



**DiAMEnT**

dostrzec i aktywizować  
możliwości, energię, talenty



## PROGRAMY ZAJĘĆ POZASZKOLNYCH

***TYLKO OSZLIFOWANY DIAMENT ŚWIECI***  
**PROGRAM ZAJĘĆ POZASZKOLNYCH  
Z MATEMATYKI  
DLA UCZNIÓW ZDOLNYCH  
KLAS IV-VI SZKOŁY PODSTAWOWEJ**

**Autor:**  
**KATARZYNA CHYCLAK**

**NOWY SĄCZ 2013**



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



## Szanowni Państwo

Oddajemy w Państwa ręce **Program zajęć pozaszkolnych z matematyki dla uczniów zdolnych klas IV-VI szkoły podstawowej „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.

**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.**

„*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.**

**Autorka programu**

**Zespół projektu DiAMEnT**

## 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”<sup>1</sup>. 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)<sup>1</sup>.

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.

---

<sup>1</sup> Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (2006/962/WE)

„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 inspiruje 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.).

*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<sup>2</sup> 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,

---

<sup>2</sup> Jerzy Janowicz, *Kształcenie uczniów uzdolnionych matematycznie*, Instytut Kształcenia Nauczycieli w Warszawie ODN we Wrocławiu, Wrocław 1985

- 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 treściowej i formalnej,
- 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.).

*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. 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 graniastopuła i ostrostuła, brył obrotowych; obroty, przesunięcia, symetrie, wielościany i ich własności;
- w gimnazjum - bryły złożone, zdanie logiczne, algebra zbiorów, funkcje trygonometryczne, niedziesiątkowe systemy zapisu liczb;
- w szkole ponadgimnazjalnej - szeregi, pochodne, całki z zastosowaniami, mechanikę, liczby zespolone.

Treści te pozwalają poznać inny świat matematyki, spłycony przy obowiązującej podstawie programowej. Rozwijają wyobraźnię i poszerzają znacznie warsztat matematyczny ucznia. Pozwalają zastosować narzędzia matematyczne do innych dziedzin takich jak: fizyka, technika, ekonomia. 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 osiągania 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: „Dlaczego tak jest jak 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.

## Struktura programu

Program składa się z trzech części tworzących logiczną całość:

- programu zajęć pozaszkolnych z matematyki dla uczniów zdolnych klas IV-VI szkoły podstawowej;
- programu zajęć pozaszkolnych z matematyki dla uczniów zdolnych klas I-III gimnazjum;
- programu zajęć pozaszkolnych z matematyki dla uczniów zdolnych szkół ponadgimnazjalnych (liceum, technikum).

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

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  
życzy Autorka***

## **MODUŁY PROJEKTOWE**

## I MODUŁ PROJEKTOWY: „Okolica miła dla oka”

### Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- rozumie potrzebę właściwego postępowania w środowisku przyrodniczym;
- zna przyczyny i skutki zmian, które zachodzą w środowisku w wyniku działalności człowieka;
- rozpoznaje charakterystyczne cechy i własności liczb, figur, obiektów przyrodniczych, elementów środowiska;
- zna i stosuje algorytmy działań na liczbach wymiernych;
- dostrzega związki między teraźniejszością, a przyszłością dla rozwoju lokalnego;
- (...)

### Kluczowe pojęcia:

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| – plan;                     | – wyrażenia algebraiczne;     |
| – architektura;             | – procenty;                   |
| – ekologia;                 | – proste i odcinki;           |
| – recykling;                | – kąty;                       |
| – koszt, kosztorys;         | – wielokąty;                  |
| – reklama;                  | – koła i okręgi;              |
| – turystyka, agroturystyka; | – graniastosłupy;             |
| – bezrobocie;               | – ostrosłupy;                 |
| – inwestycja;               | – obwód figury płaskiej;      |
| – krajobraz;                | – pole powierzchni wielokąta; |
| – bezpieczeństwo;           | – objętość bryły;             |
| – zmiany cywilizacyjne;     | – jednostki miar;             |
| – rozwój lokalny;           | – siatka i model bryły;       |
| – liczby wymierne;          | – obroty, przesunięcia,       |
| – przybliżenie dziesiętne;  | symetrie;                     |
| – wyrażenia arytmetyczne;   | – statystyka;                 |
| – (...)                     |                               |

## PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

1. Dlaczego warto zwiększać atrakcyjność miejscowości w naszej okolicy?
  2. Jak poprawić „wizerunek” naszej okolicy?
  3. W jaki sposób przeciwdziałać „dzikim wysypiskom śmieci”?
  4. Dlaczego należy promować zastosowanie odnawialnych źródeł energii?
  5. Co i w jaki sposób wpływa na estetykę naszej miejscowości / okolicy?
- (...)

## Propozycja materiału nauczania

### *Treści przedmiotowe*

- Skala i plan.
- Działania na liczbach wymiernych.
- Porównywanie różnicowe i ilorazowe.
- Szacowanie wyników.
- Opis sytuacji praktycznych za pomocą symboli i odwrotnie.
- Rysowanie i opisywanie figur geometrycznych (w tym w skali).
- Zamiana jednostek miar.
- Wykonywanie modeli brył.
- Obliczanie obwodu, pola i objętości figur geometrycznych.
- Obliczenia czasowe.
- Obliczenia procentowe.
- Zbieranie, organizowanie, prezentowanie i interpretowanie danych.
- Wykorzystanie własności liczb i figur w dowodzeniu.
- (...)

### *Treści ponadprzedmiotowe*

- Zagrożenia i ochrona środowiska.
- Segregowanie odpadów.
- Reklama jako element promocji miejscowości.

- Moja Mała Ojczyzna.
- Zagospodarowanie czasu wolnego.
- Architektura i jej rodzaje (przestrzeni, wnętrz, zieleni, krajobrazu itp.).
- Przeciwdziałanie bezrobociu.
- Odnawialne źródła energii.
- Czynniki wpływające na estetykę otoczenia.
- (...)

### **Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego**

Uczeń:

- wykonuje obliczenia w sytuacjach praktycznych, dotyczące długości, powierzchni, objętości, czasu, pieniędzy;
- tworzy projekty kompozycji (form użytkowych) na płaszczyźnie i w przestrzeni służących poprawie wizerunku okolicy (plany, makiety, itp.);
- proponuje działania sprzyjające środowisku przyrodniczemu, na rzecz poprawy otaczającej go rzeczywistości;
- projektuje programy mające na celu ochronę środowiska oraz poprawę jego atrakcyjności;
- (...)

## II MODUŁ PROJEKTOWY: „Przyszłość polskiego rolnictwa”

### Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- analizuje, co i jak wpływa na rozwój rolnictwa;
- potrafi scharakteryzować wybrane gałęzie polskiego rolnictwa;
- rozpoznaje charakterystyczne cechy i własności liczb, figur, obiektów, elementów środowiska w otaczającym świecie;
- zna i stosuje algorytmy działań na liczbach wymiernych;
- zna możliwości i zasady wykorzystania funduszy unijnych;
- (...).

### Kluczowe pojęcia:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| – polityka rolna;          | – wyrażenia arytmetyczne;                   |
| – produkcja żywności;      | – wyrażenia algebraiczne;                   |
| – uprawa roli i roślin;    | – procenty;                                 |
| – chów i hodowla zwierząt; | – wielokąty;                                |
| – rolnictwo ekologiczne;   | – obwód i pole powierzchni figury płaskiej; |
| – konkurencja;             | – objętość bryły;                           |
| – dotacja;                 | – jednostki miar;                           |
| – jakość;                  | – siatka i model bryły;                     |
| – koszt, przychód, dochód; | – prędkość;                                 |
| – grupy producenckie;      | – skala i plan;                             |
| – giełda;                  | – statystyka;                               |
| – liczby wymierne;         |   |
| – przybliżenie dziesiętne; |   |
| – (...).                   |   |



## **PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW**

- 1. Kto zarabia więcej: producent żywności czy jego sprzedawca?**
  - 2. Kiedy polska żywność wygrywa konkurencję z żywnością zagraniczną?**
  - 3. Jak zwiększyć popularność rolnictwa ekologicznego?**
  - 4. Jakie warunki muszą zostać spełnione, aby opłacało się zostać członkiem grupy producentów rolnych?**
  - 5. W jaki sposób profil rolnictwa wpływa na możliwości uzyskania pomocy finansowej i jej skalę?**
- (...)

## **Propozycja materiału nauczania**

### ***Treści przedmiotowe***

- Działania na liczbach wymiernych.
- Porównywanie różnicowe i ilorazowe.
- Szacowanie wyników.
- Opis sytuacji praktycznych za pomocą symboli i odwrotnie.
- Obliczenia procentowe.
- Rysowanie i opisywanie figur geometrycznych (w tym w skali).
- Zamiana jednostek miar.
- Rysowanie siatek brył i wykonywanie ich modeli.
- Obliczanie obwodu, pola powierzchni i objętości figur geometrycznych.
- Obliczenia czasowe (zegarowe i kalendarzowe).
- Obliczenia związane z prędkością.
- Rysowanie i interpretowanie planu.
- Zbieranie, organizowanie, prezentowanie i interpretowanie danych.
- Wykorzystanie własności liczb i figur w dowodzeniu.
- (...)

### ***Treści ponadprzedmiotowe***

- Podział rolnictwa.
- Warunki rozwoju rolnictwa.
- Funkcje rolnictwa.
- Rolnictwo w Unii Europejskiej.
- Grupy producentów rolnych.

- Fundusze unijne.
- Dotacje dla rolnictwa.
- (...).

### **Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego**

Uczeń:

- rozumie potrzebę popularyzacji polskiej żywności;
- projektuje rozwiązania służące rozwojowi rolnictwa, także z wykorzystaniem środków unijnych;
- posługuje się fachowym słownictwem z zakresu ekonomii, handlu, produkcji, matematyki, przyrody, środowiska;
- wykonuje obliczenia w sytuacjach praktycznych dotyczące czasu, pieniędzy, pola powierzchni, objętości, wagi, długości, prędkości;
- posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych;
- (...).

### III MODUŁ PROJEKTOWY: „Jestem uczniem współodpowiedzialnym za rozwój szkoły”

#### Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- dostrzega związki między teraźniejszością, a przyszłością dla rozwoju szkoły;
- rozumie wymiar ekonomiczny i społeczny edukacji;
- rozpoznaje charakterystyczne cechy i własności liczb, figur, obiektów, elementów środowiska w otaczającym świecie;
- zna i stosuje algorytmy działań na liczbach wymiernych;
- zna sposoby promowania;
- rozumie zasady pozyskiwania środków unijnych;
- (...)

#### Kluczowe pojęcia:

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| – koszt;                                 | – proste i odcinki;                 |
| – rozwój szkoły;                         | – kąty;                             |
| – budżet;                                | – wielokąty;                        |
| – komunikacja;                           | – graniastosłupy;                   |
| – subwencja;                             | – ostrosłupy;                       |
| – ekonomia;                              | – obwód figury płaskiej;            |
| – eksploatacja;                          | – pole powierzchni figury płaskiej; |
| – warunki zatrudnienia;                  | – objętość bryły;                   |
| – baza dydaktyczna;                      | – jednostki miar;                   |
| – środki komunikacji, rozkład jazdy;     | – siatka i model bryły;             |
| – środki trwałe i nietrwałe;             | – prędkość;                         |
| – liczby wymierne;                       | – skala i plan;                     |
| – przybliżenie dziesiętne;               | – obroty, przesunięcia, symetrie;   |
| – wyrażenia arytmetyczne i algebraiczne; | – statystyka;                       |
| – procenty;                              | – (...).                            |

## **PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW**

- 1. Co i jak wpływa na koszt kształcenia ucznia w szkołach podstawowych?**
  - 2. W jaki sposób upowszechnić korzystanie z kina, teatru, basenu...?**
  - 3. Jak efektywnie i efektownie wykorzystać bazę i teren szkoły?**
  - 4. W jaki sposób można pozyskać środki na modernizację, uatrakcyjnienie, doposażenie bazy szkoły?**
  - 5. Jak promować szkołę w środowisku?**
- (...)

## **Propozycja materiału nauczania**

### ***Treści przedmiotowe***

- Działania na liczbach wymiernych.
- Porównywanie różnicowe i ilorazowe.
- Szacowanie wyników.
- Opis sytuacji praktycznych za pomocą symboli i odwrotnie.
- Obliczenia procentowe.
- Rysowanie i opisywanie figur geometrycznych (w tym w skali).
- Zamiana jednostek miar.
- Rysowanie siatek brył i wykonywanie ich modeli.
- Obliczanie obwodu, pola powierzchni i objętości figur geometrycznych.
- Obliczenia zegarowe i kalendarzowe.
- Obliczenia związane z prędkością.
- Rysowanie i interpretowanie planu.
- Zbieranie, organizowanie, prezentowanie i interpretowanie danych.
- Wykorzystanie własności liczb i figur w dowodzeniu.
- (...).

### ***Treści ponadprzedmiotowe***

- Składniki kosztów kształcenia.
- Ośrodki kultury.
- Rozwój osobowy.
- Fundusze unijne.
- Public relations (PR).
- (...).

## Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- wykonuje obliczenia w sytuacjach praktycznych dotyczące czasu, pieniędzy, pola powierzchni, objętości, wagi, długości, prędkości;
- tworzy projekty rozwiązań na płaszczyźnie i w przestrzeni (np. wykonuje makietę Szkoły Przyszłości w skali);
- potrafi racjonalnie zaplanować wykorzystanie terenu szkoły;
- proponuje rozwiązania komunikacyjne;
- posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych;
- używa fachowych terminów z zakresu ekonomii, komunikacji, społeczeństwa, kultury;
- projektuje działania służące promocji;
- planuje pozyskanie i wykorzystanie środków na rozwój szkoły;
- (...)

## **IV MODUŁ PROJEKTOWY: „Zdrowie – skarb, o który dbam”**

### **Cele operacyjne modułu projektowego**

Uczeń:

- rozumie społeczny aspekt zdrowia;
- dostrzega potrzebę tworzenia środowiska sprzyjającego zdrowiu;
- analizuje, co i jak wpływa na nasze zdrowie;
- rozpoznaje charakterystyczne cechy i własności liczb oraz figur w otaczającej rzeczywistości;
- zna i stosuje algorytmy działań na liczbach wymiernych;
- zna zagrożenia cywilizacyjne;
- (...)

### **Kluczowe pojęcia:**

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| – profilaktyka;                | – diagramy;                              |
| – diagnoza lekarska;           | – liczby wymierne;                       |
| – pomiary i badania lekarskie; | – przybliżenie dziesiętne;               |
| – otyłość;                     | – wyrażenia arytmetyczne i algebraiczne; |
| – wskaźnik BMI;                | – procenty;                              |
| – wady postawy;                | – jednostki miar;                        |
| – gimnastyka korekcyjna;       | – prędkość;                              |
| – medycyna;                    | – skala i plan;                          |
| – zagrożenia cywilizacyjne;    | – statystyka;                            |
| – ochrona środowiska;          | – (...)                                  |
| – higiena osobista;            |  |
| – dieta;                       |  |

### **PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW**

- 1. W jaki sposób przeciwdziałać otyłości?**
- 2. Jak przyspieszyć i zmniejszyć drogę do lekarza specjalisty?**
- 3. Jak racjonalnie planować zdrowe posiłki?**
- 4. Jak zachęcić uczniów do systematycznej, różnorodnej rekreacji ruchowej?**

## 5. Jakie działania należy podjąć, aby środowisko wokół nas sprzyjało zdrowiu?

### Propozycja materiału nauczania

#### **Treści przedmiotowe**

- Działania na liczbach wymiernych.
- Porównywanie różnicowe i ilorazowe.
- Szacowanie wyników.
- Opis sytuacji praktycznych za pomocą symboli i odwrotnie.
- Obliczenia procentowe.
- Zamiana jednostek miar.
- Obliczenia czasowe (zegarowe i kalendarzowe).
- Obliczenia związane z prędkością.
- Rysowanie i interpretowanie planu.
- Zbieranie, organizowanie, prezentowanie i interpretowanie danych.
- Wykorzystanie własności liczb i figur w dowodzeniu.
- (...).

#### **Treści ponadprzedmiotowe**

- Zapobieganie chorobom.
- Zasady odżywiania.
- Sport i rekreacja.
- Dziedziny medycyny.
- Metody diagnozowania otyłości.
- Ochrona środowiska.
- Higiena osobista w domu, szkole, pracy.
- Zagrożenia cywilizacyjne.
- (...).

### Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- wie, jak należy dbać o zdrowie swoje i innych;
- proponuje działania w sprawach publicznych związanych ze zdrowiem;

- stosuje zasady zdrowego stylu życia (np. potrafi zaplanować zdrowy posiłek);
- wykonuje w sytuacjach praktycznych obliczenia związane z wagą, prędkością, pojemnością,
- posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych;
- używa fachowej terminologii z zakresu zdrowia;
- interpretuje podstawowe wyniki badań i pomiarów lekarskich;
- proponuje systemowe działania skierowane do dzieci i młodzieży dotyczące różnych form rekreacji;
- potrafi reagować na zagrożenia cywilizacyjne;
- (...)



## **V MODUŁ PROJEKTOWY: „Liczby wokół nas”**

### **Cele operacyjne modułu projektowego**

Uczeń:

- dostrzega prawidłowości, analogie w zapisach liczbowych;
- opisuje zastosowanie systemów liczenia w technologiach informatycznych;
- rozpoznaje charakterystyczne cechy i własności liczb w otaczającym świecie;
- zna i stosuje algorytmy działań na liczbach wymiernych;
- dostrzega potrzebę doskonalenia rachunku pamięciowego;
- wyjaśnia znaczenie liczb w numerach identyfikacyjnych;
- (...)

### **Kluczowe pojęcia:**

- liczba, cyfra;
- liczby: naturalne, wymierne, pierwsze, złożone, doskonałe, bliźniacze, zaprzyjaźnione, trójkątne itp. ;
- figury magiczne;
- wyrażenia arytmetyczne, wyrażenia algebraiczne;
- równania i nierówności;
- sposoby liczenia;
- statystyka;
- systemy liczenia: pozycyjny, dziesiętkowy, ósemkowy, binarny, rzymski, egipski itp.;
- (...)

### **PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW**

- 1. Jakie znaczenie mają liczby występujące w powszechnie używanych powiedzeniach?**
- 2. W jaki sposób odszyfrowywać tzw. „magiczne figury liczbowe”?**
- 3. Jakie zastosowanie znalazły systemy liczenia?**
- 4. Jak interpretować wyniki egzaminów zewnętrznych?**

## 5. Jakie znaczenie w systemie identyfikacji mają numery PESEL, NIP, REGON, itp.?

(...)

### Propozycja materiału nauczania

#### **Treści przedmiotowe**

- Liczba, a cyfra.
- Liczby naturalne i ich własności.
- Rodzaje liczb.
- Działania na liczbach wymiernych.
- Cechy podzielności liczb.
- Porównywanie różnicowe i ilorazowe.
- Szacowanie wyników.
- Opis sytuacji praktycznych za pomocą symboli i równań.
- Zbieranie, organizowanie, prezentowanie i interpretowanie danych.
- Odkrywanie i formułowanie prawidłowości i zależności.
- Rodzaje figur magicznych.
- Rodzaje systemów liczenia.
- Jak liczono dawniej, a jak dziś?
- Zastosowanie własności liczb w dowodzeniu.
- Konwersja liczb zapisanych w jednym systemie na inny system.
- (...).

#### **Treści ponadprzedmiotowe**

- Przysłowia i powiedzenia zawierające liczby.
- Pomiar dydaktyczny.
- Edukacyjna Wartość Dodana (EWD).
- Numery identyfikacyjne.
- (...)

### Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- potrafi wskazać liczby na podstawie opisu ich własności;
- rozróżnia systemy liczenia;

- porównuje sposoby liczenia dawniej i dziś;
- stosuje „matematykę” jako narzędzie umożliwiające rozrywkę;
- zapisuje prawidłowości i zależności za pomocą wyrażeń algebraicznych lub równań;
- oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych związanych z własnościami liczb;
- wyjaśnia znaczenie numerów identyfikacyjnych PESEL NIP, REGON, itp.;
- interpretuje wyniki egzaminu zewnętrznego na tle wyników innych absolwentów;
- (...)

## VI MODUŁ PROJEKTOWY: „Świat staje się mniejszy - ?”

### Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- rozumie społeczny i ekonomiczny wymiar rozwoju komunikacji;
- zna przyczyny i skutki zmian, które zachodzą w środowisku w wyniku działalności człowieka;
- rozpoznaje charakterystyczne cechy i własności liczb, figur, obiektów przyrodniczych, elementów środowiska;
- zna i stosuje algorytmy działań na liczbach wymiernych;
- analizuje ruch komunikacyjny na drogach i w mieście;
- określa usprawnienia dla komunikacji na drogach i w mieście;
- (...)

### Kluczowe pojęcia:

- |  |   |
|--|---|
| – komunikacja, środki transportu         | – procenty;   |
| – turystyka;                             | – proste i odcinki;                                       |
| – media elektroniczne;                   | – kąty, wielokąty;  |
| – energia;                               | – koła i okręgi;  |
| – kataklizmy;                            | – obwód, pole powierzchni, objętość figur geometrycznych; |
| – urbanizacja;                           | – jednostki miar;   |
| – globalizacja;                          | – prędkość;   |
| – liczby wymierne;                       | – skala i plan;   |
| – przybliżenie dziesiętne;               | – statystyka;   |
| – wyrażenia arytmetyczne i algebraiczne; | – (...)   |

### PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

1. Jak zmniejszyć korki na drogach?
2. Co się stanie, gdy zabraknie ...(np. prądu)?
3. Jak zaplanować podróż „dokoła świata”?

**4. W jaki sposób można pozyskać miejsca parkingowe w naszym mieście?**

**5. Jak zorganizować sprawny i bezpieczny ruch samochodowy, rowerowy i pieszych w naszym mieście/ naszej miejscowości?**

(...)

### **Propozycja materiału nauczania**

#### ***Treści przedmiotowe***

- Działania na liczbach wymiernych.
- Porównywanie różnicowe i ilorazowe.
- Szacowanie wyników.
- Obliczenia procentowe.
- Rysowanie i opisywanie figur geometrycznych (w tym w skali).
- Zamiana jednostek miar.
- Obliczanie długości oraz obwodu, pola powierzchni, objętości figur geometrycznych.
- Obliczenia czasowe (zegarowe i kalendarzowe).
- Obliczenia związane z prędkością.
- Rysowanie i interpretowanie planu.
- Zbieranie, organizowanie, prezentowanie i interpretowanie danych.
- Wykorzystanie własności liczb i figur w dowodzeniu.
- (...)

#### ***Treści ponadprzedmiotowe***

- Rozwój komunikacji.
- Przepisy ruchu drogowego.
- Źródła energii.
- Kataklizmy współczesnego świata.
- Procesy: urbanizacji i globalizacji.
- (...)

### **Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego**

Uczeń:

- przewiduje przebieg niektórych zjawisk i procesów przyrodniczych;
- proponuje działania zwiększające bezpieczeństwo swoje i innych;

- rozumie korzyści i zagrożenia mediów elektronicznych;
- korzysta z przekazów medialnych oraz stosuje ich wytwory w swojej działalności twórczej;
- rozumie potrzebę oszczędnego korzystania z energii i innych zasobów przyrody;
- opracowuje plan wycieczki;
- wykonuje obliczenia w sytuacjach praktycznych, dotyczące długości, powierzchni, czasu, pieniędzy, prędkości;
- posługuje się precyzyjnym językiem z zakresu komunikacji;
- projektuje usprawnienie komunikacyjne na drogach i w miastach;
- (...)

## VII MODUŁ PROJEKTOWY: „Mały znaczek % wiele znaczy”

### Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- rozumie ekonomiczny i społeczny wymiar podatku;
- rozróżnia operacje bankowe;
- rozumie kontekst wyprzedaży, rabatu, gratisu;
- zna składniki budżetu domowego;
- rozumie wpływ inflacji na budżet;
- rozpoznaje charakterystyczne cechy i własności liczb, figur;
- rozumie zastosowanie procentów w życiu codziennym;
- zna i stosuje algorytmy działań na liczbach wymiernych;
- (...)

### Kluczowe pojęcia:

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| – lokata;                  | – procenty;                |
| – kredyt;                  | – jednostki miar;          |
| – bonifikata, rabat;       | – obwód, pole powierzchni, |
| – podatek;                 | objętość figur             |
| – wyprzedaż;               | geometrycznych;            |
| – liczby wymierne;         | – statystyka;              |
| – przybliżenie dziesiętne; | – inflacja;                |
| – wyrażenia arytmetyczne i | – budżet;                  |
| algebraiczne;              | – (...)                    |

### PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

1. Jak wybrać korzystny kredyt?
  2. Po co płacimy podatki?
  3. Jak zarobić/zaoszczędzić na promocji?
  4. Jak inflacja wpływa na budżet domowy?
  5. W jaki sposób wybrać korzystne konto bankowe?
- (...)

## **Propozycja materiału nauczania**

### ***Treści przedmiotowe***

- Działania na liczbach wymiernych.
- Porównywanie różnicowe i ilorazowe.
- Szacowanie wyników.
- Opis sytuacji praktycznych za pomocą symboli i odwrotnie.
- Obliczenia procentowe.
- Obliczanie obwodu, pola powierzchni i objętości figur geometrycznych.
- Zamiana jednostek miar.
- Obliczenia kalendarzowe.
- Zbieranie, organizowanie, prezentowanie i interpretowanie danych.
- Wykorzystanie własności liczb i figur w dowodzeniu.
- (...)

### ***Treści ponadprzedmiotowe***

- Operacje bankowe.
- Rodzaje promocji.
- Funkcje podatku.
- Rodzaje kredytów.
- Lokaty pieniężne.
- (...)

## **Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego**

Uczeń:

- wykonuje obliczenia związane z procentami;
- rozumie wpływ podatku na funkcjonowanie państwa;
- ocenia zgodność informacji reklamowanej oferty z rzeczywistością;
- potrafi porównać i wybrać najkorzystniejszą ofertę sprzedaży, kredytu itp.;
- rozumie podstawową terminologię z zakresu bankowości, handlu, podatku;
- oblicza budżet domowy z uwzględnieniem inflacji;
- (...)



## VIII MODUŁ PROJEKTOWY: „Figury geometryczne wokół nas”

### Cele operacyjne modułu projektowego

Uczeń:

- dostrzega charakterystyczne cechy i własności figur geometrycznych w architekturze;
- planuje i realizuje działania projektowe od pomysłu do wytworu;
- rozumie zależność między projektem obiektu, a kosztem jego wykonania;
- zna i stosuje algorytmy działań na liczbach wymiernych;
- wie, jak zaprojektować modele budynków, mebli, itp.,
- (...)

### Kluczowe pojęcia:

- architektura, style budownictwa,
- mozaika,
- liczby wymierne;
- przybliżenie dziesiętne;
- wyrażenia arytmetyczne i algebraiczne;
- koła i okręgi;
- ostrosłupy;
- obwód, pole powierzchni,
- jednostki miar;
- (...)
- parkietaż,
- koszt,
- procenty,
- proste i odcinki,
- kąty i wielokąty,
- graniastosłupy,
- bryły złożone,
- siatka i model brył,
- objętość figur geometrycznych;

### PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW

1. W jaki sposób zaprojektować mozaikę z kostki brukowej (płytek), aby była prosta w wykonaniu i efektownie pokryła daną powierzchnię?
2. Jak wykonać modele mebli praktycznych w użyciu, zachwycających prostotą formy?
3. W jaki sposób forma (kształt) projektowanego budynku wpływa na czas i koszt jego budowy?

4. **Które figury i dlaczego mają praktyczną wartość dla konstruktorów budowli?**
5. **W jaki sposób figury geometryczne można wykorzystać do wykonania elementów sztuki użytkowej (np. ozdób choinkowych, haftów matematycznych itp.)?**  
(...)

### **Propozycja materiału nauczania**

#### ***Treści przedmiotowe***

- Działania na liczbach wymiernych.
- Porównywanie różnicowe i ilorazowe.
- Szacowanie wyników.
- Opis sytuacji praktycznych za pomocą symboli i odwrotnie.
- Obliczenia procentowe.
- Rysowanie i opisywanie figur geometrycznych (w tym w skali).
- Zamiana jednostek miar.
- Rysowanie siatek brył i wykonywanie ich modeli.
- Obliczanie obwodu, pola powierzchni i objętości figur geometrycznych.
- Obliczenia czasowe (zegarowe i kalendarzowe).
- Rysowanie i interpretowanie planu.
- Rozpoznawanie i rysowanie figur symetrycznych.
- Wykorzystanie własności liczb i figur w dowodzeniu.
- (...)

#### ***Treści ponadprzedmiotowe***

- Elementy architektury.
- Architektura wnętrz.
- Style w budownictwie.
- Mozaiki i parkietaże.
- Sztuka użytkowa.
- (...)

## Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego

Uczeń:

- posługuje się fachowym słownictwem z zakresu architektury i matematyki;
- wykonuje obliczenia w sytuacjach praktycznych dotyczące czasu, pieniędzy, pola powierzchni, objętości, wagi, długości;
- posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych;
- wykonuje projekty, na płaszczyźnie i w przestrzeni, form użytkowych i budynków;
- analizuje projekty obiektów użytkowych według ustalonego kryterium (np. koszt, czas inwestycji);
- (...)

## **IX MODUŁ PROJEKTOWY: „Więcej, szybciej, dalej – rywalizacja w świecie”**

### **Cele operacyjne modułu projektowego**

Uczeń:

- dostrzega wpływ rozwoju technologii na rozwój różnych dyscyplin sportowych;
- charakteryzuje współczesny sport;
- zna przyczyny i skutki zmian, które zachodzą w środowisku w wyniku działalności człowieka;
- rozpoznaje charakterystyczne cechy i własności liczb, figur, obiektów przyrodniczych, elementów środowiska;
- zna i stosuje algorytmy działań na liczbach wymiernych;
- (...)

### **Kluczowe pojęcia:**

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| – technologia;   | - statystyka,           |
| – ranking;   | - skala i plan,         |
| – żywność transgeniczna;                                     | - prędkość,             |
| – liczby wymierne;   | - siatka i model bryły, |
| – przybliżenie dziesiętne;                                   |                         |
| – wyrażenia arytmetyczne i algebraiczne;                     |                         |
| – obwód, pole powierzchni,<br>objętość figur geometrycznych; |                         |
| – jednostki miar;  |                         |
| – (...)  |                         |

### **PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW**

- 1. Co i jak wpływa na uzyskiwanie coraz lepszych wyników sportowców?**
- 2. Na ile człowiek może ingerować w miniaturyzację i maksymalizację świata przyrody?**

3. Kiedy dążenie do „naj..” jest uzasadnioną potrzebą, a kiedy może stanowić zagrożenie?
4. Jak porównać i wybrać ofertę przewoźnika?
5. W jaki sposób można zaplanować (przewidzieć) wynik rankingu?  
(...)

### **Propozycja materiału nauczania**

#### ***Treści przedmiotowe***

- Działania na liczbach wymiernych.
- Porównywanie różnicowe i ilorazowe.
- Szacowanie wyników.
- Opis sytuacji praktycznych za pomocą symboli, rysunku (w tym w skali) i odwrotnie.
- Zamiana jednostek miar.
- Obliczanie obwodu, pola powierzchni i objętości figur geometrycznych.
- Obliczenia czasowe (zegarowe i kalendarzowe).
- Obliczenia związane z prędkością.
- Zbieranie, organizowanie, prezentowanie i interpretowanie danych.
- Metody statystyczne.
- Wykorzystanie własności liczb i figur w dowodzeniu.
- (...)

#### ***Treści ponadprzedmiotowe***

- Rekordy świata przyrody.
- Rekordy człowieka (sport, budownictwo, itp.).
- Żywność modyfikowana genetycznie.
- Statystyka a polityka.
- Transport pasażerski.
- (...)

### **Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego**

Uczeń:

- przewiduje skutki maksymalizacji i minimalizacji w różnych aspektach życia (np. ekonomicznych, środowiskowych, przyrodniczych, technicznych itd.);

- potrafi wskazać granicę dążenia do „naj”;
- rozumie znaczenie wykorzystania współczesnych technologii dla rozwoju danej dyscypliny sportowej;
- analizuje rekordy współczesnego świata;
- dokonuje wyboru w oparciu o argumenty liczbowe i merytoryczne;
- wykonuje obliczenia w sytuacjach praktycznych dotyczące czasu, pieniędzy, pola powierzchni, objętości, wagi, długości;
- posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych;
- (...)

## **X MODUŁ PROJEKTOWY: „Czas wokół nas”**

### **Cele operacyjne modułu projektowego**

Uczeń:

- posługuje się kategoriami czasu w celu porządkowania wydarzeń;
- zna przyczyny i skutki zmian czasowych;
- rozpoznaje charakterystyczne cechy i własności liczb, zjawisk;
- rozumie zasady funkcjonowania giełdy;
- zna metody określania wieku;
- zna i stosuje algorytmy działań na liczbach wymiernych;
- dostrzega związek czasu z życiem codziennym;
- (...)

### **Kluczowe pojęcia:**

- |   |                    |
|---|--------------------|
| – giełda;                                     | - statystyka,      |
| – giełda papierów wartościowych;              | - skala i plan,    |
| – hossa i bessas;                             | - kula,            |
| – akcje;                                      | - koło i okrąg,    |
| – obligacje;                                  | - jednostki miar,  |
| – czas lokalny;                               | - procenty,        |
| – strefy czasowe;                             | - prawo oświatowe, |
| – kalendarz;                                  |                    |
| – podstawa programowa dla szkoły podstawowej; |                    |
| – ramowy plan nauczania;                      |                    |
| – liczby wymierne. przybliżenie dziesiętne;   |                    |
| – wyrażenia arytmetyczne i algebraiczne;      |                    |
| – (...)                                       |                    |

### **PROPONOWANE TEMATY PROJEKTÓW**

- 1. Dlaczego na giełdzie jedne dni są „gorsze”, a inne „lepsze”?**
- 2. W jaki sposób zmiana czasu wpływa na życie ludzi?**

3. Jak racjonalnie zaplanować kalendarz roku szkolnego?
  4. Jak upływ czasu zmienia „parametry” człowieka?
  5. Kiedy i jak można odczytać upływ czasu np. w przyrodzie, architekturze?
- (...)

## **Propozycja materiału nauczania**

### ***Treści przedmiotowe***

- Działania na liczbach wymiernych.
- Porównywanie różnicowe i ilorazowe.
- Szacowanie wyników.
- Opis sytuacji praktycznych za pomocą symboli i odwrotnie.
- Obliczenia procentowe.
- Rysowanie i opisywanie figur geometrycznych (w tym w skali).
- Niestandardowe jednostki czasu.
- Zamiana jednostek miar.
- Obliczenia czasowe (zegarowe i kalendarzowe).
- Zbieranie, organizowanie, prezentowanie i interpretowanie danych.
- Wykorzystanie własności liczb i figur w dowodzeniu.
- (...)

### ***Treści ponadprzedmiotowe***

- Elementarz giełdy papierów wartościowych.
- Anomalie kalendarzowe na giełdzie.
- Zmiany czasu. Rodzaje kalendarzy.
- Ruch ziemi i jego konsekwencje.
- Kalendarz roku szkolnego – uwarunkowania prawne.
- Metody określania wieku drzew, budowli, dzieł sztuki
- Zegar biologiczny człowieka.
- (...)

## **Opis założonych osiągnięć uczniów do modułu projektowego**

Uczeń:

- wykorzystuje właściwe określenia do opisu zjawisk o charakterze powtarzalnym związanych z czasem, giełdą, kalendarzem;



- interpretuje dane zawarte na mapach;
- opisuje społeczny, ekonomiczny, prawny wymiar czasu;
- wykonuje w sytuacjach praktycznych obliczenia czasowe: zegarowe i kalendarzowe;
- odróżnia prawidłowości od przypadku w powtarzających się zjawiskach;
- proponuje rozwiązania w zakresie planowania roku szkolnego;
- posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych;
- (...)

## **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. Pietrasiński, 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.

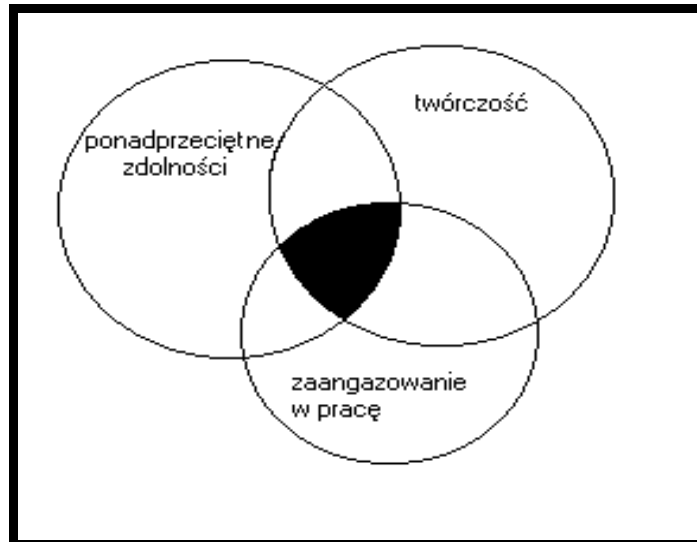
W przypadku wysokiego poziomu zdolności specjalnych używa się określenia uczeń uzdolniony.

- **Trójpierścieniowy model zdolności Josepha Renzulliego**

Na zdolności składają się:

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

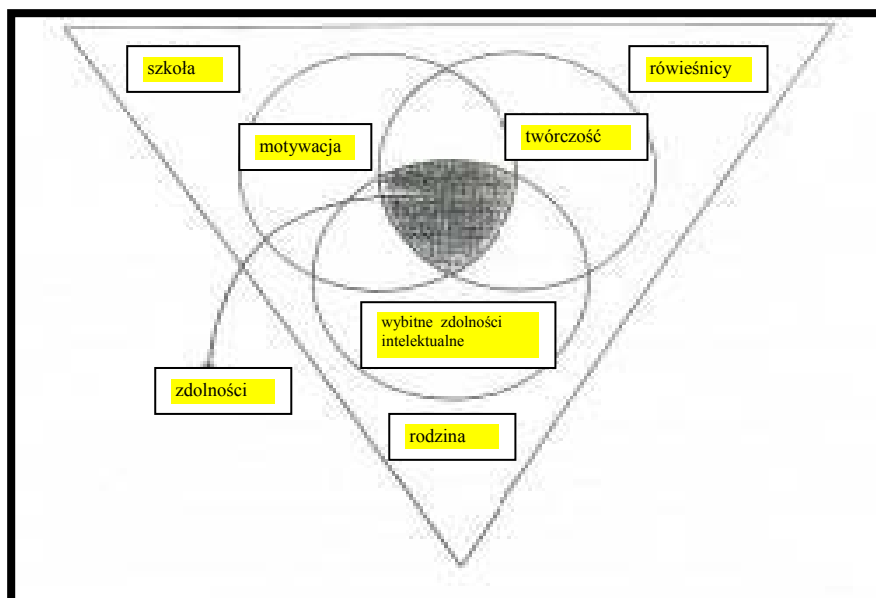
U osób wybitnie zdolnych występuje ścisła interakcja między tymi trzema zespołami cech. Inteligencja, uzdolnienia kierunkowe oraz twórczość (zdolności dywergencyjne) decydują o jakości i poziomie wytworów oraz działania. Czynnikiem „zaangażowanie w pracę” umożliwia twórcze działanie.



Trójpierścieniowy 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. Mönksa

## • 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, formułowaniem 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 wykorzystywaniu języka, zgrabnym naśladownictwie 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, wycuciem 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. Kozielskiego (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 rozpisnąć 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 uzdolnieniach 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 zajęć pozaszkolnych z matematyki dla uczniów zdolnych .....	4
Moduł I	
Okolica miła dla oka .....	13
Moduł II	
Przyszłość polskiego rolnictwa .....	15
Moduł III	
Jestem uczniem współodpowiedzialnym za rozwój szkoły .....	18
Moduł IV	
Zdrowie – skarb, o który dbam .....	21
Moduł V	
Liczby wokół nas .....	24
Moduł VI	
Świat staje się mniejszy - ??? .....	27
Moduł VII	
Mały znaczek % wiele znaczy .....	30
Moduł VIII	
Figury geometryczne wokół nas .....	32
Moduł IX	
Więcej, szybciej, dalej – rywalizacja w świecie .....	35
Moduł X	
Czas wokół nas.....	38
Słownik terminów związanych z systemem wspierania uczniów zdolnych ....	41