
- ocenia sensowność wyników.

Kluczowe pojęcia:

ruch jednostajny prostoliniowy i jego

własności

wielkości wprost i odwrotnie

proporcjonalne

odległość na mapie i w terenie

twierdzenie Pitagorasa

transport i komunikacja pasażerska

wektor

plan

bezpieczeństwo

potęgi i pierwiastki

PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

1. **Jakie należy wprowadzić zmiany w ruchu komunikacji pasażerskiej na trasie z miejscowości do miejscowości w celu dostosowania czasu jazdy do potrzeb mieszkańców i turystów? / trasę mogą ustalić uczniowie /**
2. **Jak zaplanować wycieczkę na wyznaczonej trasie?**
3. **W jaki sposób szybko i bezpiecznie dotrzeć z miasteczka A do miasta B?**
4. **Jak zaplanować podróż „dookoła świata”?**
5. **Dlaczego balony latają?**

Propozycja materiału nauczania:

Treści przedmiotowe:

- wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne;
- pojęcie wektora i jego długości; *
- twierdzenie Pitagorasa;
- obliczanie długości wektora z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa;*
- skala mapy i rodzaje zapisu skal;
- przekształcanie wyrażeń algebraicznych;
- obliczanie długości odcinków na mapie i w terenie;
- korzystanie z planu miasta, mapy, przewodników i rozkładów jazdy;
- zamiana jednostek długości i czasu;
- działania na potęgach i pierwiastkach;
- przekształcanie wzorów;
- porównywanie i szacowanie wyników.

Treści ponadprzedmiotowe:

- pojęcie ruchu jednostajnego prostoliniowego;
- własności i wykres tego ruchu;
- wzory: $s = v t$, $s(t) = s_0 + v t$, $v = ds : dt = \text{const.}$

Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- stosuje twierdzenie Pitagorasa w zadaniach praktycznych;
- oblicza odległość na mapie i w terenie;
- wykorzystuje w praktyce plan miasta, przewodnika, mapy;
- posługuje się jednostkami długości, czasu prędkości;
- opisuje sytuację za pomocą równania;
- wybiera środki transportu i komunikacji pasażerskiej wg ustalonych kryteriów;
- potrafi opracować projekt zmian w komunikacji na określonej trasie;
- opracuje dokładny plan wycieczki na określonej trasie;
- prezentuje różne warianty szybkiego przemieszczania się z jednego miejsca do drugiego.

MODUŁ II

**Temat modułu projektowego: „W moim (lub nieznanym) mieście”.
miejsowości, powiecie, regionie**

Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- rozumie znaczenie właściwej organizacji ruchu ulicznego w mieście i konieczność przestrzegania zasad ruchu drogowego;
- stosuje algorytmy działań na liczbach rzeczywistych, w szczególności na ułamkach dziesiętnych;
- używa różnych metod rozwiązywania zadań, również arytmetycznych;
- rozumie zasady ruchu ulicznego;
- określa mocne i słabe strony organizacji ruchu ulicznego w mieście, itp.

Kluczowe pojęcia:

plan miasta

ruch uliczny w mieście

odległość na mapie i w terenie

czas i koszty przejazdu

kierunki świata

liczby rzeczywiste

zasady ruchu drogowego,

wyrażenia algebraiczne

podstawowe znaki drogowe

PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

1. **Jak odszukać przyjaciela w..... ? / uczniowie wskażą miasto /**
2. **Jak odnaleźć przyjaciela z dzieciństwa?**
3. **Jak usprawnić ruch uliczny w mieście?**
4. **Cudze chwalicie swego nie znacie - co można zaoferować turystom w naszym regionie?**
5. **Jaki plan pobytu mógłbym zaoferować mojemu przyjacielowi w mojej miejscowości?**

Propozycja materiału nauczania:

Treści przedmiotowe:

- działania na liczbach rzeczywistych;*
- obliczanie wartości liczbowych wyrażeń arytmetycznych i algebraicznych;
- obliczanie wartości liczbowych wyrażeń arytmetycznych i algebraicznych (trudniejsze przykłady)*
- przybliżenia liczbowe;
- obliczanie błędów względnego i bezwzględnego; przybliżenia*
- szacowanie wyniku;
- skala mapy;
- mapa;
- plan miasta;
- korzystanie z planu miasta, przewodnika, mapy;
- odległość na mapie i w terenie;
- ułamki dziesiętne i działania na nich.

Treści ponadprzedmiotowe:

- rodzaje skal;
- zasady ruchu drogowego;
- podstawowe znaki drogowe;
- trasa i koszt przejazdu;
- skrzyżowanie ulic;
- sygnalizacja świetlna;
- służby odpowiedzialne za ruch uliczny i bezpieczeństwo w mieście;.

Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- posługuje się jednostkami długości, powierzchni i prawidłowo je zamienia;
- oblicza odległość na mapie i w terenie;
- stosuje własności i kolejność działań w obliczeniach dotyczących długości;
- powierzchni, czasu i pieniędzy;
- określa kierunki świata na mapie i w terenie;
- posługuje się mapą, planem miasta i przewodnikiem w terenie;

- proponuje konieczne zmiany w organizacji ruchu ulicznego w mieście w celu jego usprawnienia oraz ograniczenia skutków hałasu i zanieczyszczeń środowiska.

MODUŁ III

Temat modułu projektowego: „Bryły złożone - cuda natury”.

Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- rozumie pojęcie płaszczyzny i przestrzeni trójwymiarowej, rozróżnia figury płaskie na płaszczyźnie i figury geometryczne w przestrzeni;
- klasyfikuje figury geometryczne w przestrzeni, potrafi przyporządkować nazwie
- bryły odpowiedni model i rysunek w rzucie na płaszczyźnie;
- zna style w architekturze i cechy charakterystyczne budowli .

Kluczowe pojęcia:

graniastosłupy	siatki i modele figur geometrycznych
ostrosłupy	w przestrzeni
bryły obrotowe	rzut równoległy
pole powierzchni i objętość tych brył	architektura
	style w architekturze

PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

- 1. Cuda architektury zbudowane w kształcie brył złożonych- jak wykonać modele tych budynków w skali?**
- 2. Jak zaprojektować funkcjonalny obiekt w kształcie znanych figur przestrzennych przeznaczony na (uczniowie podają propozycje)?**
- 3. Jaki obiekt w kształcie brył złożonych mógłby wzbogacić naszą okolicę ?**
- 4. Jak kopuła geodezyjna zmieniła architekturę?**
- 5. W jaki sposób powstały niezwykle połowy sześcianu k- drony?**
- 6. Jak zmieniały się konstrukcje architektoniczne na przestrzeni wieków?**

Propozycja materiału nauczania:

Treści przedmiotowe:

- wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni; *
- kąt między prostą i płaszczyzną;*

- kąt dwuścienny; *
- klasyfikacja podstawowych brył i charakterystyczne własności;
- pole powierzchni i objętość brył – wyprowadzenie odpowiednich wzorów;
- skala;
- siatki i modele brył;
- rzut równoległy i jego własności; *
- bryły platońskie*
- wielościany Archimedesowe*
- kopuła geodezyjna „kopuła Fullera” *
- K- dron*

Treści ponadprzedmiotowe:

- przykłady obiektów w najbliższym otoczeniu, Polsce i na świecie: Piramidy i inne starożytne budowle;
- zamek w Malborku;
- Sejm Rzeczypospolitej Polskiej;
- Pałac Kultury i Nauki;
- Big Ben;
- Empire State Building;
- Kopuła na Skale;
- Tadź Maral;
- Hagia Sophia;
- Piramida Cheopsa;
- Złote Tarasy w Warszawie;
- Rondo w Katowicach.

Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- sporządza siatki i modele brył złożonych w skali;
- oblicza pole powierzchni i objętości brył z zastosowaniem wzorów;
- projektuje obiekt w kształcie znanych figur przestrzennych;
- opisuje poszczególne elementy zaprojektowanego obiektu;
- sporządza projekt obiektu na płaszczyźnie.

MODUŁ IV

Temat modułu projektowego: „Zegar odmierza czas”.

Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- dostrzega zmiany w środowisku, otoczeniu związane z upływem czasu;
- rozpoznaje zmiany w środowisku, otoczeniu spowodowane działalnością człowieka;
- potrafi zapobiegać niekorzystnym zmianom wywołanym działalnością człowieka;
- zna jednostki czasu w przeszłości i obecnie;
- zna przyrządy do mierzenia czasu w przeszłości i teraźniejszości;
- przeprowadza obserwacje środowiska dotyczące zachodzących zmian, działalności człowieka, itp.;
- zna uregulowania prawne związane z ochroną środowiska.

Kluczowe pojęcia:

czas

działalność człowieka w środowisku

jednostki czasu

ochrona przyrody, środowiska

pomiary czasu

ogólna teoria względności Einsteina

środowisko

PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

- 1. Jak upływ czasu zmienia środowisko, otoczenie?**
- 2. Jaki jest wpływ działalności człowieka w czasie na zmiany w środowisku, otoczeniu?**
- 3. Jak chronić środowisko, otoczenie?**
- 4. Jak zmierzyć prawdziwy czas słoneczny w mojej miejscowości?**
- 5. Jaki może być przepis na długowieczność?**

Propozycja materiału nauczania:

Treści przedmiotowe:

- pojęcie czasu;
- zamiana jednostek czasu;

- obliczenia czasowe zegarowe i kalendarzowe
- działania na liczbach wymiernych
- jednostki czasu w przeszłości* i teraźniejszości
- obliczanie wieku drzew ściętych i stojących*
- rozwiązywanie zadań tekstowych dotyczących wieku*
- stosuje średnią arytmetyczną w zadaniach

Treści ponadprzedmiotowe:

- ciekawe pomiary czasu i przyrządy służące do ciągłego mierzenia czasu – oparte na zjawiskach naturalnych i prostych zjawiskach fizycznych oraz oparte na bardziej skomplikowanych mechanizmach i zjawiskach fizycznych (zegary elektryczne i elektroniczne, kwarcowe, atomowe);
- ogólna teoria względności Einsteina;
- system GPS;
- działalność człowieka w środowisku- negatywny oraz pozytywny wpływ na zachodzące zmiany;
- zasoby naturalne odnawialne i nieodnawialne;
- ochrona środowiska, przyrody;
- ustawa o zapobieganiu i naprawie szkód w środowisku.

Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- prawidłowo zamienia jednostki czasu z przeszłości i teraźniejsze;
- stosuje obliczenia zegarowe w zadaniach praktycznych;
- opisuje różne sposoby zapobiegania i niwelowania negatywnych oddziaływań;
- człowieka na środowisko;
- wskazuje działania w ramach ochrony środowiska, przyrody.

MODUŁ V

Temat modułu projektowego: „% - pomaga, czy przeszkadza w życiu”?

Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- stosuje obliczenia procentowe w zadaniach złożonych, problemach;
- potrafi efektywnie oszacować oprocentowania w różnych bankach;
- przekształca złożone wyrażenia algebraiczne oraz wzory z różnych dyscyplin naukowych;
- rozumie znaczenie mądrego gospodarowania finansami w każdym obszarze życia.

Kluczowe pojęcia:

procent;

wyrażenia algebraiczne;

kredyt i lokata terminowa;

budżet;

odsetki;

biznes;

kapitał;

marketing;

promil;

liczby wymierne.

procent składany;

PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

1. Jak utrzymać ciągłą równowagę pomiędzy dochodami a wydatkami w budżecie domowym?
2. Jak zarządzać budżetem domowym w czasie kryzysu – gdzie szukać oszczędności?
3. Pieniądz robi pieniądz - pod Twoim czujnym okiem - jak stać się bogatym?
4. Jak wybrać korzystny kredyt, a jak korzystną lokatę?
5. W jaki sposób sprawdzić czy wyprzedaż, rabat, gratis jest korzystną ofertą czy ukrytą pułapką?
6. Gra inwestycyjna „Diament” - jak zostać młodym „emerytem”?

Propozycja materiału nauczania:

Treści przedmiotowe:

- pojęcie procentu i promila;
- zamiana liczby na procent;
- zamiana procentu na liczbę;
- obliczanie procentu danej liczby;
- obliczenie liczby na podstawie danego jej procentu;
- obliczenie, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba;
- procent składany – wzór;*
- obliczanie zysku z lokat na okres krótszy niż rok oraz złożonych na procent składany*
- obniżka i podwyżka cen;
- budżet – dochody i wydatki. PIT.
- przekształcenie wyrażeń algebraicznych;
- działania na liczbach wymiernych.
- pojęcia: budżet domowy (równowaga budżetu, nadwyżka, deficyt budżetowy, przychody miesięczne (netto i brutto), wydatki miesięczne (opłaty stałe i inne).

Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące obliczeń procentowych;
- stosuje w sytuacjach praktycznych wzór na procent składany i odsetki od kapitału;
- swobodnie stosuje pojęcia promila z zadaniami praktycznych z zakresu jubilerstwa, ubezpieczeń;
- potrafi wypełnić PIT od dochodów dla urzędu skarbowego.

MODUŁ VI

Temat modułu projektowego: „Żywność ekologiczna – zdrowsza, czy droższa”?

Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- rozumie znaczenie żywności ekologicznej w odżywianiu człowieka;
- rozróżnia żywność ekologiczną od tradycyjnej;
- potrafi ocenić gospodarkę Polski na tle gospodarki europejskiej;
- zna normy zdrowego odżywiania się oraz podstawowe błędy żywieniowe młodzieży;
- wie, jak zwiększyć szansę konkurencyjności żywności ekologicznej z tradycyjną;
- stosuje poznane prawa do rozwiązywania zadań praktycznych zawierających cztery działania na liczbach wymiernych z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań.

Kluczowe pojęcia:

procent

ekorolnictwo

podwyżka i obniżka cen

liczby wymierne

rolnictwo ekologiczne

wskaźnik BMI

certyfikaty ekologiczne

rynek żywności ekologicznej w

żywność ekologiczna

Polsce

produkty regionalne i tradycyjne

gospodarka Polski

PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

1. Jak zwiększyć rynek żywności ekologicznej w Polsce?
2. Jak przebudować produkcję roślinną i zwierzęcą w Polsce, by nasza ojczyzna stała się „zielonym tygrysem Europy”?
3. Jak rozróżnić żywność ekologiczną od tradycyjnej?
4. Jak racjonalnie planować zdrowe posiłki?
5. W jaki sposób promować rolnictwo ekologiczne w Polsce?

Propozycja materiału nauczania:

Treści przedmiotowe:

- obliczenia procentowe;
- rozwiązywanie zadań praktycznych z zastosowaniem obliczeń procentowych;
- obliczenia procentowe - obliczenia podatków, zysków *
- analiza statystyczna pozyskanych danych, prognozowanie i proponowanie;
- szacowanie wartości wyrażeń i porównywanie otrzymanych wartości;
- przekształcanie wyrażeń algebraicznych i obliczanie ich wartości;
- działania na liczbach rzeczywistych*
- działania na liczbach wymiernych.

Treści ponadprzedmiotowe:

- promocja żywności ekologicznej;
- pojęcia rolnictwo, modernizacja rolnictwa, gospodarka, promocja, marketing, eksport, import, popyt, podaż;
- ABC zdrowego odżywiania się;
- zasady zdrowego żywienia, normy prawidłowego odżywiania się.

Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- racjonalnie planuje zdrowe posiłki;
- potrafi opracować rozkład posiłków w ciągu dnia;
- oblicza i interpretuje wskaźnik BMI;
- sporządza katalog norm zdrowego odżywiania się (zna sekrety zdrowego odżywiania się);
- stosuje obliczenia procentowe w sytuacjach praktycznych.

MODUŁ VII

Temat modułu projektowego: „Liczby rządzą światem”

Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- przedstawia podstawowe, aktualne informacje na temat Rzeczypospolitej Polskiej, UE i świata;
- zna metody pozyskiwania, prezentacji, analizy danych opisujących zjawiska masowe;
- zna kolejne etapy badania statystycznego;
- dokonuje analizy statystycznej pozyskanych danych, prognozuje i proponuje;
- rozwiązania w przyszłości.

Kluczowe pojęcia:

statystyka opisowa

Polska w świecie

dane statyczne

badanie statystyczna

Polska w Europie

liczby wymierne

Polska w UE

funkcja

PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

1. Jak przedstawić świat, Europę, Polskę w liczbach?
2. Jak zwiększyć znaczenie Polski w UE i na świecie?
3. Jaki jest wpływ niektórych liczb na życie człowieka?
4. W jaki sposób wykorzystujemy różne systemy liczbowe?
5. Czym są pomyłki Euklidesa i jak je wykryć?

Propozycja materiału nauczania:

Treści przedmiotowe:

- Pitagoras - liczba zasadą świata; *
- korzystanie z roczników statystycznych;*
- porównywanie i porządkowanie liczb wymiernych;
- działania łączne na liczbach wymiernych;
- różne sposoby opisywania funkcji; *
- niektóre własności liczb (szczęśliwe, pechowe, doskonałe i magiczne).*

Treści ponadprzedmiotowe:

- zjawiska masowe;
- metody pozyskiwania, prezentacji, analizy danych opisujących zjawiska masowe;
- etapy badania statystycznego: przygotowanie badania, zebranie materiału statystycznego i przygotowanie do opracowania, opracowanie materiału statystycznego,
- prezentacja i analiza danych statystycznych;

Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- potrafi przeprowadzić badanie statystyczne;
- sporządza raport z przeprowadzonego badania statystycznego;
- korzysta z roczników statystycznych i innych źródeł informacji;
- porządkuje i porównuje liczby wymierne;
- zapisuje zjawiska masowe matematycznie np. przy pomocy funkcji, wyrażeń
- algebraicznych;
- proponuje w niektórych obszarach rozwiązania zwiększające znaczenie Polski na świecie, w Europie i UE.

MODUŁ VIII

Temat modułu projektowego: „Zielona planeta Ziemia naszym bezcennym skarbem”.

Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- zna przyczyny zanieczyszczeń litosfery, hydrosfery, atmosfery i biosfery;
- potrafi chronić Ziemię przed zniszczeniem wywołanym działalnością człowieka;
- prowadzi obserwację środowiska, przyrody, np. w zakresie zachodzących zmian klimatycznych;
- rozumie zagrożenia środowiska naturalnego wynikające z rosnącej ilości opadów;
- przyswaja sobie proekologiczne nawyki, jest przekonany do recyklingu.

Kluczowe pojęcia:

Ziemia	pestycydy
ochrona przyrody, środowiska	rolnictwo
ekologia	figury geometryczne w przestrzeni
zanieczyszczenia Ziemi	jednostki długości i objętości
dziura ozonowa	liczba π
kwaśne deszcze	wyrażenie algebraiczne
recykling	

PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

1. Jak należy chronić *litosferę, hydrosferę, atmosferę i biosferę*?
2. Jakie zmiany w stylu życia mogą poważnie ograniczyć skalę degradacji naszej planety?
3. Jak przeciwdziałać zwiększającej się ilości odpadów?
4. W jaki sposób przeciwdziałać „dzikim wysypiskom śmieci”?
5. Jakie rozwiązania w moim ”ekologicznym domu” mogą wpłynąć na ochronę naszej planety?

Propozycja materiału nauczania:

Treści przedmiotowe:

- obliczanie pól powierzchni i objętości graniastosłupów, ostrosłupów i brył obrotowych;
- zamiana jednostek długości, pola powierzchni i objętości;
- przybliżona wartość wyniku;
- działania łączne na wyrażeniach algebraicznych
- działania łączne na liczbach wymiernych;
- etapy rozwiązywania zadań tekstowych
- rozwiązywanie zadań tekstowych różnymi sposobami*

Treści ponadprzedmiotowe:

- budowa Ziemi;
- powietrze;
- skład powietrza;
- ochrona litosfery, hydrosfery, atmosfery i biosfery;
- przyczyny i skutki zanieczyszczeń.

Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- podejmuje działania związane z ochroną przyrody, środowiska;
- wie, jak ochronić Ziemię przed zanieczyszczeniami;
- stosuje wzory na obliczenie pól powierzchni i objętości brył w zadaniach praktycznych;
- zamienia jednostki długości, pola i objętości;
- wykonuje działania łączne na wyrażeniach algebraicznych;
- wykonuje działania łączne na liczbach wymiernych.

MODUŁ IX

Temat modułu projektowego: „Nasza szkoła marzeń”

Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- zna podstawowe dokumenty pracy szkoły;
- analizuje działalność dydaktyczną, wychowawczą i opiekuńczą szkoły;
- rozumie znaczenie statutu w działalności szkoły;
- ocenia krytycznie działalność szkoły;
- wskazuje obszary pracy szkoły wymagające zmian;
- dostrzega swoją rolę w podnoszeniu jakości pracy szkoły;
- tworzy projekty rozwiązań na płaszczyźnie i w przestrzeni;
- wyróżnia charakterystyczne cechy i własności figur, obiektów, elementów
- środowiska w otaczającym świecie;
- zna i stosuje algorytmy działań na liczbach wymiernych.

Kluczowe pojęcia:

rozwój szkoły	wyrażenia arytmetyczne
baza dydaktyczna	i algebraiczne
subwencja	figury płaskie
koszt	bryły
eksploatacja	skala i plan
zarządzanie	procent
liczby wymierne	model współczesny szkoły
	organizacja pracy szkoły

PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

- 1. Jak zorganizować szkołę marzeń?**
- 2. Jak ze zwykłej placówki stworzyć szkołę marzeń?**
- 3. Jak osiągnąć sukces w przedmiotach matematyczno – przyrodniczych w naszej szkole marzeń?**
- 4. Jak wykonać projekt naszej szkoły marzeń?**

5. Jak możemy pomóc naszej szkole zdobyć dodatkowe środki finansowe?

Propozycja materiału nauczania:

Treści przedmiotowe:

- pola i obwody figur płaskich;
- pole powierzchni i objętość figur geometrycznych w przestrzeni;
- siatki i modele brył;
- rysowanie figur w skali;
- plan otoczenia w skali;
- jednostki długości, pola powierzchni i objętości,
- działania łączne na wyrażeniach algebraicznych;
- działania łączne na liczbach wymiernych;
- stosowanie umiejętności matematycznych w opracowaniu danych statystycznych „szkoły marzeń”*

Treści ponadprzedmiotowe:

- podstawowe dokumenty pracy szkoły;
- funkcja dydaktyczna, wychowawcza i opiekuńcza szkoły;
- działy statutu szkoły;
- obszary pracy szkoły;
- planowanie pracy szkoły;
- współpraca z partnerami lokalnymi, innymi szkołami i samorządem terytorialnym
- promowanie osiągnięć szkoły w środowisku.

Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- wskazuje obszary pracy szkoły wymagające zmian;
- opracuje tygodniowy podział godzin klasy i szkoły;
- opracuje prawa i obowiązki ucznia w szkole marzeń;
- opracuje cele i zadania szkoły marzeń;
- zaprojektuje oryginalny i funkcjonalny kształt budynku szkoły marzeń;

- sporządzi plan otoczenia szkoły (np. chodnik z płytek w kształcie wielokątów
- foremnych, ogródka kwiatowego w kształcie figur płaskich, basen, itp. ...);
- proponuje formy współpracy z innymi szkołami i partnerami lokalnymi
- wylicza wskaźniki statystyczne dla szkoły marzeń.

MODUŁ X

Temat modułu projektowego: „Tylko oszlifowany diament świeci”

Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- ponosi współodpowiedzialność za podnoszenie jakości pracy szkoły;
- dostrzega konieczność zmian w pracy z uczniem zdolnym;
- zna różnorodne formy i metody pracy z uczniem uzdolnionym matematycznie;
- rozróżnia minerały (szczególnie diament od brylantu) i zna ich budowę;
- wie, jak powstają kamienie szlachetne;
- zna próby złota i srebra.

Kluczowe pojęcia:

uczeń zdolny z matematyki

praca z uczniem zdolnym

podnoszenie jakości pracy szkoły

minerały

próby złota i srebra

kryształy

figury geometryczne w przestrzeni

procent i promil

twierdzenie Pitagorasa

symetria osiowa i środkowa

średnia arytmetyczna

PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

1. Jak rozwijać zainteresowania matematyczne uczniów w gimnazjum?
2. W jaki sposób zidentyfikować uczniów uzdolnionych matematycznie?
3. Jak krystaliczna budowa minerału wpływa na jego piękno i wartość?
4. Jak przygotować konkurs z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych dla uczniów zdolnych?
5. Jak wykorzystać matematykę do zaplanowania ciekawej rozrywki, gry..?

Propozycja materiału nauczania:

Treści przedmiotowe:

- obliczanie prób złota i srebra; *
- obliczenia procentowe i z wykorzystaniem promila;
- graniastosłupy i ostrosłupy;
- bryły obrotowe;

- pole powierzchni i objętość brył w przestrzeni;
- jednostki pola, objętości figur przestrzennych;
- porównywanie pól i objętości brył;
- wielościany foremne – rodzaje i rysunki na płaszczyźnie;
- średnia arytmetyczna.
- funkcja liniowa i jej własności*;
- wzory skróconego mnożenia,*
- procent składany*
- „złoty podział”*
- pojęcie silni.*

Treści ponadprzedmiotowe:

- program zajęć pozalekcyjnych;
- formy pracy z uczniem uzdolnionym matematycznie;
- nazwy minerałów i symbole chemiczne niektórych z nich;
- krystaliczna budowa minerałów;
- wartość minerałów i ich wygląd;
- rola ucznia zdolnego w podnoszeniu jakości pracy szkoły i promowaniu jej osiągnięć w środowisku.

Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- opracuje program i tematykę zajęć pozalekcyjnych z matematyki w gimnazjum;
- opracuje zestaw zadań problemowych i praktycznych z rozwiązaniami do niektórych działów nauczania matematyki w gimnazjum;
- zaproponuje konkurs matematyczny dla uczniów gimnazjum;
- oblicza i interpretuje próby złota i srebra;
- potrafi narysować krystaliczną budowę wybranych minerałów;
- stosuje obliczenia procentowe i wykorzystuje promil w zadaniach z zakresu jubilerstwa i mineralogii;
- projektuje minerał zbudowany z kryształów w kształcie wielościanów foremnych ułożonych symetrycznie;
- oblicza i interpretuje średnią arytmetyczną

MODUŁ XI

Temat modułu projektowego: „Między Bałtykiem a Karpatami”.

Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- zna cechy charakteryzujące warunki fizycznogeograficzne Morza Bałtyckiego;
- ocenia korzyści i zagrożenia wynikające z nadmorskiego położenia Polski;
- rozumie konieczność współpracy państw w ochronie bioróżnorodności Bałtyku;
- potrafi zaprojektować działania mające na celu rozwój funkcji przyrodniczej i gospodarczej morza;
- potrafi wyjaśnić proces krasowienia i opisać go za pomocą równań reakcji chemicznej w formie cząsteczkowej i jonowej;
- wie, w jakich skałach zachodzi proces krasowienia i jakie formy krasowe powstają na powierzchni i pod ziemią?
- potrafi wskazać regiony występowania zjawisk krasowych w Polsce i ocenić atrakcyjność turystyczną tych regionów;
- zna sposoby pozyskiwania energii geotermalnej i jej wykorzystania;
- potrafi wskazać obszary występowania geotermii w Polsce i miejscowości posiadające instalacje geotermalne w Karpatach Polskich;
- dostrzega zalety i wady energii geotermalnej, również w odniesieniu do obszaru Karpat Polskich;
- prognozuje możliwości, jakie daje to źródło energii, w kontekście ochrony zasobów przyrodniczych Karpat;
- analizuje i interpretuje wykresy obrazujące strukturę demograficzną ludności Polski oraz piramidę płci i wieku;
- rozumie wpływ zmian ustrojowych, politycznych, gospodarczych zachodzących w kraju na styl życia i strukturę demograficzną społeczeństwa;
- przewiduje długofalowe skutki społeczne i gospodarcze zmiany liczby i struktury demograficznej ludności oraz proponuje sposoby ich rozwiązania;

- wie, jakie polskie obiekty zostały wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego Ludzkości UNESCO;
- proponuje działania wzmacniające zainteresowanie Polaków rodzimymi miejscami niezwykłymi.

Kluczowe pojęcia:

- morze śródładowe; zasolenie; linia brzegowa; typy wybrzeży: klifowe, mierzejowe; funkcje: przyrodnicze, gospodarcze; rybołówstwo, przetwórstwo rybne; transport morski, żegluga promowa; przemysł: stoczniowy, spożywczy; atrakcyjność turystyczna (walory turystyczne, zagospodarowanie turystyczne, dostępność komunikacyjna); Konwencja Gdańska; Konwencja Helsińska; bioróżnorodność; eutrofizacja; ochrona wód;
- wietrzenie chemiczne; zjawiska krasowe/korozja krasowa; kras węglanowy, kras solny; węglan wapnia, wodorowęglan wapnia; formy krasowe: powierzchniowe, podziemne, martwica wapienna; jaskinie; atrakcyjność turystyczna (walory turystyczne, zagospodarowanie turystyczne, dostępność komunikacyjna);
- energia odnawialna; energia geotermalna (geotermia);
- demografia; struktura demograficzna ludności (płci, wieku, wykształcenia, zatrudnienia, etniczna, narodowościowa); przyrost naturalny, przyrost rzeczywisty; saldo migracji; wiek przedprodukcyjny, produkcyjny i poprodukcyjny, bezrobocie; urbanizacja- wskaźnik urbanizacji, aglomeracja; gęstość zaludnienia;
- potencjał kulturowy kraju; obiekt kultury, obiekt natury; UNESCO.

PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW:

- **Jakie jest znaczenie Morza Bałtyckiego dla Polski w kontekście korzyści i zagrożeń ?**
- **Jaka jest atrakcyjność turystyczna regionów Polski, na których występują formy krasowe?**
- **Jakie możliwości dla regionu Karpat Polskich stwarza występowanie wód geotermalnych?**

- **Jakie są a jakie mogą być długofalowe skutki społeczne i gospodarcze zmiany struktury demograficznej ludności Polski? Jak je zminimalizować?**
- **Co zrobić aby wykorzystać polskie obiekty z Listy Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego Ludzkości do zmiany kierunków wyjazdów turystycznych Polaków?**

Propozycja materiału nauczania:

- Środowisko przyrodnicze Morza Bałtyckiego;
- zróżnicowanie linii brzegowej Bałtyku- typy wybrzeży;
- bioróżnorodność Bałtyku;
- zagospodarowanie polskiej strefy przybrzeżnej;
- źródła i skutki zanieczyszczenia Bałtyku, eutrofizacja;
- sposoby ochrony wód Bałtyku;
- Rada Państw Morza Bałtyckiego.

- Krasowienie- rodzaj wietrzenia chemicznego;
- reakcje chemiczne w zjawiskach krasowych - rozpuszczanie i wytrącanie substancji;
- formy krasu powierzchniowego i podziemnego;
- regiony krasowe w Polsce;
- atrakcyjność turystyczna miejsc i regionów.

- Źródła energii odnawialnej - wody geotermalne;
- wykorzystanie energii geotermalnej w Polsce/ w Karpatach Polskich.

- Stan ludności Polski i dynamika przyrostu;
- struktura demograficzna ludności Polski;
- rozmieszczenie ludności w Polsce;
- procesy urbanizacji.

- Dziedzictwo kulturowe i przyrodnicze Polski - obiekty kultury i natury;
- Lista Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego Ludzkości UNESCO.

Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego:

Uczeń:

- charakteryzuje i ocenia na wybranych przykładach zasoby naturalne, ludnościowe i kulturowe Polski;
- projektuje działania mające na celu wzmocnienie potencjału naszego kraju;
- opisuje i wyjaśnia wybrane zjawiska/procesy zachodzące w środowisku geograficznym Polski, w tym biologiczne, chemiczne i fizyczne;
- ocenia atrakcyjność turystyczną wybranych regionów Polski;
- proponuje sposoby racjonalnego wykorzystania zasobów środowiska geograficznego;
- wyjaśnia przyczyny i przewiduje długofalowe skutki zmian struktury demograficznej społeczeństwa polskiego;
- wykonuje obliczenia: wskaźnika przyrostu naturalnego, salda migracji, przyrostu rzeczywistego, gęstości zaludnienia, wskaźnika urbanizacji;
- odczytuje, analizuje i interpretuje wykresy, tabele, diagramy, dane statystyczne, mapy tematyczne;
- redaguje odezwę protestującą przeciwko zanieczyszczeniu M. Bałtyckiego;
- planuje i przygotowuje kampanię informacyjną promującą ciekawe obiekty kultury i natury swojego regionu;
- wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania, gromadzenia, przetwarzania, prezentowania informacji, w tym technologię informacyjno-komunikacyjną.

MODUŁ PROJEKTOWY XII

Temat modułu projektowego: „Zjawiska fizyczne w przyrodzie”.

Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- wie, jakie są podstawowe zjawiska optyczne i jakie zjawiska optyczne zachodzą w atmosferze;
- potrafi poprzez zjawiska fizyczne: załamanie światła, odbicie, rozproszenie, dyfrakcję, interferencję, polaryzację światła, dyspersję, emisję, absorpcję światła, wyjaśnić mechanizm powstawania takich zjawisk optycznych jak: gloria, halo, iryzacja, miraż, wieniec, widmo Brockenu, tęcza, zorza polarna;
- wskazuje przykłady zjawisk fizycznych wokół siebie, w otaczającej rzeczywistości;
- rozumie dlaczego nie każde zjawisko optyczne może powstawać w każdym miejscu na Ziemi;
- wie, jak przygotować wystawę fotograficzną prezentującą zjawiska optyczne występujące w przyrodzie;
- objaśnia proces konwekcji jako jeden ze sposobów przekazywania energii;
- rozumie, dlaczego przepływ energii w cieczach i gazach odbywa się głównie poprzez proces konwekcji;
- wyjaśnia zjawiska, które wywołuje konwekcja w atmosferze, hydrosferze i litosferze;
- potrafi przedstawić graficznie mechanizm powstawania bryzy morskiej;
- potrafi podać przykłady wykorzystania konwekcji przez organizmy żywe;
- wie, czym jest pole magnetyczne Ziemi i jak tłumaczy się jego powstanie;
- zna podstawowe cechy magnetosfery;
- rozumie, że pole magnetyczne chroni Ziemię przed promieniowaniem kosmicznym ;
- wie, jak wykorzystują pole magnetyczne ryby, ptaki, owady, żółwie morskie;
- potrafi przewidzieć skutki zaniku pola magnetycznego Ziemi;
- zna przyczyny, skutki i obszary występowania niebezpiecznych zjawisk spowodowanych siłami przyrody;
- rozumie, że niebezpieczne zjawiska przyrodnicze nie mają granic i mogą

występować także na terenie naszego kraju;

- zna zasady zachowania się w przypadku zagrożeń ze strony przyrody;
- potrafi zaproponować długofalowe działania skuteczniej zabezpieczające ludzi przed zagrożeniami ze strony przyrody.

Kluczowe pojęcia:

- załamanie światła (refrakcja); odbicie światła; rozproszenie światła; dyfrakcja; interferencja; polaryzacja światła; emisja światła; absorpcja światła, zjawiska optyczne (gloria, halo, iryzacja, miraż, wieniec, widmo Brockenu); fala świetlna; dyspersja światła; tęcza; tęcza księżycowa;
- zorza polarna; atmosfera; jonosfera; egzosfera; plamy słoneczne; wiatr słoneczny; ziemskie pole magnetyczne; bieguny magnetyczne Ziemi; burze magnetyczne; koła podbiegunowe; strefy zorzowe;
- konwekcja; przekazywanie/przenoszenie energii cieplnej; konwekcja swobodna; konwekcja wymuszona; atmosfera; hydrosfera; litosfera; płaszcz Ziemi; prądy morskie, pływy, falowanie; bryza morska;
- pole magnetyczne; dipol magnetyczny; ruch obrotowy Ziemi; magnetosfera; natężenie pola magnetycznego; wiatr słoneczny; pogoda kosmiczna; nawigacja; kompas; GPS; urządzenia elektroniczne; systemy telekomunikacyjne; sieć elektroenergetyczna; zmysł magnetyczny zwierząt;
- zagrożenia naturalne: powódzie, mgły, mróz, susze, wstrząsy sejsmiczne, wybuchy wulkanów, fale tsunami, sztormy, huragany, trąby powietrzne, gwałtowne opady, grad, pioruny, pożary, lawiny; klęski żywiołowe; kataklizmy;

PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW:

- 1. W jaki sposób i gdzie powstają efektowne zjawiska optyczne: gloria, halo, iryzacja, wieniec, widmo Brockenu, miraż, tęcza ?**
- 2. Jak przygotować ciekawą wystawę fotograficzną nt *Na czym polega tajemnica zorzy polarnej?***
- 3. Jaki jest wpływ procesu konwekcji na przyrodę nieożywioną i jak wykorzystują go organizmy żywe?**
- 4. Jak zmieniłoby się życie na Ziemi gdyby zanikło pole magnetyczne naszej planety?**

5. Co można zrobić aby skuteczniej bronić człowieka przed niebezpiecznymi zjawiskami występującymi w przyrodzie?

Propozycja materiału nauczania:

- Falowe właściwości światła;
- widmo światła widzialnego;
- zależność rozpraszania światła od długości fali;
- czułość oka na różne długości fal;
- dyfrakcja światła słonecznego;
- zjawiska optyczne w przyrodzie;
- zjawiska: załamania światła, odbicia, rozproszenia, polaryzacji, emisji światła, absorpcji, interferencji;
- zjawiska optyczne obserwowane w przyrodzie;
- warunki powstawania tęczy- kolor tęczy;
- tworzenie się tęczy pierwszego i drugiego rzędu;
- wpływ kształtu kropli deszczu na kształt tęczy.
- Zorza polarna jako skutek oddziaływania wiatru słonecznego;
- warunki powstawania zórz polarnych;
- miejsca występowania zórz polarnych na Ziemi ;
- typy systematyczne zórz;
- kolory i rozmary zorzy polarnej;
- skutki oddziaływania zórz polarnych;
- występowanie zórz poza Ziemią;
- przygotowanie wystawy fotograficznej - zaplanowanie działań.
- Konwekcja jako proces;
- zależność konwekcji od substancji i warunków w jakich zachodzi;
- rodzaje konwekcji;
- prąd konwekcyjny a komórka konwekcyjna;
- konwekcja w atmosferze, hydrosferze i litosferze - zjawiska w przyrodzie, w których zachodzi konwekcja (prądy termiczne, cyrkulacja powietrza, ruchy konwekcyjne w płaszczu Ziemi, energia prądów morskich, pływów, falowania);

- tektoniczne efekty konwekcji w płaszczu Ziemi;
- wyjaśnienie mechanizmu bryzy morskiej;
- wykorzystanie procesu konwekcji przez organizmy żywe;
- wykorzystanie konwekcji przez człowieka;
- Mechanizm powstawania ziemskiego pola magnetycznego- hipotezy;
- magnetyzm Ziemi (magnetosfera) - zjawisko zmienne i dynamiczne;
- zmiany biegunów magnetycznych Ziemi i ich konsekwencje;
- znaczenie ziemskiego pola magnetycznego;
- wykorzystanie obecności pola magnetycznego przez organizmy żywe (wędrówki zwierząt)
- wpływ pola magnetycznego na zdrowie człowieka;
- skutki zaniku pola magnetycznego dla organizmów żywych i urządzeń technicznych;
- Klasyfikacja zagrożeń:
- zagrożenia nadzwyczajne -spowodowane działaniem sił przyrody (zagrożenia naturalne): powódzie, mgły, mróz, susze, wstrząsy sejsmiczne, wybuchy wulkanów, fale tsunami, huragany, trąby powietrzne,gwałtowne wyładowania elektryczne-pioruny;
- zagrożenia zwyczajne – powszechnie występujące np. wytwarzanie hałasu,
- zanieczyszczenie wód, powietrza, gleby;
- przyczyny i skutki groźnych zjawisk i zagrożeń;
- obszary występowania klęsk żywiołowych;
- zagrożenia naturalne występujące na terenie Polski;
- system wczesnego ostrzegania.

Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- potrafi rozpoznać na fotografiach zjawisko glorii, halo, iryzacji, mirażu (fatamorgana), wieńca, widmo Brockenu, tęczy, zorzy polarnej, konwekcji;
- potrafi opisać każde z wymienionych zjawisk używając odpowiednich pojęć;
- potrafi wskazać w otaczającej go rzeczywistości przykłady omawianych zjawisk fizycznych i optycznych;

- wie, jak zaplanować i przygotować w grupie ciekawą wystawę prezentującą fotografie niezwykłych zjawisk optycznych występujących w przyrodzie;
- potrafi wyjaśnić związek niektórych zjawisk w przyrodzie z procesem konwekcji;
- potrafi podać przykłady zjawisk związanych z magnetyzmem ziemskim;
- dostrzega zagrożenia związane z zanikiem pola magnetycznego Ziemi i te, które spowodowane są działaniem sił przyrody;
- wie, jak zachować się w sytuacjach ekstremalnych wywołanych siłami przyrody.

Słownik terminów związanych z systemem wspierania uczniów zdolnych

• Zdolności

Wewnętrzne właściwości (różnice indywidualne), które sprawiają, że przy jednakowej motywacji i uprzednim przygotowaniu poszczególni ludzie osiągają w porównywalnych warunkach zewnętrznych niejednakowe rezultaty w uczeniu się i działaniu. (Z. Pietrasieński, 1975)

Takie wewnętrzne właściwości człowieka, które umożliwiają mu sprawność, biegłość, szybkość, niezawodność wykonania określonych operacji intelektualnych lub sensomotorycznych. (M. Chruszczewski, 2005)

Indywidualna, różnicująca ludzi właściwość psychiczna, związana z łatwością odbierania i przetwarzania informacji o świecie. (Szewczuk, 1975)

Właściwość ludzkiej osobowości posiadająca podłoże organiczne, warunkujące sprawne i skuteczne wykonywanie zarówno prostych, złożonych jak i bardzo skomplikowanych działań związanych z nauką lub pracą.

• Rodzaje zdolności

Zdolności ogólne niezbędne dla wykonywania podstawowych operacji intelektualnych, np. liczbowe, słowne

Zdolności specjalne inaczej kierunkowe, niezbędne dla wykonywania złożonych działań, związane z określonymi dziedzinami bądź formami działalności, np. plastyczne, matematyczne, muzyczne

Zdolności specjalne często są utożsamiane z uzdolnieniami (J. Strelau)

• Uzdolnienia

Określony układ właściwości , dzięki którym człowiek osiąga ponadprzeciętne (na tle grupy odniesienia) rezultaty w danej dziedzinie aktywności. Aktywność ta wymaga nie tylko operacji elementarnych, ale wykorzystania zasobów jako zorganizowanej sekwencji działań o wyższym stopniu złożoności. (M. Chruszczewski)

Wiążą się z określoną sferą aktywności, określane są jako zdolności „do czegoś”, do pewnych rodzajów czy dziedzin działalności (np. muzycznej, plastycznej, literackiej).

• Talent / Szczególne uzdolnienia

Szczególny przypadek uzdolnienia; taki układ właściwości fizycznych, zdolności oraz innych cech człowieka, dzięki którym osiąga on wybitne (na tle grupy odniesienia) rezultaty w danej dziedzinie aktywności. (M.Chruszczewski)

Najwyższy stopień rozwoju uzdolnień. (B.Hornowski)

Pojęcie wyższe hierarchicznie niż uzdolnienie – nie każda osoba uzdolniona ma talent, ale każda osoba utalentowana ma uzdolnienia specjalne; talent przejawia się w efektach działalności twórczej, która cechuje się nowością, oryginalnością, społeczną użytecznością i generatywnością; czynniki kształtowania talentu to: wysoki poziom uzdolnień specjalnych, iloraz inteligencji powyżej przeciętnej, wysoki poziom uzdolnień twórczych, struktura osobowości zapewniająca efektywność działań, aktywność własna, środowisko sprzyjające rozwojowi uzdolnień oraz czynnik losowy.

- **Uczeń zdolny, uczeń uzdolniony**

Uczeń zdolny to taki, który z **racji wysokiego poziomu zdolności ogólnych** w podobnych warunkach przewyższa innych uczniów w wykonywaniu tych samych działań, wykazując **silne zaangażowanie w zadanie**; jego osiągnięcia są zwykle wysokie, oryginalne i **twórcze**.

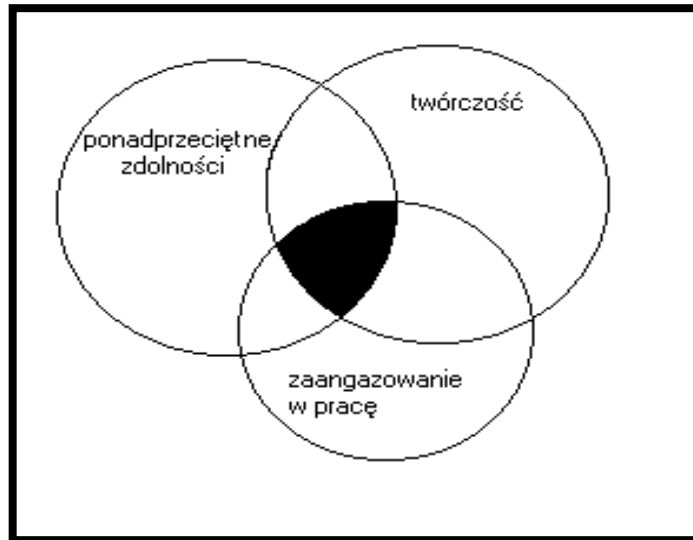
W przypadku **wysokiego poziomu zdolności specjalnych** używa się określenia **uczeń uzdolniony**

- **Trójpierścieniowy model zdolności Josepha Renzulliego**

Na zdolności składają się:

- ponadprzeciętne możliwości intelektualne,
- wysoki poziom zdolności twórczych (dywergencyjnych).
- zaangażowanie w pracę

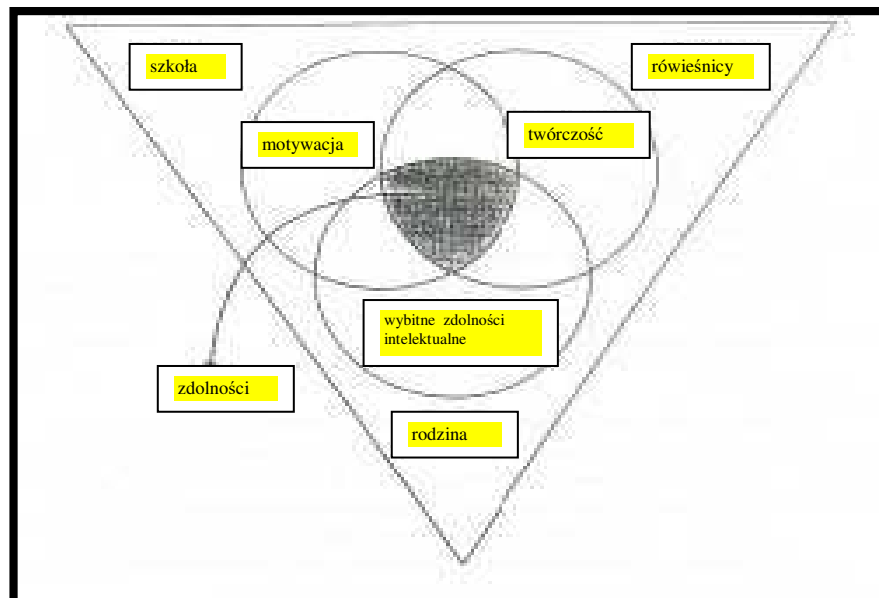
U osób wybitnie zdolnych występuje ścisła interakcja między tymi trzema zespołami cech. Inteligencja, uzdolnienia kierunkowe oraz twórczość (zdolności dywergencyjne) decydują o jakości i poziomie wytworów oraz działania. Czynniki „zaangażowanie w pracę” umożliwia twórcze działanie.



Trójpięścienny model zdolności J. S. Renzulliego.

- **Wieloczynnikowy model zdolności Franza J. Mönksa**

Zdolności są warunkowane nie tylko wysokim potencjałem intelektualnym, twórczością i odpowiednią motywacją, lecz także czynnikami środowiskowymi, zwłaszcza oddziaływaniem rodziny, szkoły i grup rówieśniczych - Limont, 1994. W przypadku, gdy któryś z czynników nie współdziała z pozostałymi występuje utrudnienie bądź hamowanie rozwoju zdolności.



Wieloczynnikowy model zdolności F. Monksa

- **Inteligencja**

Zdolność przystosowywania się do okoliczności, oparta na dostrzeganiu abstrakcyjnych relacji, korzystaniu z wcześniejszych doświadczeń i skutecznej kontroli nad własnymi procesami poznawczymi - E. Nęcka;

Umiejętność adaptacji do warunków środowiska, dopasowania środowiska do własnych potrzeb i wyboru kontekstu najbardziej odpowiedniego dla zadowalającego działania - R Sternberg, E. Nęcka

Rodzaje inteligencji:

- **matematyczno-logiczna** - przejawiająca się między innymi rozumieniem opartym na operowaniu abstrakcyjnymi symbolami oraz poszukiwaniem harmonii i porządku – dostrzeganiem związków przyczynowo-skutkowych oraz wewnętrznych struktur złożonych systemów, formułowaniu wniosków na podstawie fragmentarycznych informacji, szacowaniem wielkości, przeprowadzaniem dowodów, tworzeniem modeli i wysuwania hipotez;
- **językowa** - znajdująca wyraz w uczeniu się poprzez uważne słuchanie i czytanie tekstów oraz prowadzenie dyskusji, szukaniu własnych form ekspresji werbalnej i wykorzystywania języka, zgrabnym naśladownictwem lingwistycznych cech innych ludzi, nadawaniu wypowiedziom słownym rytmu i tworzeniu pojęć;
- **muzyczna** - dla której charakterystyczne jest wyczucie rytmu, rozpoznawanie układów dźwięków i zmian ich brzmienia, rozpoznawanie i rozróżnianie poszczególnych instrumentów muzycznych, zainteresowanie grą na nich i łatwość jej uczenia się, poszukiwanie własnych form wyrazu muzycznego, skłonność do improwizacji, reagowanie na zmiany w muzyce zmianami nastroju;
- **wizualno-przestrzenna** - dla której typowe są: uczenie się poprzez obserwowanie i tworzenie pamięciowych map, rozwinięta wyobraźnia, łatwość odtwarzania obrazów i ich przetwarzania oraz przewidywania ruchu obiektów, skłonność do sporządzania wykresów, map i innych schematów wizualnych, dobra koordynacja ruchów własnego ciała w przestrzeni;
- **cielesno-kinestetyczna** – przejawiająca się koncentracją na bodźcach związanych z dotykiem i ruchem, uczeniem się poprzez wykonywanie określonych działań, dobrą koordynacją fizyczną, wyczuciem czasu, skłonnością do utrzymywania aktywności motorycznej oraz wyrażaniem

za jej pośrednictwem emocji i myśli, dbałością o rozwój fizyczny, zręcznością i wdziękiem;

- **interpersonalna** - wyrażająca się w spostrzeganiu zdarzeń z różnych punktów widzenia, trafnym rozpoznawaniu myśli i uczuć innych osób oraz interpretowaniu ich zachowań, skutecznym komunikowaniu się werbalnym i pozawerbalnym, reagowaniu na potrzeby i poglądy ludzi, łatwości nawiązywania, kształtowania i utrzymywania relacji z nimi oraz wywierania na nich wpływu;
- **intrapersonalna** - dla której charakterystyczna jest rozwinięta świadomość własnych emocji, motywacji i myśli, postępowanie zgodne z własnymi standardami i celami, docenianie i dążenie do rozwoju wewnętrznego, refleksyjność, zainteresowanie historiami życiowymi przejawiające się na przykład czytaniem dzienników i biografii, podejmowanie prób odpowiedzi na pytania natury. Gardner, 2002

- **Uczeń zdolny w rozumieniu psychologicznym**

To taki uczeń, który posiada ponadprzeciętny iloraz inteligencji i określone charakterystyki osobowości, takie jak motywacja wewnętrzna i wysoka samoocena oraz jest twórczy, co oznacza, że potrafi wykraczać poza schematy, nie obawia się przyjmowania nietypowych punktów widzenia i poszukiwania nowych rozwiązań.

- **Uczeń zdolny w rozumieniu potocznym, także często szkolnym**

To taki uczeń, który dobrze się uczy i ma wzorowe zachowanie, jest posłuszny i grzeczny.

- **Twórczość**

Proces którego rezultatem jest stworzenie jakiejś nowości, mającej szansę przetrwania oraz odpowiadającej oczekiwaniom grupy ludzi stanowiącej w danym czasie określone środowisko społeczno-kulturowe. (M. Stein, 1997)

Aktywność przynosząca wytwory. (Z. Pietrasiński 1969)

Proces generowania nowych form zachowania. (Nęcka, 2001)

- **Myślenie konwergencyjne**

Aktywizuje się w sytuacjach problemowych, które ograniczają się w zasadzie do jednego rozwiązania, do jednej poprawnej odpowiedzi (np. testy wiadomości czy większość zadań matematycznych)

- **Myślenie dywergencyjne**

Włącza się w trakcie rozwiązywania problemów o wielu równie dobrych, możliwych rozwiązaniach.

- **Kreatywność**

Cecha indywidualna osób polegająca na zdolności do wytwarzania nowych pomysłów. (E. Nęcka , 2000);

Jest zdolnością człowieka do tworzenia wytworów nowych i wartościowych – to znaczy cenniejszych pod jakimś względem (estetycznym, praktycznym, naukowym itd.) od tego, co było do tej pory. (K. Szmidt, 2008).

- **Myślenie pytajne**

Dostrzeganie, formułowanie i reformułowanie pytań problemowych, wynikających z zaciekawienia i konstruktywnego niepokoju poznawczego. (Szmidt, 2006)

- **Osobowość twórcza**

Zespół dyspozycji poznawczych, emocjonalno-motywacyjnych i behawioralnych, który umożliwia jednostce reorganizowanie dotychczasowych doświadczeń, odkrywanie i konstruowanie czegoś dla niej nowego i wartościowego. (K. Szmidt 2001)

- **Postawa twórcza**

Ukształtowana (genetycznie i poprzez indywidualne doświadczenie) właściwość poznawcza i charakterologiczna, wykazująca tendencje, nastawienie lub gotowość do przekształcania świata rzeczy, zjawisk, a także własnej osobowości [...] aktywny stosunek do świata i życia, wyrażający się potrzebą poznawania, przeżywania i świadomego (co do celu, a nie procesu) przetwarzania zastanej rzeczywistości i własnego „ja”. (S. Popek, 1988)

- **Zjawisko NiL**

Nauczyciel eksploatujący przez lata rutynowo te same strategie nauczania, wykorzystujący tę samą wiedzę, kładący nacisk na adekwatność wypowiedzi i poprawność zachowań wywołuje w uczniach opisywane przez J. Kozińskiego (1996) „*zjawisko NiL*” – nudę i lęk.

- **Treningi twórczości**

System ćwiczeń stosowanych doraźnie w celu zwiększenia potencjału twórczego jednostki lub grupy osób. (E. Nęcka (1998)

- **Strategie rozwijania zdolności**

- **Wcześniej** np. przyspieszenie obowiązku szkolnego, możliwość promocji w trakcie roku szkolnego, możliwość wcześniejszego ukończenia szkoły
- **Więcej** np. przygotowanie do konkursów i olimpiad, możliwość udziału w zajęciach na uczelniach wyższych, zajęcia dodatkowe, system stypendialny, pomoc ze strony fundacji i stowarzyszeń, obozy, warsztaty, sesje naukowe
- **Inaczej** np. indywidualny program i tok nauki, indywidualizacja procesu dydaktycznego - zadania asystenckie, zadania dodatkowe, udział w prowadzeniu lekcji, wsparcie psychologiczno-pedagogiczne
- **Lepiej i mądrzej** np. rozwijanie umiejętności twórczego myślenia, stosowanie metod aktywizujących, doskonalenie zawodowe

- **Kompetencje kluczowe**

Połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do sytuacji. Kompetencje kluczowe to te, których wszystkie osoby potrzebują do samorealizacji i rozwoju osobistego.

Ustanowiono osiem kompetencji kluczowych:

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

Kompetencje kluczowe uważane są za jednakowo ważne, ponieważ każda z nich może przyczynić się do udanego życia w społeczeństwie wiedzy. Zakresy wielu spośród tych kompetencji częściowo się pokrywają i są powiązane, aspekty niezbędne w jednej dziedzinie wspierają kompetencje w innej. Dobre opanowanie podstawowych umiejętności językowych, czytania, pisania, liczenia i umiejętności w zakresie technologii informacyjnych i komunikacyjnych (TIK) jest niezbędną podstawą uczenia się; umiejętność uczenia się sprzyja wszelkim innym działaniom kształceniowym. Niektóre umiejętności, takie jak - krytyczne myślenie, kreatywność, inicjatywność, rozwiązywanie problemów, ocena ryzyka, podejmowanie decyzji i konstruktywne kierowanie emocjami - są istotne we wszystkich ośmiu kompetencjach kluczowych. (Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady, 2006)

- **Diagnoza uzdolnień**

Wieloaspektowe badanie różnic jakościowych i ilościowych w uzdolnieniach uczniów z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi diagnostycznych. W diagnozie stosuje się dwa kryteria rozpoznawania uzdolnień:

- psychologiczne - które opiera się na badaniu poziomu inteligencji, zdolności specjalnych ucznia oraz cech charakteru i osobowości;
- psychopedagogiczne – które opiera się na badaniu osiągnięć ucznia

- **Test diagnozy uzdolnień kierunkowych uczniów**

- **Testy dydaktyczne** – rodzaj sprawdzianu pisemnego, polegający na rozwiązaniu w warunkach standardowych określonej liczby zadań, przy ustalonych z góry poprawnych odpowiedziach. Miarą wartości testu jest jego trafność, rzetelność, obiektywność i praktyczność. Celem każdego testu dydaktycznego jest mierzenie osiągnięć uczniów.
- **Testy psychologiczne** - zbiór zadań, które stawiamy przed badanym i na podstawie wyników wnioskujemy o nasileniu danej cechy, stanu czy procesu.

- **Metoda projektu**

W tradycyjnym rozumieniu metoda projektu to jedna z metod nauczania, zaliczana do metod praktycznych, aktywizujących, problemowych, polegająca na samodzielnym realizowaniu przez uczniów zadania przygotowanego przez nauczyciela lub w porozumieniu z uczniami na podstawie wcześniej ustalonych założeń.

Metoda projektu w rozumieniu innowacyjnym (zastosowanym w projekcie DiAMEnT) to jedna z metod nauczania oparta na PBL (problem based learning – uczenie się na bazie problemu / uczenie się w oparciu o problem), strategii edukacyjnej, która cechuje się tym, że uczniowie uczą się przez rozwiązywanie problemu. Metoda projektu jest więc ściśle związana z nauczaniem problemowym (jest metodą problemową). Uczniowie realizują projekt edukacyjny nie dla uzyskania określonego produktu, choć on też odgrywa ważną rolę, ale dla rozwiązania problemu, a poszukiwanie tego rozwiązania pozwoli im nabyć określone umiejętności i poszerzyć wiedzę z danego obszaru. Istotnym elementem tej metody jest sformułowanie problemu do rozwiązania. Temat projektu powinien mieć formę pytania problemowego, szeroki zakres (tak, by można go rozpisać na szereg problemów szczegółowych, nad którymi będą pracować uczniowie), odnosić się do rzeczywistości, mieć odniesienia społeczne, uwzględniać przyszłość, umożliwiać wywołanie związku emocjonalnego, integrować wiedzę, a nie treści, skupiać się na poszukiwaniu, które pozwoli na generowanie umiejętności i wiedzy.

Wyznaczniki projektu jako metody nauczania

- ma określone cele,
- efektem działań uczniów jest rozwiązanie problemu,
- ma wyznaczone terminy realizacji poszczególnych zadań i całości przedsięwzięcia,
- ma określonych realizatorów poszczególnych zadań,
- rezultaty prezentowane są publicznie.

- **Problem Based Learning (PBL)**

Nauczanie poprzez rozwiązywanie problemów. Według Howarda Barrowsa, twórcy idei PBL, metodę tę charakteryzuje 6 składników:

- jest skoncentrowana na uczniu;
- uczniowie pracują w małych grupach;
- nauczyciel pełni rolę facylitatora – wspomaga proces komunikacji wewnątrz grupy, motywuje do pracy;
- grupy pracują nad rozwiązaniem zadań praktycznych;
- uczniowie rozwijają podczas pracy umiejętności miękkie (na umiejętności te składa się między innymi asertywność, zdolności interpersonalne, zdolności radzenie sobie ze stresem i presją czasu, czy kompetencje przywódcze);
- uczniowie zdobywają narzędzia i informacje poprzez pracę w grupie i indywidualne zaangażowanie.

Jest to metoda skoncentrowana na odbiorcy – czyli uczniu. Proces nauczania według filozofii PBL jest ściśle związany z obecnością problemu, zadania, które należy rozwiązać. Wiedza jest ukryta w zadaniu, a cele kształcenia są realizowane podczas prac nad jego rozwikłaniem. Uczniowie w zespołach pracują nad rozwiązaniem praktycznego zagadnienia modelującego pewne elementy rzeczywistości. PBL jest metodą kształcenia – uczenia się opartą zarówno na współpracy w zespole, jak i na pracy indywidualnej. Jest metodą stymulującą poszukiwanie informacji i jej przetwarzanie. Zmusza do refleksji, do krytycznej oceny i do wartościowania zdobytych elementów wiedzy pod kątem ich efektywności i przydatności do rozwiązania problemu.

Praca ucznia nad projektem służy kreatywności, działa inspirująco i uczy odpowiedzialności. Wykładowca występuje w roli opiekuna – pomaga w podejmowaniu decyzji, pracuje nad starannym doбором tematów zadań i steruje stopniem ich trudności. Pełni rolę życzliwego przewodnika organizującego w początkowej fazie prace nad projektem, następnie moderatora zawsze gotowego wspomóc uwagami grupę, ale nigdy nie podającego gotowych rozwiązań.

Efekty pracy zespołów projektowych prezentowane są publicznie. Ocena jest dyskutowana wspólnie przez wszystkich uczniów i nauczyciela.

Cechą charakterystyczną metody PBL jest przejrzystość zadania i wspólna dla całego zespołu determinacja w realizacji celu. Już w trakcie fazy wstępnej, przy analizie problemu, uczniowie omawiają wspólnie, jakie umiejętności i jakiego

typu wiedza będzie im potrzebna. Cele nie są im narzucane. Uczniowie sami je odnajdują i traktują je jako osobiste ścieżki wyznaczające drogę do rozwiązania zagadnienia. Problemy zawsze są autentyczne, przedstawiające praktyczne zadania, nierzadko typu optymalizacyjnego czy udoskonalającego.

PBL wspomaga ucznia w utożsamieniu się z zadaniem, zapewnia refleksję nad zdobytą wiedzą i procesem poznawczym, pobudza do weryfikacji i wymiany pomysłów i idei.

Ponieważ problemy są środkiem/narzędziem do rozwoju umiejętności, stąd efektami kształcenia są:

- twórcze i krytyczne myślenie,
- rozpoznanie i rozwiązywanie kompleksowych, rzeczywistych problemów poprzez znalezienie i ocenę dostępnych poza środowiskiem szkolnym zasobów,
- efektywna praca w grupie,
- komunikacja interpersonalna, akceptowanie odmiennych od własnego punktów widzenia,
- zastosowanie zdobytych umiejętności intelektualnych do uczenia się ustawicznego,
- adaptacja do zmiany i uczestnictwa w niej,
- podejmowanie racjonalnych decyzji w nowych sytuacjach,
- stosowanie podejścia holistycznego, całościowego,
- identyfikowanie własnych słabych i silnych stron.

- **Projekt edukacyjny**

Jest to zadanie problemowe z określonymi celami, długoterminowe, realizowane indywidualnie lub w zespole pod nadzorem nauczyciela, w ściśle określonym czasie, polegające na samodzielnym i dogłębnym zbadaniu danego problemu i zaprezentowaniu rozwiązania. Może być powiązany z realizacją programu nauczania jednego lub wielu przedmiotów, może też wykraczać poza program.

- **Pytanie napędzające** (*driving question*)

Problem do rozwiązania postawiony w postaci pytania problemowego, nad którym pracują uczniowie w zespole projektowym. Pytanie powinno mieć

na tyle szeroki zakres, aby dało się je rozpisać na szereg pytań szczegółowych, pomocnych w realizacji projektu.

- **Kryteria oceny projektu**

Mierniki służące do sformułowania oceny projektu. Powinny dotyczyć wszystkich etapów realizacji projektu oraz uwzględniać współpracę w zespole. Należy je określić przed rozpoczęciem wykonywania działań projektowych. Uczniowie powinni brać udział w formułowaniu tych kryteriów i przed rozpoczęciem pracy mieć pełną świadomość, co w projekcie jest ważne i co będzie podlegać ocenie.

- **Rodzaje projektów**

Projekty edukacyjne dzielimy na kilka kategorii, a kryteriami podziału są:

- zakres,
- podział pracy,
- cel projektu,
- forma pracy uczniów,
- struktura projektu.

Ze względu na zakres

- **Projekty przedmiotowe/problemowe**

Tematyka obejmuje zakres jednego przedmiotu/ jednorodnego problemu. Celem takiego projektu jest zaznajomienie z nową tematyką lub porządkowanie nabytej wiedzy i umiejętności, albo też rozszerzenie tematyki zajęć o zagadnienia pozaprogramowe. Zazwyczaj projekty te prowadzone są przez nauczyciela jednego przedmiotu

- **Projekty międzyprzedmiotowe**

Mają integrować wiedzę i umiejętności z różnych przedmiotów. Celem takiego projektu jest zwykle analiza problemu z różnych punktów widzenia, co zwiększa praktyczny wymiar projektu. Projekty tego typu prowadzone przez jednego nauczyciela, ale przy współdziałaniu (konsultacjach) z innymi nauczycielami.

Ze względu na podział pracy

- **Projekty indywidualne** – realizowane przez jednego ucznia

- **Projekty grupowe** – realizowane przez grupę uczniów z wyraźnym podziałem zadań.

Ze względu na cele projektu

- **Projekty badawcze**

Polegają na zebraniu i usystematyzowaniu przez uczniów informacji w odniesieniu do wybranego problemu, opracowaniu danych, wyciągnięciu wniosków, będących rozwiązaniem problemu i prezentacji efektów. Ważnym elementem projektu badawczego jest sposób sformułowania problemu, który postawi ucznia w roli badacza.

- **Projekty działania lokalnego**

Podjęcie długoterminowego działania na rzecz klasy, szkoły, środowiska lokalnego.

Ze względu na formę pracy uczniów

- **Projekty jednorodne**

Projekty wykonywane przez uczniów lub zespoły w takim samym czasie, polegające na wykonaniu takiego samego zadania, obejmującego cały zakres tematyki projektu.

- **Projekty zróżnicowane**

Projekty wykonywane przez zespoły uczniowskie realizujące różne zadania, składające się na całość tematyki projektu, wykonywane jednocześnie lub rozłożone w czasie.

Ze względu na strukturę projektu

- **Projekty silnie ustrukturyzowane**

Projekty, w których nauczyciel podaje temat i określone wymagania, szczególnie dotyczące zakresu projektu i spodziewanych rezultatów.

- **Projekty słabo ustrukturyzowane**

Projekty, które pozostawiają uczniom swobodę w wyborze tematu i zakresu projektu, określeniu sposobów realizacji oraz efektów i ich prezentacji.

- **Centrum Wspierania Uczniów Zdolnych**

Centrum Wspierania Uczniów Zdolnych – placówka, w której organizowane są zajęcia pozaszkolne dla uczniów z różnych etapów kształcenia o poznawczych uzdolnionych kierunkowych. Na zajęcia są kierowani tylko uczniowie zdiagnozowani, zajęcia są realizowane w oparciu o specjalnie opracowane programy dla uczniów zdolnych z wykorzystaniem metody projektu i strategii PBL, a prowadzący są przygotowani do ich realizacji.

- **Zajęcia pozaszkolne dla uczniów zdolnych**

Zajęcia realizowane poza strukturą zajęć szkolnych (np. w CWUZ) dla zdiagnozowanych uczniów zdolnych zorganizowanych w grupy o podobnych uzdolnieniach kierunkowych. Celem zajęć prowadzonych przez wyspecjalizowaną kadrę jest rozwijanie uzdolnień kierunkowych uczniów poprzez realizację specjalnych programów z zastosowaniem odpowiednich metod.

- **Zajęcia pozalekcyjne**

Według W. Okonia to nieobowiązkowa wykonywana w czasie wolnym działalność uczniów w obrębie szkoły obejmująca zajęcia w organizacjach młodzieżowych, kołach zainteresowań, świetlicy, sali gimnastycznej lub na boisku czy w ogrodzie szkolnym. Zajęcia organizowane przez szkołę, odbywające się w szkole lub poza jej terenem, mają charakter fakultatywny, nie są częścią obowiązkowego programu szkolnego, a udział w nich jest dobrowolny.

Zajęcia realizowane w kołach zainteresowań, masowych zajęciach kulturalnych, sportowych, a ich celem jest rozwijanie i rozbudzanie zainteresowań uczniów oraz zagospodarowanie ich wolnego czasu.

Spis treści

Słowo wstępne	2
Założenia dydaktyczno-wychowawcze programu	4
Struktura programu.....	12
moduł I	
Z miasteczka A do miasta B	15
moduł II	
W moim (lub nieznanym) mieście, miejscowości, powiecie, regionie.....	17
moduł III	
Bryły złożone-cuda natury.....	20
moduł IV	
Zegar odmierza czas	21
moduł V	
„ % - pomaga, czy przeszkadza w życiu ?.....	23
moduł VI	
Żywność ekologiczna – zdrowsza, czy droższa ?	25
moduł VII	
Liczby rządzą światem.....	27
moduł VIII	
Zielona planeta Ziemia naszym bezcennym skarbem.....	29
moduł IX	
Nasza szkoła marzeń	31
moduł X	
Tylko oszlifowany diament świeci	34
moduł XI	
Między Bałtykiem a Karpatami	36
moduł XII	
Zjawiska fizyczne w przyrodzie.....	40
Słownik terminów związanych z systemem wspierania uczniów zdolnych..	45