



# MATEMATYKA INACZEJ

DLA UCZNIÓW I NAUCZYCIELI -  
OPRACOWANIE I PILOTAŻOWE WDROŻENIE  
INNOWACJI PROGRAMOWEJ DO NAUCZANIA  
MATEMATYKI W SZKOLE SPECJALNEJ

## BIULETYN METODYCZNY

Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Priorytet III - „Wysoka jakość systemu oświaty” Działanie 3.3 - „Poprawa jakości kształcenia”. Okres realizacji projektu od 02.11.2009 do 28.02.2014 r.



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



ZESPÓŁ SZKÓŁ  
IM.UNICEF w RZESZOWIE

UNIA  
EUROPEJSKA





# **BIULETYN METODYCZNY**





## Spis treści:

1. Wstęp .....	7
2. Wspomagająca rola terapii EEG Biofeedback w uczeniu się dzieci i młodzieży ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi .....	9
3. Gry dydaktyczne na lekcjach matematyki – przez zabawę do wiedzy .....	14
4. Metoda Tomatisa w kształceniu procesów poznawczych w pracy z dziećmi o specjalnych potrzebach edukacyjnych .....	19
5. Aktywizujące metody nauczania na lekcjach matematyki .....	24
6. Metody interaktywne w nauczaniu matematyki w szkole podstawowej .....	29
7. Nauczanie matematyki poprzez doświadczenia empiryczne .....	38
8. Projekt edukacyjny w praktyce szkolnej – przymus czy satysfakcja? .....	44
9. Zaburzenia integracji sensorycznej, a problemy z nauką matematyki .....	50
10. Przykłady konspektów lekcji .....	57
10.1 Szkoła Podstawowa .....	59
Konspekt 1 .....	60
Konspekt 2 .....	65
Konspekt 3 .....	67
Konspekt 4 .....	69
10.2 Gimnazjum .....	73
Konspekt 1 .....	74
Konspekt 2 .....	80
Konspekt 3 .....	84
Konspekt 4 .....	90
Konspekt 5 .....	95
10.3 Zasadnicza Szkoła Zawodowa .....	99
Konspekt 1 .....	100
Konspekt 2 .....	106
11. Ocena skuteczności działań realizowanych w ramach projektu „Matematyka inaczej dla uczniów i nauczycieli - opracowanie i pilotażowe wdrożenie innowacji programowej do nauczania matematyki w szkole specjalnej” w Zespole Szkół Specjalnych im. UNICEF w Rzeszowie w latach 2009-2013 .....	113



## 1. Wstęp.

Projekt „Matematyka inaczej dla uczniów i nauczycieli – opracowanie i pilotażowe wdrożenie innowacji programowej do nauczania matematyki w szkole specjalnej” był realizowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki – Priorytet III. Wysoka jakość systemu oświaty; Działanie 3.3. Poprawa jakości kształcenia; Poddziałanie 3.3.4. Modernizacja treści i metod kształcenia – projekty konkursowe. Wniosek o dofinansowanie projektu został złożony w ramach konkursu nr 2/POKL/3.3.4/09 ogłoszonego przez Ministerstwo Edukacji Narodowej. Działania przewidziane w projekcie realizowane były w okresie od 2 listopada 2009 do 28 lutego 2014 r.

Poprawa jakości kształcenia uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych był głównym powodem podjęcia wysiłku nad dostosowaniem treści i metod nauczania matematyki w szkole podstawowej, gimnazjum i zasadniczej szkole zawodowej w Zespole Szkół im. UNICEF w Rzeszowie. Pierwszym etapem było opracowanie trzech innowacyjnych programów nauczania a następnie ich wdrożenie. W tym celu dla nauczycieli zorganizowano szkolenie z innowacji pedagogicznych, a następnie dokonano analizy potrzeb edukacyjnych uczniów w celu dostosowania metod i treści nauczania. Ważny elementem w realizacji projektu było wykorzystanie najpierw do diagnozy uczniów, a następnie do rehabilitacji nowoczesnych metod terapii tj. trening uwagi słuchowej Tomatisa, Biofeedback, integracja sensoryczna.

Wdrażanie innowacyjnych programów nauczania matematyki w szkole podstawowej w klasach IV-VI, gimnazjum i zasadniczej szkole zawodowej odbywało się w ciągu trzech lat szkolnych – 2010/2011, 2011/2012, 2012/2013. Uczniowie biorący udział w projekcie na lekcjach matematyki korzystali z interaktywnych programów edukacyjnych i nowoczesnych pomocy dydaktycznych, które zostały zakupione w ramach projektu. Specjalistyczne gabinety terapeutyczne zostały wyposażone w niezbędne materiały, wyposażenie dodatkowe oraz sprzęt do ćwiczeń.

Niniejsza publikacja powstała jako rezultat projektu, która zawiera opis przykładowych metod nauczania matematyki w szkole podstawowej, gimnazjum i zasadniczej szkoły zawodowej dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych wraz z przykładowymi konspektami lekcji. Przedstawia także innowacyjne metody terapeutyczne, które były wykorzystywane w procesie dydaktycznym jako metody wspierające.



## 2. Wspomagająca rola terapii EEG Biofeedback w uczeniu się dzieci i młodzieży ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Autor:  
Barbara Wesół

Nauczyciele w swojej pracy dydaktycznej coraz częściej spotykają się z uczniami przejawiającymi różnego rodzaju trudności w uczeniu się. Przyczyn tych problemów od dawna upatruje się w trzech głównych obszarach tj. W uwarunkowaniach środowiskowych, dydaktyczno-wychowawczych oraz tkwiących w samych uczniach. Powodują one, że uczeń nie potrafi przyswoić sobie wiedzy i umiejętności przewidzianych w programach nauczania, co prowadzi do pojawienia się niepowodzeń szkolnych. Organizując proces terapeutyczny dla dzieci przejawiających problemy w uczeniu się poszukujemy różnych metod i form pracy opartych na najnowszych zdobyczach techniki. Do takich właśnie metod można zaliczyć terapię EEG Biofeedback, która uwzględniając plastyczność układu nerwowego dzieci oraz związane z tym możliwości kompensacyjne, skutecznie w procesie treningowym minimalizuje bądź usuwa przyczyny trudności w uczeniu się tkwiące w ośrodkowym układzie nerwowym.

**Biofeedback** (ang. – biologiczne sprzężenie zwrotne) to dostarczanie człowiekowi informacji zwrotnej („feedback”) o zmianach jego stanu fizjologicznego, dzięki czemu może on nauczyć się świadomie modyfikować funkcje, które normalnie są kontrolowane poza jego świadomością; np. fale mózgowe, opór elektryczny skóry (GSR), napięcie mięśni itp.

EEG Biofeedback to metoda, która oparta jest na czynności bioelektrycznej ośrodkowego układu nerwowego. Mózg przez całe życie człowieka produkuje słaby prąd elektryczny, za pomocą którego, jako organ nadzorujący komunikuje się i zawiaduje wszystkimi układami narządów w organizmie. Prąd wytwarzany w mózgu można mierzyć i zapisywać w diagnostycznym aparacie EEG – elektroencefalografie (elektor – elektryczność, encefalo – mózg, graf – zapisywać).

Z zapisu elektroencefalograficznego można uzyskać wiele informacji o stanie fizjologicznym (czuwanie, senność, sen) czy emocjonalnym człowieka (napięcie psychiczne, relaks), bowiem łączą się one ze szczególnymi wzorcami bioelektrycznymi mózgu.

Czynność bioelektryczna mózgu zmienia się w zależności od wieku, samopoczucia, jak również w zależności od różnych czynników wewnętrznych i zewnętrznych. Wzorec ten ulega zmianom w czasie czuwania, senności, zmęczenia, snu, relaksu, pobudzenia, emocji, koncentracji uwagi, uczenia się, twórczości, a także w przebiegu różnych zaburzeń pracy mózgu.

W EEG wyróżnia się następujące pasma fal:

- **Delta** (0,5-4 Hz) są najpowolniejszymi ze wszystkich fal mózgowych. Najczęściej kojarzone z głębokim snem, pewne częstotści w paśmie Delta wywołują uwolnienie Ludzkiego Hormonu Wzrostu, tak zbawiennego dla uzdrawiania i regeneracji. Fale Delta są też obrazem patologicznym, charakteryzującym uszkodzenia mózgu (np. guzy). Pojawiają się również przy intensywnym wysiłku umysłowym.

- **Theta** (4-8 Hz) są identyfikowane jako brama do nauki i pamięci, zwiększają kreatywność, proces uczenia się. Theta redukuje stres, budzi intuicję i inne pozazmysłowe percepcje. Może ulepszać koncentrację, zdolność ogniskowania uwagi. Na ogół nadmiar fal Theta (płaty czołowe) powoduje dekoncentrację i problemy w skupieniu uwagi (ADD, ADHD). Jest też charakterystyczny dla depresji, zamkniętych uszkodzeń głowy oraz epilepsji. Patologiczny nadmiar Thety obrazuje śpiączkę (coma) typu theta.
- **Alfa** (8-12 Hz) występują w stanach głębokiego relaksu, fizycznej ciszy przy zachowaniu czujności. Częstotliwość Alfa jest obszarem twórczym, w którym występuje wizualizacja i pozytywne myślenie.
- **SMR** (12 – 15 Hz) to rytm sensomotoryczny, czuciowo-ruchowy (nazywany również niską Beta). Stan odprężenia, przy zachowaniu zewnętrznej uwagi. Niskie wartości SMR mogą odzwierciedlać „ADD” brak zogniskowanej uwagi.
- **Beta1** (15 – 18 Hz) to stan w którym umysł jest skupiony, czujny. Pracuje z pełną uwagą. Wykonuje zadania szybko i łatwo, a nowe pomysły i rozwiązania problemów błyskawicznie rodzą się w umyśle.
- **Beta 2** (18-35 Hz) to fale związane ze stanami poruszenia, zdenerwowania, irytacji, ekscytacji, a także pobudzenia. Towarzyszą tremie, oraz odczuciom strachu i lęku.
- **Gamma** (pow. 35 Hz) są jedyną grupą częstotliwości, znaną w każdej części mózgu. Dlatego przyjmuje się, że kiedy mózg musi równocześnie przerobić informację w różnych jego częściach, to używa pasma ok. 40 Hz. Uważa się więc, że odpowiadają one za najbardziej wydajną pracę umysłową i twórczą. Występują również w stanach skrajnych przeżyć i emocji.

Metoda EEG Biofeedback pomaga trenowanemu (wykorzystując wspomniane sprzężenie zwrotne) zmieniać stany psychiczne, które są odpowiedzialne za zapis EEG. Uczy człowieka jak kierować czynnością bioelektryczną swojego mózgu, zwiększając występowanie pożądaných i hamując występowanie niepożądaných fal. Treningi prowadzą stopniowo do harmonizacji i większej stabilizacji czynności mózgu oraz do poprawy wzorca bioelektrycznego (EEG) mózgu w przypadku jego zaburzenia.

Systematyczne treningi przyczyniają się do przezwyciężania trudności w uczeniu się, ponieważ prowadzą do usprawnienia procesów poznawczych m.in. koncentracji uwagi, pamięci, myślenia, jak też organizacji i planowania poczynań, zwiększenia potencjału twórczego, odpowiedniej struktury snu, która daje pełny wypoczynek i regenerację.

Zestaw EEG Biofeedback składa się z 2 monitorów (jeden dla dziecka, drugi dla terapeuty), komputera oraz głowicy połączonej z adapterem za pomocą przewodu światłowodowego.

Gdy dziecko poddawane jest treningowi, do jego głowy przymocowane są elektrody (czujniki), za pomocą których odbierane są sygnały bioelektryczne. Ze względu na ich niewielkie natężenie (tysiąc razy słabsze niż potencjały elektryczne serca) są następnie wzmacniane w głowicy EEG. Z głowicy przechodzą do komputera, gdzie ulegają dalszej obróbce i wzmocnieniu tak, aby można je następnie zarejestrować w postaci krzywej (jakościowe EEG) i sklasyfikować

statystycznie w poszczególne pasma częstotliwości (ilościowe EEG). Do systemu dołączona jest przystawka do sprzężenia zwrotnego, która pozwala trenowanemu w graficznie prostej formie wideogry przedstawić stałą i natychmiastową informację o stanie jego czynności bioelektrycznej mózgu tak, aby mógł się nauczyć ją regulować.

Osoba, która poddawana jest treningowi siedzi w fotelu w pozycji półleżącej. Przed sobą na monitorze widzi wideogrę. Są to np. jadące auto, zginająca się łyżeczka, słoń lub robot. Trenowany za pomocą siły swojego mózgu i woli (bez użycia myszki, klawiatury czy joysticka) wprawia grę w ruch.

Gdy gra się udaje trenujący dostaje w nagrodę punkty. W ten sposób otrzymuje sprzężenie zwrotne i w procesie uczenia mózg zapamiętuje jakie wytwarzać częstotliwości pasm fal mózgowych. Jeśli natomiast osoba trenowana zdekoncentruje się, jej mózg zacznie wysyłać fale niepożądane, wtedy nie punktuje i gra zatrzymuje się.

Terapeuta natomiast na swoim monitorze widzi wykresy fal mózgowych oraz ich ilościową dominację, dzięki czemu może zauważyć, które fale dominują, a które są zbyt słabe. Wie zatem co należy wyciszać, a co intensyfikować.

Trenujący wideogrę może odbierać w sposób wzrokowy (obraz), słuchowy (sygnały dźwiękowe) lub dotykowy (podłożenie pod rękę głośników). Niepełnosprawność obejmująca deficyty w obrębie analizatora wzrokowego lub słuchowego nie stanowi przeszkody w korzystaniu z terapii.

Za pomocą EEG Biofeedback dziecko samo uczy się (za pomocą sprzężenia zwrotnego), jak jego własny mózg powinien odpowiednio pracować przy minimalnym zużyciu energii, wykorzystując wszystkie możliwości funkcji poznawczych i optymalizując koncentrację uwagi, pamięć, twórczość, organizację i planowanie swoich poczynań, itp.

Każdy trening składa się z minimum 10 rund po 3 minuty - po każdej jest krótka 20 sekundowa przerwa na relaks. W zależności od powagi i rodzaju zaburzenia z którym zgłasza się uczeń, liczba treningów wynosi od 10 do wielokrotności liczby 10. Terapeuta ustala rodzaj treningu i jego przybliżony czas trwania. Protokoły treningowe opracowywane są indywidualnie dla każdego ucznia.

Do Polski metoda EEG Biofeedback trafiła po raz pierwszy w 1989 roku. Natomiast EEG Instytut, mający swoją siedzibę w Warszawie, propaguje ją od 1999 roku, wprowadzając tę metodę m.in. do szpitali, przychodni i gabinetów. W 2005r. – z inicjatywy EEG Instytut powstaje Polskie Towarzystwo Biofeedbacku i psychofizjologii stosowanej.

W 2006 roku, dzięki projektowi EEG Instytutu zrealizowano projekt Ministerstwa Edukacji Narodowej – współfinansowany ze środków Unii Europejskiej i Europejskiego Funduszu Społecznego. W jego wyniku 230 systemów EEG Biofeedback zostaje wprowadzonych do Ośrodków Szkolno-Wychowawczych, Szkół Specjalnych oraz szkół z oddziałami integracyjnymi na terenie całego kraju. Jednym z odbiorców tej pomocy jest Zespół Szkół Specjalnych im. UNICEF w Rzeszowie.

W naszej placówce terapią obejmuje się głównie uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim, w wieku od 7 do 24 roku życia. Zajęcia prowadzone są indywidualnie, w wymiarze jednej godziny tygodniowo dla każdego ucznia, przez cały rok szkolny. U uczniów uczestniczących w zajęciach terapeutycznych najczęściej diagnozowanymi trudnościami są:

- nadpobudliwość psychoruchowa,
- bierność i zahamowanie aktywności,
- agresja (słowna i fizyczna),
- zaburzenia w obrębie procesów poznawczych m.in. koncentracji uwagi, pamięci, myślenia,
- trudności w uczeniu się (czytanie, pisanie, liczenie).

W roku szkolnym 2009/2010 terapia EEG Biofeedback została włączona do realizowanego w naszej szkole projektu „Matematyka inaczej dla uczniów i nauczycieli – opracowanie i pilotażowe wdrożenie innowacji programowej do nauczania matematyki w szkole specjalnej”. Celem ogólnym projektu była poprawa jakości kształcenia uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim, poprzez modyfikację i wdrożenie programów nauczania z przedmiotu matematyka w szkole podstawowej, gimnazjum i szkole zawodowej.

Jednym z celów szczegółowych było upowszechnienie informacji na temat możliwości wykorzystania nowoczesnych metod diagnozy i terapii ucznia niepełnosprawnego tj. EEG Biofeedback, TOMATIS, Integracja Sensoryczna. Zakładano również, że prowadzone w ramach projektu zajęcia terapeutyczne przyczynią się do podniesienia efektywności i jakości kształcenia z zakresu matematyki poprzez m.in. wzrost koncentracji uwagi u uczniów objętych w/w terapiami. Realizacja tych zamierzeń pozwoliłaby też w szerszym zakresie wykorzystać pozyskany przez szkołę sprzęt terapeutyczny.

W czasie trwania projektu zrealizowano dodatkowo (poza ramowym planem nauczania) 3x360 godz. terapii EEG Biofeedback, z których skorzystało 12 uczniów. Przeprowadzone badania testowe wskazują, że poziom koncentracji uwagi u uczniów korzystających z terapii wzrósł o 31%.

Instytut EEG opracował dwa testy badające możliwości w zakresie koncentracji uwagi, którym bada się osobę przed rozpoczęciem oraz po zakończeniu terapii. Na podstawie otrzymanych wyników, porównując pomiar początkowy z pomiarem końcowym, wnioskuje się o tym jak proces treningowy wpłynął na możliwości w zakresie koncentracji uwagi.

Należy przy tym dodać, iż sam trening jak i dokonywanie pomiarów odbywa się zawsze w warunkach laboratoryjnych: podczas zajęć w gabinecie znajduje się tylko osoba trenująca i terapeuta, panuje cisza, przyjazna atmosfera pozbawiona napięć, dołytyw bodźców rozpraszających jest znacznie zminimalizowany. Osiągnięty w takich warunkach poziom koncentracji trudno utrzymać podczas pracy w zespole klasowym, a szczególnie kiedy dochodzi sytuacja stresowa np. rozwiązanie trudnego zadania matematycznego czy też sprawdzian wiadomości. Dlatego przeprowadzono wśród nauczycieli i rodziców ankietę nt. możliwości uczniów w zakresie koncentracji uwagi, przed rozpoczęciem i po zakończeniu działań projektowych. Analiza danych z ankiet potwierdza wzrost koncentracji uwagi u uczniów.



Terapia EEG Biofeedback w Polsce funkcjonuje od ponad 10 lat. Jest coraz powszechniej stosowana w różnych dziedzinach życia. Zanim trafiła jako jedna z metod terapii pedagogicznej do szkół i poradni psychologiczno-pedagogicznych, była (i jest nadal) z powodzeniem stosowana przez grupy społeczne i zawodowe, których codzienne funkcjonowanie wymaga zwiększonej koncentracji uwagi, skutecznego działania w stresie, szybkiego podejmowania trafnych decyzji itp. Z metody korzystają więc w coraz szerszym zakresie m.in. biznesmeni, aktorzy, sportowcy, piloci lotniczy.

Dotychczas nikt w naszym kraju nie przeprowadził naukowych badań, które wskazywałyby konkretne i mierzalne efekty działania treningów EEG Biofeedback. Jednak coraz szersze zastosowanie tej metody w różnych dziedzinach życia może być potwierdzeniem jej skuteczności. Świadczą o tym liczne pozytywne opinie terapeutów, pacjentów, rodziców, nauczycieli oraz środowisk korzystających z tej terapii.

#### **Bibliografia:**

1. Pakszys Michaela, „Materiały szkoleniowe do terapii EEG Biofeedback”, EEG Instytut, Warszawa 2007, 2008.
2. Thompson Michael, Thompson Lidia, „Neurofeedback. Wprowadzenie do podstawowych koncepcji psychofizjologii stosowanej”, Wydawnictwo Biomed Neurotechnologie, Wrocław 2012.
3. Walsh Kevin, Darby David, „Neuropsychologia kliniczna Walsha”, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne Sp. z o.o., Gdańsk 2008.

### 3. Gry dydaktyczne na lekcjach matematyki – przez zabawę do wiedzy.

Autor:  
Jadwiga Greszta

*„Powiedz mi a zapomnę. Pokaż a zapamiętam. Pozwól działać a zrozumiem”.*  
Konfucjusz

Realizując projekt matematyczny „Matematyka inaczej...” w dużej mierze skupiliśmy się na wykorzystaniu gier dydaktycznych jako jednej z metod aktywizujących.

W literaturze możemy spotkać różne definicje gier i zabaw:

- Zabawa dydaktyczna to zabawa, która bazuje na podstawowej funkcji psychiki dziecka, na potrzeby zabawy – wywiera świadomie wpływ na jego czynności umysłowe (E. Talarczyk, Zbiór gier i zabaw matematycznych, Warszawa 1985).
- Zabawa dydaktyczna to taka zabawa, która prowadzi z reguły do rozwiązania jakiegoś założonego w niej zadania. Natomiast gra dydaktyczna to odmiana zabawy polegająca na respektowaniu ustalonych ściśle reguł i wymagająca wysiłku myślowego (W. Okoń, Słownik pedagogiczny, PWN, Warszawa 1975).

Uczniowie z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim krótko i słabo koncentrują się na treściach abstrakcyjnych, trudnych do zrozumienia. Dominuje u nich myślenie konkretno-obrazowe nad abstrakcyjnym myśleniem pojęciowo-słownym. Upośledzone jest abstrahowanie, uogólnianie, porównywanie oraz rozumowanie przyczynowo-skutkowe, wnioskowanie i tworzenie pojęć. Każdy z nas wie, jak ważne są to cechy w nauczaniu nie tylko matematyki. Dlatego też matematyka często sprawia trudności uczniom. Konsekwencją może być niechęć do przedmiotu. Uczniowie często nie podejmują działania mówiąc „nie potrafię”, „nie rozumiem”, „i tak tego nie zrobię”. Brak wiary we własne możliwości u każdego wzbudza niechęć do wysiłku. Dlatego też, jak najczęściej stwarzajmy przyjazną atmosferę do nauki, chwalmy każde osiągnięcie ucznia, nagradzajmy je, pozwólmy również na samoocenę – „co poszło mi dobrze a nad czym muszę jeszcze popracować”.

Jeśli wzbudzimy zainteresowanie uczniów i ich zaangażowanie, to połowę sukcesu mamy za sobą. „Ponieważ umysł nie może skupiać się na wszystkim, mało interesujące, nudne i emocjonalnie monotonne lekcje po prostu nie zostaną zapamiętane”(Gordon Dryden, Jeannette Vos, Rewolucja w uczeniu).

Ze względu na ważną rolę jaką odkrywa matematyka w nauczaniu poszukuje się różnych form zainteresowania uczniów tym przedmiotem. Jedną z takich form są gry i zabawy. Dzieci od najmłodszych lat z przyjemnością korzystają z gier i zabaw, które są zawsze dla nich zajęciem atrakcyjnym. Gry i zabawy matematyczne rozluźniają atmosferę, rozładowują stres i napięcie, stwarzają przyjazny nastrój i atmosferę do nauki. Lekcje, na których uczniom wydaje się,

że się bawią sprawiają, że matematyka zaczyna się im „dobrze kojarzyć”, nie wspominając już o najważniejszym osiągnięciu – nabyciu konkretnej umiejętności.

Ożywiając swoją lekcję, miejmy na uwadze również myśl Lawrence’a J. Cohena (psychologa dziecięcego i terapeuty przez zabawę):

„Umysł chłonie lepiej, jeśli go zasilać różnymi bodźcami. Dzieci więcej „wyciągną”, kiedy im się pozwoli rysować, majsterkować, śpiewać i grać niż wyłącznie słuchać, pisać i czytać. Tak trzeba postępować nie tylko na specjalnych zajęciach rysunku czy muzyki, ale na każdych zajęciach – na matematyce i na historii.”

Gry są uważane za bardzo przyjemną i wysoce skuteczną metodę przyswajania wiedzy. Możemy wykorzystywać je na każdym etapie szkolnym. Uczniowie poprzez grę uczą się przestrzegania reguł, sposobów komunikowania, rozwiązywania sytuacji problemowych.

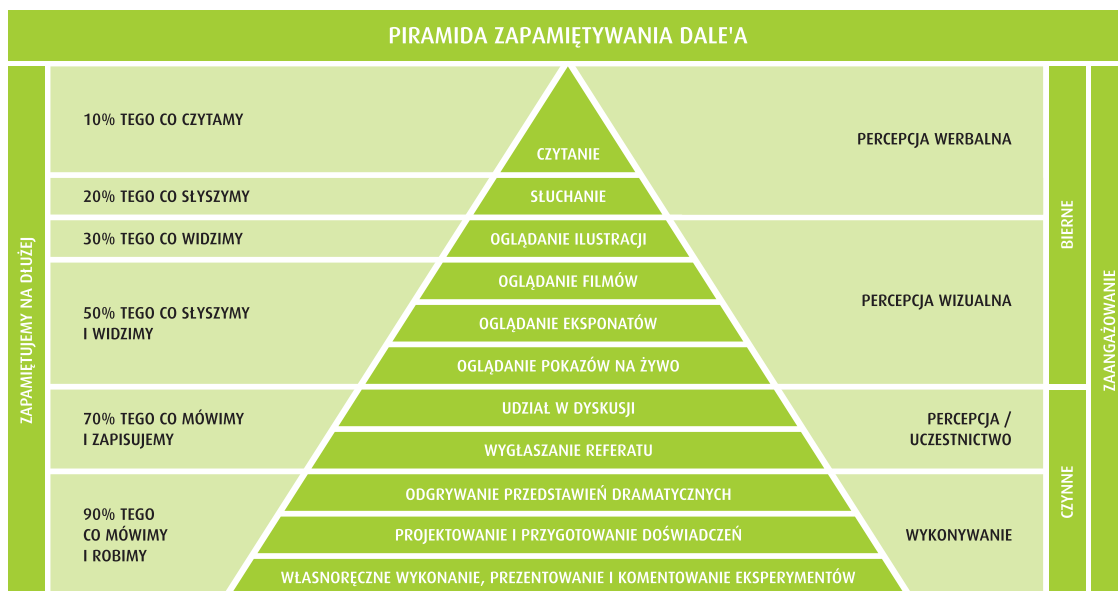
Dobierając starannie gry, wprowadzamy uczniów w tajniki matematyzowania rozmaitych sytuacji. Ważne są tu również doświadczenia logiczne i matematyczne, które dzieci gromadzą w czasie konstruowania i rozgrywania gier, są to np.:

- szeregowanie elementów według przyjętego kryterium i analizowanie ułożonych już szeregów,
- grupowanie przedmiotów w określony sposób,
- składanie całości z części i rozkładanie całości na części,
- wyszukiwanie powtarzających się prawidłowości,
- porównywanie zbiorów dla ustalenia równoliczności,
- wyznaczanie wyniku sum, różnic, iloczynów i ilorazów.

Wszystko to sprzyja intensywnemu rozwojowi inteligencji operacyjnej, tak ważnej dla odnoszenia sukcesów w matematyce.

Jeszcze bardziej skutecznym sposobem nauki niż sama gra jest samodzielne stworzenie jej przez uczniów, a potem wspólne rozgrywanie gry. Po zakończeniu działu programowego jako podsumowanie, możemy przygotować wskazówki, materiały do wykorzystania przez uczniów. Takimi grami mogą być domina matematyczne o różnej tematyce np.: klasyfikacja czworokątów, kąty i ich rodzaje, pola powierzchni i obwody figur płaskich, potęgi o wykładnikach naturalnych, pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia. Grę zawsze można połączyć z zadaniami zamkniętymi lub otwartymi o danej tematyce. Dopasowując części domina, poprzedzajmy tę czynność obliczeniami, może być to praca w parach lub większej grupie uczniów. Inwencja zależy od nas, nauczycieli. Każdą grę możemy wykorzystać na wiele sposobów. Zaczniemy tylko, a pomysły same wpadną nam do głowy.

Ponadto pracując w ten sposób możemy wpływać na wiele zmysłów jednocześnie. Uczniowie są zaangażowani czynnie, zapamiętują na dłużej - Piramida zapamiętywania Dale'a.



**Rysunek 3.1.** Stożek Dale'a.

W tabeli na kolejnej stronie przedstawiam propozycje tematów lekcyjnych z wykorzystaniem gier dydaktycznych.

Tabela 2.1.

DZIAŁ PROGRAMOWY	TEMAT ZAJĘĆ	CELE SZCZEGÓŁOWE z podstawy programowej	WYKORZYSTANE POMOCE/ GRY DYDAKTYCZNE
Liczby wymierne dodatnie.	Działania matematyczne z wykorzystaniem gier.	- odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000),	Domina matematyczne, Puzzle, Memory, gry multimedialne np. 2+2, Mistrz mnożenia, Super As, EDU Puzzle +/- EDU Puzzle -/;
	Działania matematyczne z wykorzystaniem Schubitrix.	- dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora);	Układanki Schubitrix
	Kolejność wykonywania działań.	- zna kolejność wykonywania działań;	Super Matematyk
	Ułamki zwykłe – wykonanie domina.	- zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne,	Domina matematyczne
	Ułamki dziesiętne – wykonanie domina.	- zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe;	Domina matematyczne
	Rozwinięcia dziesiętne liczb.	- zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb;	Domina matematyczne
Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie).	Działania na liczbach całkowitych.	- dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne; - szereguje liczby, dodaje liczby całkowite,	Schubitrix, Domina matematyczne, Puzzle, Memory, gra w kości.
	Rummikub.	- szereguje liczby, dodaje liczby całkowite,	Gra Rummikub
Potęgi.	Potęga o wykładniku naturalnym.	- oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych;	Gra Memory
Pierwiastki.	Pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia z liczb nieujemnych.	- oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych;	Gra Memory
Procenty.	Procenty.	- przedstawia część pewnej wielkości jako procent tej wielkości i odwrotnie; - oblicza procent danej liczby; - oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu;	Schubitrix
	W banku – zastosowanie procentów.	- stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej.	Zabawa „w bank”
Równania.	Równania – wprowadzenie.	- zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;	Wagi
Wykresy funkcji.	Układ współrzędnych.	- zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych; - odczytuje współrzędne danych punktów;	Gra w statki, CROSS-TOWN COORDINATES, Mapy samochodowe, Atlasy geograficzne
Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa.	Wykonujemy gazetkę - statystyka.	- interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów;	Materiały na gazetkę ścienną.
	Odczytywanie i interpretacja danych statystycznych.	- wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł; - przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego;	Domino
Figury płaskie.	Figury płaskie.	- rozróżnia czworokąty;	Domino - klasyfikacja czworokątów Tangramy
	Rodzaje kątów.	- rozpoznaje rodzaje kątów;	Domino – rodzaje kątów
	Symetria w moim otoczeniu.	- rozpoznaje wielokąty przystające i podobne; - rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu; - rysuje pary figur symetrycznych; - rozpoznaje figury, które mają oś symetrii, i figury, które mają środek symetrii; - wskazuje oś symetrii i środek symetrii figury; - rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności;	Parkietaże, Orgiami, Domina
Bryły.	Graniasłupy proste.	- rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe; - oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym);	Kugelli – szkielety brył, Klocki magnetyczne do budowy figur przestrzennych, Little Genius (Mały Geniusz), Happy Cube (Wesoły) Profi Cube (Łaciaty) Space Puzzle (Dwunastościan)
	Wykonywanie brył.	- rozpoznaje wielokąty przystające i podobne; - klasyfikuje czworokąty;	Orgiami Little Genius (Mały Geniusz), Happy Cube (Wesoły) Profi Cube (Łaciaty) Space Puzzle (Dwunastościan)

W Zespole Szkół Specjalnych im. UNICEF od 2012r. organizowany jest Wojewódzki Turniej Rummikub Szkolnictwa Specjalnego, z wykorzystaniem gry Rummikub. Proponowana gra jest świetnym narzędziem do pracy z uczniami na zajęciach pozalekcyjnych. Uczy pracy zespołowej, logicznego myślenia, daje możliwość wyboru, podejmowania własnej decyzji co jest bardzo ważne dla uczniów z upośledzeniem w stopniu lekkim.

Zachęcamy uczniów do korzystania z gier, wykorzystujemy je na różnych poziomach edukacyjnych. Jest to dobra metoda pracy zarówno na lekcjach ćwiczeniowych jak i powtórzeniowych. Z doświadczenia wiadomo, że uczniowie chętnie pracują w ten sposób.

Życzę wielu pomysłów na wykorzystanie gier dydaktycznych zarówno podczas lekcji jak również poza nimi.

#### **Bibliografia:**

1. Breaux Annette, Todd Whitaker, „Jak to robią najlepsi nauczyciele”, Warszawa 2011
2. Dryden Gordon, Jeannette Vos, „Rewolucja w uczeniu”, Zysk i S-ka, Poznań 2003
3. Gruszczyk E. – Kolczyńska, E.Zielińska, „Dziecięca matematyka”, WSiP, Warszawa 1997
4. Gruszczyk E. – Kolczyńska, K.Dobosz, E.Zielińska, „Jak nauczać dzieci sztuki konstruowania gier?”, WSiP, Warszawa 1996
5. Merrill Harmin, „Duch klasy”, Warszawa 2008
6. Mikrut, J.Wyczęsany, „Elementy metodyki nauczania początkowego dzieci upośledzonych umysłowo” Wydawnictwo WSP, Kraków 1998
7. Okoń W., „Słownik pedagogiczny”, PWN, Warszawa 1975
8. Talarczyk E., „Zbiór gier i zabaw matematycznych”, Warszawa 1985

## 4. Metoda Tomatisa w kształceniu procesów poznawczych w pracy z dziećmi o specjalnych potrzebach edukacyjnych.

Autor:  
Jolanta Pazin

„Stymulacja audio-psycho-lingwistyczna za pomocą Metody Tomatisa” oparta jest na pracach francuskiego otolaryngologa i foniatry Alfreda Tomatisa. W literaturze przedmiotu metoda ta znana jest również jako „trening uwagi słuchowej”, „stymulacja słuchowa” lub „trening audio-psycho-lingwistyczny”.

Podstawowym jej celem jest usprawnienie funkcji słuchowych przez co następuje poprawa koncentracji, jakości uczenia się, zdolności językowych, komunikacyjnych, zwiększenie kreatywności oraz poprawa jakości zachowań społecznych.

Metoda Tomatisa okazała się bardzo skuteczna w terapii dzieci z problemami szkolnymi typu:

- zaburzenia uwagi,
- mowy, koncentracji,
- dysleksja,
- trudności z czytaniem i pisaniami,
- konieczność powtarzania poleceń,
- ubogie słownictwo,
- niewyraźne pismo,
- mylenie strony prawej i lewej,
- błędna interpretacja pytań,
- męczliwość,
- nadwrażliwość emocjonalna,
- stany depresyjne,
- brak wiary w siebie.

Zastosowanie tej metody przyniosło również zadowalające efekty w przypadku dzieci z problemami koordynacji sensomotorycznej.

Rozwinięta i opracowana przez A. Tomatisa metoda stymulacji słuchowej opiera się na wielu założeniach teoretycznych dotyczących rozmaitych funkcji ucha i ich powiązań z głosem.

Istotne funkcje ucha wykraczają daleko poza zwykłe słyszenie. Ogromnie ważną rolę jaką spełnia ucho, to rola nadzorcza i przekaźnikowa. Część ucha wewnętrznego funkcjonuje jako swoisty kontroler zmysłu równowagi, koordynacji ruchowej oraz napięcia mięśniowego. To od niego zależy prawidłowy rozwój orientacji przestrzennej.

Tomatis udowodnił, że ucho ludzkie posiadając związek z całym ciałem ze względu na połączenia nerwowe ma swój udział niemal we wszystkim co odczuwamy. Wpływa na nasz nastrój, poziom energii, na to jak postrzegamy otoczenie, jak reagujemy, jak się zachowujemy itp.

Jest w pewnym sensie „dynamem” dostarczającym energii naszemu mózgowi.

Alfred Tomatis powiedział: „Ucho nie jest stworzone wyłącznie do słuchania. Ucho stworzone jest do pobudzania mózgu i ciała”.

Słuchanie pewnego rodzaju dźwięków działa pobudzająco na mózg. Tomatis uważał, iż szczególnie korzystne dla naszego organizmu są dźwięki zawierające w swoim widmie dużo składowych o wysokiej częstotliwości, ponieważ takie dźwięki dostarczają mózgowi najwięcej energii, uaktywniają pamięć, likwidują zmęczenie, przyspieszają procesy związane z uczeniem się. Dźwięki te są często określane mianem „dźwięków pobudzających”.

Tomatis zauważył, że gdy nasz mózg jest dobrze „naładowany”, to koncentracja, organizacja, zapamiętywanie, nauka, nawet przez dłuższy okres czasu, przychodzi prawie bez wysiłku. Słuchanie odpowiedniej muzyki ma również wpływ na przyswajanie sobie umiejętności czytania, pisania, a nawet na postawę ciała, koordynację ruchów i stany emocjonalne.

Ważną rolę w kształceniu uwagi, spostrzegawczości, pamięci oraz umiejętności analizowania, syntetyzowania i porównywania odgrywa aktywne słuchanie. Połączenie słuchania muzyki z ruchem rozwija orientację przestrzenną, kształci się umiejętność kontroli ruchu i koordynację wzrokowo-ruchową. Poprzez werbalizację wyobrażeń powstałych pod wpływem słuchania muzyki rozwija się umiejętność mowy, pisania, czytania, wzbogaca się też słownictwo.

W latach 1972-1992 przeprowadzono wiele badań, które wykazały, że słuchanie muzyki wspomaga czytanie, naukę języków obcych, matematykę, poprawia samoocenę, kreatywność, rozwija zdolności percepcyjno-motoryczne, psychosomatyczne oraz kompetencje społeczne. Klasyczna muzyka wzmacnia pamięć, wyobraźnię przestrzenną, rozumowanie, logikę.

Badania wykazują, że słuchanie muzyki instrumentalnej we wczesnym dzieciństwie wspiera rozwój zdolności matematycznych. Muzyka ulepsza i utrwala proces zapamiętywania, ponieważ stymuluje układ limbiczny, który jest emocjonalnym centrum mózgu i ma ścisły związek z uczeniem się.

Trening uwagi słuchowej w formie opracowanej przez Tomatisa, ma na celu wyćwiczenie i usprawnienie zdolności słuchania w sposób efektywny i zorganizowany.

Polega na systematycznym odsłuchiwaniu zaplanowanego stosownie do diagnozy programu muzycznego. Wykorzystywana jest głównie muzyka instrumentalna zaczerpnięta z utworów Mozarta i muzyka wokalna z chorałów gregoriańskich. W większości jest to materiał wstępnie przetworzony; tzn. np. wstępnie przefiltrowany, wzbogacony w pewne pasma częstotliwości lub skondensowany.

Dalsza obróbka materiału słuchowego dokonywana jest przy pomocy tzw. „elektronicznego ucha”, które jest modelem ucha ludzkiego. „Elektroniczne ucho” umożliwia ćwiczenie mechanizmów akomodacyjnych ucha środkowego. Tej mikrogimnastyce mięśni ucha środkowego służy funkcja opóźniania, wyprzedzania, bramkowania oraz balans i filtrowanie. Materiał dźwiękowy podawany jest przez specjalne słuchawki, gdzie dźwięki przekazywane są drogą powietrzną i drogą kostną. Program stymulacji obejmuje zazwyczaj od 60 do 120 seansów



przeprowadzonych w trzech sesjach.

Ważną rolę w procesie słuchania odgrywa tzw. lateralizacja słuchowa. Prawe ucho słucha w nieco inny sposób niż ucho lewe. Wynika to z faktu, iż prawa i lewa półkula naszego mózgu zawiadują innymi umiejętnościami. Lewa półkula nazywana jest racjonalną. W niej znajdują się ośrodki mowy. Prawa półkula jest zwana emocjonalną i niewerbalną. Odpowiada za ujmowanie pojęć całościowo, wyobrażenie przestrzenną, percepcję muzyki oraz za procesy emocjonalne. Według Tomatisa prawidłową, fizjologiczną lateralizacją jest lateralizacja prawouszna.

U osób, u których stwierdza się zaburzenia uwagi słuchowej i lateralizacji słuchowej, istnieje możliwość ich poprawienia poprzez wyćwiczenie ucha.

Terapia w pozytywny sposób oddziałuje na sfery; słuchową, psychiczną, lingwistyczną (językową) poprawiając jakość komunikowania się z otoczeniem. Wpływa na poprawę koncentracji uwagi. Po zastosowaniu w terapii Metody Tomatisa u dzieci, zapamiętywanie jest szybsze i trwalsze, uczenie się jest skuteczniejsze.

Metoda Tomatisa to metoda usprawniania czynnego słuchania. Osoba objęta terapią za pomocą Metody Tomatisa uczy się słuchać aktywnie, aby być świadomym odbieranych bodźców słuchowych, popełnianych błędów oraz przyjmować prawidłowe wzorce podawane przez terapeutę.

W 2007 roku Zespół Szkół Specjalnych im. UNICEF w Rzeszowie otrzymał nowe urządzenie terapeutyczne do prowadzenia terapii „Stymulacja audio-psycho-lingwistyczna za pomocą metody Tomatisa”. Sprzęt został przekazany przez MEN w ramach projektu „Zakup nowoczesnego sprzętu ułatwiającego kształcenie uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.”

Od listopada 2009 roku do lutego 2014 roku w placówce był realizowany projekt edukacyjny „Matematyka inaczej dla uczniów i nauczycieli – opracowanie i pilotażowe wdrożenie innowacji programowej do nauczania matematyki w szkole specjalnej”. Celem projektu była poprawa poziomu funkcjonowania intelektualnego i społecznego uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi wykorzystując nowoczesne metody diagnozy i terapii ucznia niepełnosprawnego tj. między innymi „Stymulacja audio-psycho-lingwistyczna za pomocą Metody Tomatisa”.

Terapia Metodą Tomatisa skierowana była do dzieci i młodzieży, u których zostały zdiagnozowane:

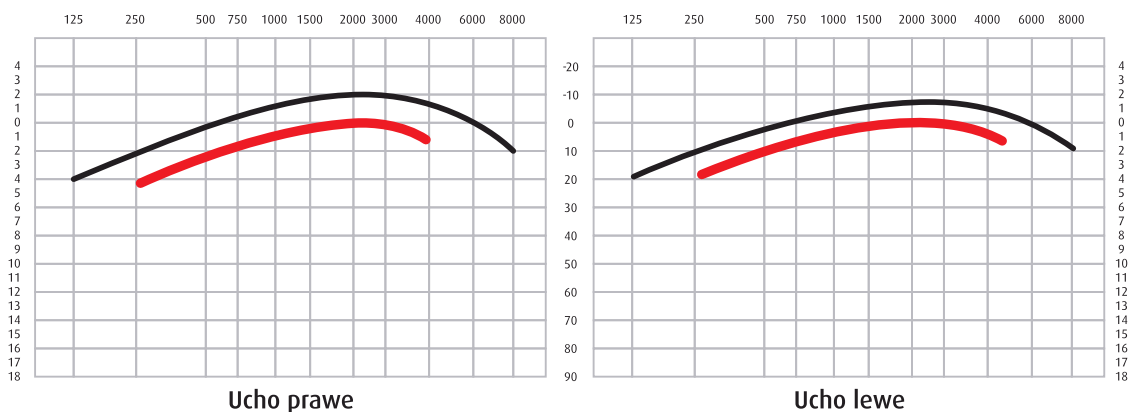
- nadpobudliwość psychoruchowa, w tym ADHD,
- deficyty w sferze funkcji poznawczych, m.in.: dysleksja, dysgrafia, dysortografia,
- zaburzenia w rozwoju mowy,
- zaburzenia głosu,
- autyzm,
- problemy szkolne.

Zajęciami terapii Metodą Tomatisa objęci byli uczniowie niepełnosprawni klas Szkoły Podstawowej, Gimnazjum oraz Zasadniczej Szkoły Zawodowej uczęszczający do Zespołu Szkół Specjalnych im. UNICEF w Rzeszowie.

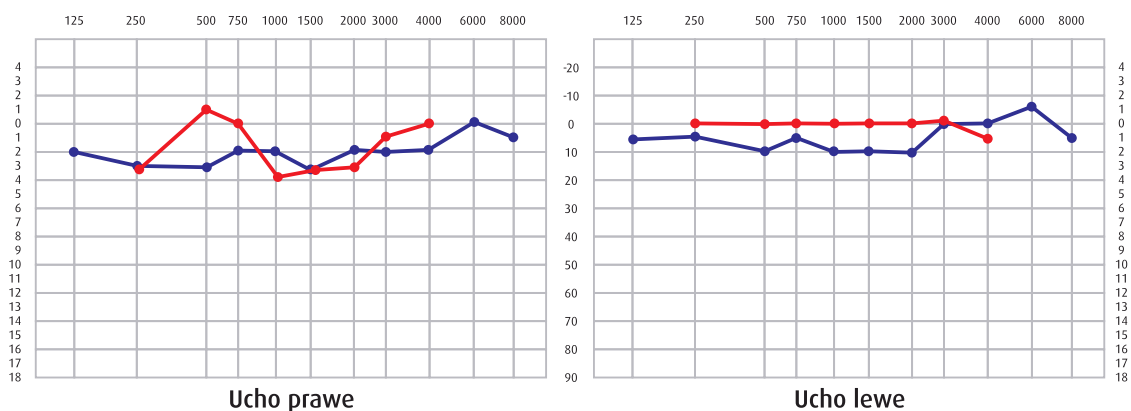
Na podstawie informacji uzyskanych z analizy dokumentacji uczniów, z wywiadu z rodzicami uczniów oraz przeprowadzonego „Testu uwagi i lateralizacji słuchowej – Efekt Tomatisa” opracowano indywidualne programy terapeutyczne, które systematycznie były realizowane przez cały rok szkolny.

W terapii wzięło udział 13 uczniów z Szkoły Podstawowej, 13 uczniów z Gimnazjum i 12 uczniów z Zasadniczej Szkoły Zawodowej. Łącznie w terapii uczestniczyło 38 uczniów.

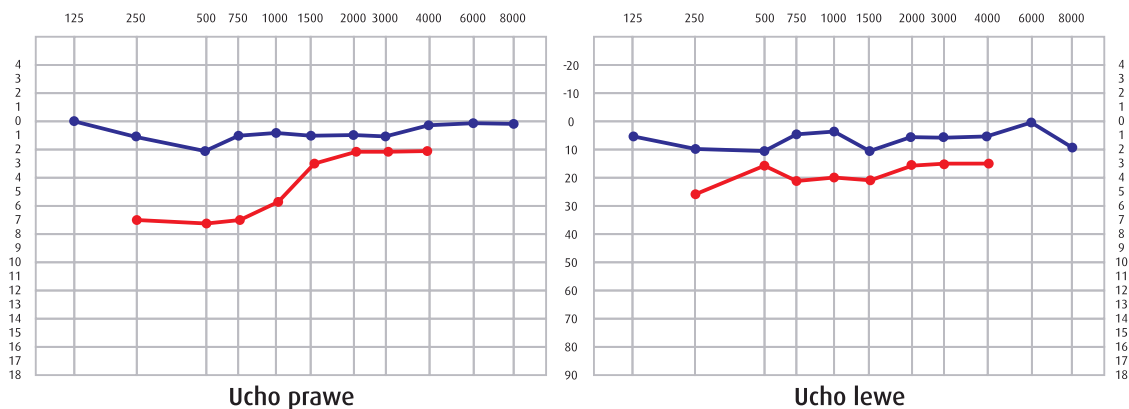
W czasie sesji – „Treningu uwagi słuchowej” – prowadzone były zajęcia stolikowe zgodnie z zasadami terapii Tomatis. Uczniowie ćwiczyli dodatkowo inne zaburzone funkcje jak np. – pamięć, sprawność manualna itp. Rezultaty treningu były sprawdzane każdorazowo w kolejnych badaniach po zakończeniu sesji. Przykładowe wykresy krzywych Testu uwagi i lateralizacji słuchowej u ucznia na początku oraz po trzech sesjach terapii znajdują się poniżej.



Wykres 4.1. Idealna krzywa uwagi słuchowej



Wykres 4.2. Test uwagi i lateralizacji słuchowej – początek terapii



**Wykres 4.3.** Test uwagi i lateralizacji słuchowej – badanie po trzech sesjach treningu Metodą Tomatisa

Analizując te wykresy krzywych w „Teście uwagi i lateralizacji słuchowej” przeprowadzonym na początku i na końcu terapii zauważa się korzystne zmiany w przebiegu krzywej kostnej i krzywej powietrznej w obu uszach oraz w ich relacjach.

Zmiany w strefie I tzn. do 1000 Hz świadczą o regulacji funkcji błędniaka i niwelują problemy z równowagą ciała, koordynacją ruchów i niepewnością w obrębie dużej motoryki. Wskazują również na poprawę w zakresie rozróżniania stron lewa – prawa oraz w orientacji w przestrzeni. To również ćwiczenie umysłu praktycznego.

Zmiany w strefie II tzn. do 3000 Hz ukazują poprawę w pokonywaniu trudności szkolnych jak np. problemy z czytaniem, pisanie czy z koncentracją uwagi.

Zmiany w strefie III tzn. do 8000 Hz wskazują na wzbudzenie większej kreatywności, otwarcie się na świat zewnętrzny, wzrost energii i motywacji do działania, a otwarcie dyskryminacji świadczy o poprawie umiejętności czytania i zapamiętywania treści.

Widoczny jest prawidłowy kierunek zmian – lateralizacja prawouszna. Na podstawie analizy wykresów krzywych w „Teście uwagi i lateralizacji słuchowej” z przeprowadzonych każdorazowo po sesji badań oraz zestawienia badania początkowego i końcowego wszystkich uczestników terapii zauważa się korzystną zmianę w przebiegu krzywej kostnej i krzywej powietrznej w obu uszach oraz w ich relacjach u większości uczestników terapii. Również uczniowie zauważyli dobre strony uczestnictwa w zajęciach. Potrafią lepiej skupić się na zajęciach szkolnych, wyciszają się. Poprawia się percepcja słuchowa.

Przebieg zmian zachodzących w percepcji słuchowej u poszczególnych uczniów widoczny jest na wykresach „Testu uwagi i lateralizacji słuchowej” w poszczególnych badaniach, zamieszczonych w indywidualnych teczkach uczniów.

#### Bibliografia

1. Akademia nauki, „Muzyka a myślenie”, [www.akn.pl](http://www.akn.pl)
2. Bożena Odowska-Szlachcic, Beata Mierzejewska, „Wzrok i słuch – zmysły wiodące w uczeniu się w aspekcie integracji sensorycznej”, Wyd. Harmonia, Gdańsk 2013
3. Centrum Terapii PROMITIS, „Trening uwagi słuchowej – metoda prof. A. Tomatisa”, [www.centrum-terapii.pl/tomatis-warszawa](http://www.centrum-terapii.pl/tomatis-warszawa)
4. „Efekt Tomatisa - przewodnik po metodzie treningu słuchowego”, [www.niegrzecznedzieci.org.pl/asperger/terapia/trening-sluchowy-tomatisa](http://www.niegrzecznedzieci.org.pl/asperger/terapia/trening-sluchowy-tomatisa)
5. Własne materiały szkoleniowe, Stymulacja audio-psycho-lingwistyczna za pomocą metody Tomatisa, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa

## 5. Aktywizujące metody nauczania na lekcjach matematyki.

Autor:  
Irena Wołoszyn

Metoda nauczania – najogólniej rzecz biorąc, to celowo i systematycznie stosowany sposób pracy nauczyciela z uczniami, umożliwiający uczniom opanowanie wiedzy, nabycie umiejętności oraz wykorzystanie jednych i drugich w praktyce”.

Metody nauczania definiowane są i klasyfikowane na wiele sposobów. Jeśli za kryterium podziału przyjmiemy postawę nauczyciela i sposób uczenia się uczniów to metody nauczania podzielimy na: podające, problemowe, eksponujące, praktyczne i programowane (wg F. Szostek) (Ilustracja nr 5.1).

Wśród nauczycieli matematyki od wielu lat propagowany był podział metod nauczania na podające, poszukujące (problemowe), eksponujące i praktyczne (wg W. Nowak), ze szczegółowym wskazaniem podziału tych metod (Tabela nr 5.1). W ostatnim okresie temat aktywności uczniów został odpowiednio wyeksponowany i wraz z problemem podmiotowości ucznia stał się ważnym zagadnieniem dla każdego nauczyciela.

Aktywność ucznia jest dziś pojęciem szeroko rozumianym. W nauczaniu matematyki chodziłoby o to, by aktywność umysłowa (wewnętrzna) była pobudzana i wspomagana pewnymi formami aktywności ruchowej (zewnętrznej). Postawa ucznia, który dziś przestał być biernym odbiorcą wiedzy proponowanej przez szkołę, skłania nas do poszukiwania metod zwiększających czynny udział uczącego się w zajęciach dydaktycznych. Wiemy, że ważnym czynnikiem kształtującym stosunek do przedmiotu jest zaciekawienie ucznia, które pobudza go do twórczej pracy.

Znając różne style uczenia się i obserwując uczniów, konieczność stosowania różnych metod nauczania, w szczególności metod aktywizujących staje się oczywista. Rozróżniamy tu pojęcie „metod aktywizujących” jako metod nauczania, czyli sposobów organizowania przez nauczyciela sytuacji dydaktycznych oraz pojęcie „metod aktywnych” jako metod pracy ucznia, czyli dotyczących aktywnej postawy w trakcie procesu uczenia.

Zgodnie z zasadami współczesnej dydaktyki zaleca się stosowanie metod czynnościowych, ponieważ działania praktyczne i przekazywanie wiedzy innym przyczynia się do zwiększenia efektywności pracy ucznia.

Motto: „To co usłyszę - zapomnę, to co zobaczę -zapamiętam, a to co zrobię - będę umiał” zachęca do częstego stosowania aktywizujących metod nauczania. Metody te nie tylko służą lepszemu i ciekawszemu poznawaniu matematyki, ale też osiągnięciu wymienionych w podstawie programowej matematyki celów edukacyjnych związanych z wychowaniem. Zgodnie z tzw. stożkiem Dale'a ludzie najwięcej pamiętają, aż 90% tego, co robią (działają).

Wybór metody nauczania uzależniony jest niewątpliwie od wieku uczniów, treści nauczania i kształconych umiejętności matematycznych, ale również od celów dotyczących kształtowania postaw uczniów (celów wychowawczych). „Nie możemy oceniać działań nauczyciela dopóty, dopóki nie wiemy jakie są jego cele” (G. Polya – „Odkrycie matematyczne”). Nauczając metodami aktywizującymi nauczyciel pełni rolę przewodnika organizującego sytuacje dydaktyczne, sterującego odkrywaniem przez ucznia wiedzy. Wiadomo natomiast, że każdą metodę, przy odpowiedniej organizacji pracy uczniów można w pewnym stopniu przekształcić w metodę aktywizującą. Nawet wykład, którego czasem trudno uniknąć, stanie się metodą aktywną, jeśli będzie odpowiednio prowadzony, a po wykładzie nastąpią metody aktywizujące – dyskusja, ćwiczenia utrwalające, zastosowania praktyczne. Prostym zabiegiem jest odpowiednie skupienie uwagi uczniów i zakończenie wykładu poleceniem „postaw pytania do wykładu” – koledze, grupie – i tu nastąpi dyskusja. Podobnie można spojrzeć np. na czytanie tekstu matematycznego, które odpowiednio przygotowane i zakończone działaniami uczniów może być kształcącym elementem procesu dydaktycznego.

Poprzez odpowiedni dobór metod nauczania nauczyciel pobudza rozwój ucznia, wzbogaca jego osobowość i zachęca do działania. Powinno to wzbudzać uczucia pozytywne – zaniepokojenie i radość z odkrywania czegoś nowego. W klasie powinien być stworzony właściwy klimat czyli wzajemne zaufanie, bezpieczeństwo i akceptacja. Należy inspirować ucznia do poszukiwania rozwiązań problemów i stymulować aktywność poznawczą. Dobrym sposobem na to jest odwołanie się do przeżyć uczniów np. w życiu codziennym, wydarzeń na wycieczce, w szkole, a także do literatury, filmu, muzyki czy obserwacji.

Aby uczniowie chętnie uczestniczyli w zajęciach prowadzonych metodami aktywizującymi, potrzebne jest przygotowanie odpowiednich pomocy, rekwizytów i przyborów. W nauczaniu aktywizującym nauczyciel jest organizatorem pracy uczniów, towarzyszy im w rozwoju, jest przykładem i twórcą.

Na uwagę zasługuje praca w grupach czy też praca w zespołach. Niewątpliwie w warunkach pracy grupowej uczniowie mają większe szanse na mówienie, słuchanie, argumentowanie i dyskusowanie. Łatwiej wyzwała się chęć dzielenia się wrażeniami i następuje tzw. głośne myślenie. Wyzwolona w grupie dynamika zachowań wymaga od nauczyciela nakładania na uczniów takich zadań, które by ograniczały poziom hałasu na tyle by nie przeszkadzał on w pracy. Niezbędne jest wprowadzenie dyscypliny pracy i stała kontrola jej przebiegu. W grupach uczniowie dostosowują tempo pracy do swoich możliwości, zadania dla grup zwykle są zróżnicowane tak, aby uczniowie z trudnościami w uczeniu się matematyki rozwiązywali zadania dostosowane do swoich możliwości. Na pracę uczniów w takich grupach można spojrzeć jako na swoisty rodzaj pracy indywidualnej, gdzie uczeń może mieć pewne wsparcie ze strony kolegi, ale wsparcia tego udziela głównie nauczyciel, któremu łatwiej wtedy czuć nad jakością pracy grup. Ta forma pracy jest korzystna na lekcjach ćwiczeniowych i utrwalających. Natomiast włączenie uczniów o małych zainteresowaniach matematycznych, w pracę zespołów wymaga

czujności nauczyciela i takiego ukierunkowania pracy grup by uczniowie lepsi nie zdominowali pracy uczniów wolniej pracujących i nie spowodowali ich bierności. W pracy grupowej celowe może być przydzielenie uczniom pewnych ról, np. lider, sekretarz, sprawozdawca-prezenter. Jeden z uczniów może pełnić rolę obserwatora pracy wszystkich grup, chociaż praca ta odbywa się pod dyskretnym ale czujnym okiem nauczyciela.

Niewątpliwie dobrze zorganizowana praca w grupach kształtuje umiejętność współpracy, umiejętność akceptowania różnic indywidualnych, umiejętność komunikowania się i negocjowania, odpowiedzialność za swoje i grupowe decyzje. Ważnym elementem kończącym wykonywanie zadań w grupach jest prezentacja pracy grup. Umiejętności ucznia wypracowane podczas prac w grupach, przydatne będą w życiu dorosłego człowieka.

Formą pracy grupowej są również gry dydaktyczne. Zwykle bardzo dobrze motywują one uczniów do pracy. Motywacją jest po prostu chęć wygrania, co sprzyja szybkiemu i skutecznemu przyswajaniu bądź utrwalaniu wiedzy. Oczywiście, jeśli stopień trudności zadań będzie przekraczał możliwości ucznia, bądź uczeń nie włączy się do gry - nie będzie miał możliwości aktywnej pracy umysłowej, zaś zadania zbyt łatwe nic nie wniosą w rozwój ucznia. Dobra gra umożliwi rozwijanie wielu sprawności umysłowych, a ponadto uczy przestrzegania ustalonych reguł, umiejętności pogodzenia się z przegraną, pozwala cieszyć się wygraną. Większość uczniów chętnie podejmuje grę, traktując ją jako pewną odmianę zabawy. Konieczna jest kontrola przebiegu gry przez nauczyciela i zapobieganie ewentualnym konfliktom.

Nietypową w nauczaniu matematyki formą pracy jest inscenizacja. Ze względu na swoją nietypowość i raczej rzadkie stosowanie wywołuje ona duże zainteresowanie uczniów. Rozpatrując inscenizację w kategorii metod pracy, dla uczniów przygotowujących inscenizację i odgrywających role, będzie to metoda aktywna. Dość oczywista wydaje się możliwość kształcenia takich umiejętności jak współpraca w zespole, dyscyplina, ćwiczenie pamięci, umiejętność prezentacji siebie, przełamywanie nieśmiałości a nawet rozbudzanie pewnej twórczości jeśli, przygotowując inscenizację, pozwolimy uczniom tworzyć lub przekształcać role czy też wymyślić scenografię.

Udział w inscenizacji może być swoistą przygodą na drodze edukacji matematycznej dla uczniów, których bierność i brak sukcesów na lekcjach matematyki powoduje niechęć do przedmiotu. Praca nad inscenizacją i odgrywanie ról daje szansę indywidualnego zaistnienia, a matematyczna treść może rozbudzić iskierkę zainteresowania przedmiotem.

Wpływ metod nauczania na realizację celów jest oczywisty. Ułatwiają one proces uczenia się, czyniąc naukę bardziej urozmaiconą, a przez to przyjemniejszą i łatwiejszą; ożywiają atmosferę w klasie, często dając niespodziewane efekty w pracy z uczniami słabszymi. Uczniowie przyzwyczajeni do zdobywania wiedzy i umiejętności metodami aktywnymi są bardziej samodzielni, bardziej krytyczni, łatwiej formułują sądy i opinie, chętniej i odważniej biorą udział w publicznych wystąpieniach. Niektóre z tych technik wymagają od nauczyciela specjalnego przygotowania, ale z pewnością rezultaty są tego warte.

We współczesnej szkole uświadamiamy uczniowi również Jego odpowiedzialność za efekty

edukacji. Ale to my, nauczyciele, organizujemy sytuacje dydaktyczne, w których uczeń poznaje różne techniki i narzędzia sprzyjające procesom uczenia się i będzie przyswajał te, które najbardziej odpowiadają jego osobowości. Różne metody nauczania będą „trafiac” do różnych uczniów w zależności od ich preferencji sensorycznych (wzrokowcy, słuchowcy, kinestetycy). Działają na każdego ucznia w sposób odmienny, z różną siłą i skutecznością, bowiem każdy uczeń jest indywidualnością, ma określone cechy, potrzeby i aspiracje. Jeśli jest w nas pewna ciekawość i zainteresowanie efektami pracy, to wysiłek włożony w poszukiwanie i przygotowanie warunków do aktywnej pracy każdego ucznia na lekcji zagwarantuje zachowanie właściwych proporcji między przekazywaniem wiedzy, nabywaniem przez uczniów umiejętności i kształtowaniem postaw.

Metody aktywizujące są najefektywniejsze w pracy z uczniem o specjalnych potrzebach edukacyjnych. W nauczaniu tymi metodami nauczyciel jest organizatorem, pełni rolę przewodnika po sytuacjach dydaktycznych. U ucznia liczy się kreatywność, zaangażowanie, pomysłowość, wnioskowanie, ocenianie, formułowanie i wyrażanie opinii, sądów.

Należy podkreślić, że metody aktywizujące są atrakcyjne dla ucznia, ale bardzo pracochłonne dla nauczyciela, szczególnie w fazie przygotowawczej.

Wartość dydaktyczną stosowanych form i metod pracy należy oceniać po efektach w postaci rozumienia i utrwalenia materiału, oraz ich wpływie na kształcenie osobowości ucznia. Ze względu na różne style uczenia się uczniów żadna z metod nie jest jednoznacznie najlepsza, stąd współczesna dydaktyka zaleca stosowanie różnych metod aktywizujących.

ZMODYFIKOWANY PODZIAŁ METOD NAUCZANIA		
1. PODAJĄCE:	2. PROBLEMOWE:	
WYKŁAD INFORMACYJNY	WYKŁAD PROBLEMOWY	
POGADANKA	WYKŁAD KONWERSATORYJNY	
OPOWIADANIE	KLASYCZNA METODA PROBLEMOWA	
OPIS	AKTYWIZUJĄCE:	
PRELEKCJA	METODA PRZYPADKÓW	DYSKUSJA DYDAKTYCZNA:
ANEGDOTA	METODA SYTUACYJNA	ZWIĄZANA Z WYKŁADEM
ODCZYT	INSCENIZACJA	OKRĄGŁEGO STOŁU
OBJAŚNIENIE LUB WYJAŚNIENIE	GRY DYDAKTYCZNE: SYMULACYJNE, DECYZYJNE, PSYCHOLOGICZNE	WIELOKROTNA
3. EKSPONUJĄCE:		BURZA MÓZGÓW
FILM	SEMINARIUM	PANELOWA / METAPLAN
	4. PROGRAMOWANE:	5. PRAKTYCZNE:
SZTUKA TEATRALNA	Z UŻYCIEM KOMPUTERA	POKAZ
		ĆWICZENIA PRZEDMIOTOWE
EKSPOZYCJA	Z UŻYCIEM MASZYNY DYDAKTYCZNEJ	ĆWICZENIA LABORATORYJNE
		ĆWICZENIA PRODUKCYJNE
POKAZ POŁĄCZONY Z PRZEŻYCIEM	Z UŻYCIEM PODRĘCZNIKA PROGRAMOWANEGO	METODA PROJEKTÓW
		METODA PRZEWODNIEGO TEKSTU

**Ilustracja 5.1.** Opracowanie wg: „Słowniczek nowych terminów w praktyce szkolnej” E Groźlińska, źródło: F. Szlosek

**Tabela nr 5.1. Metody nauczania stosowane na lekcjach matematyki**

METODY NAUCZANIA STOSOWANE NA LEKCJACH MATEMATYKI				
Metody	Podające	Poszukujące-problemowe	Ekspozujące	Praktyczne
Wyjaśnienie opowiadanie wykład	Ustne podanie materiału przez nauczyciela	Wykład problemowy (dialog wewnętrzny, rozwijający problem przed uczniem)	Wykład ukazujący piękno matematyki, interesujące problemy i zastosowania	Wykład połączony z elementami samodzielnego zapisu i rozwiązywanie zadań wg instrukcji
Pogadanka dyskusja	Objaśnienie nowego materiału za pomocą pytań z wykorzystaniem wiedzy ucznia	Pogadanka heurystyczna, poprzedzona wysunięciem problemu do rozwiązania	Dyskusja na temat rozwiązywania interesujących problemów z literatury uzupełniającej	Pogadanka powtórzeniowa prowadząca do rozwiązania zadania
Praca z podręcznikiem	Czytanie podręcznika jako źródła wiedzy	Rozwiązywanie problemu w oparciu o podręcznik	Referat ucznia uwzględniający literaturę popularno - naukową	Notowanie treści podstawowych, rozwiązywanie zadań z podręcznika
Pokaz obserwacja	Pokaz filmu, modeli, przeźroczy itp. z danym z góry komentarzem	Pokaz połączony z obserwacją, w celu rozwiązania problemu	Pokaz (film, przeźrocza) ukazujące piękno matematyki, interesujące problemy i zastosowania	Pokaz połączony z konkretnym zadaniem do rozwiązania
Praca laboratoryjna	Przedstawienie przez nauczyciela doświadczenia, bez udziału uczniów	Wykorzystanie doświadczeń dla dokonania uogólnień	Konkursy matematyczne (rozwiązanie zadania na czas, wybór metody, itp.)	Ćwiczenia w terenie na zastosowanie teorii, ćwiczenia dla sprawdzenia uogólnień
Ćwiczenia	Objaśnienie przez nauczyciela sposobów rozwiązywania zadań, dowodzenia twierdzeń	Rozwiązywanie zadań problemowych	Zawody matematyczne, rozwiązywanie zadań historycznych	Ćwiczenia na zastosowanie teorii, rozwiązywanie ćwiczeń utrwalających

**Bibliografia:**

1. Brudnik E., Moszyńska A., Owczarska B., „Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie. Poradnik po metodach aktywizujących” Zakład Wydawniczy SFS, Kielce 2000.
2. Dryden G., Vos J., „Rewolucja w uczeniu”, Wydawnictwo Moderski i S-ka, Poznań 2009
3. Hamer H., „Klucz do efektywności nauczania”, Warszawa 1994.
4. Kozłowska-Brzoza A., „Nowe gry i zabawy matematyczne”, Wydawnictwo NOWIK, Opole 2009
5. Krzyżewska J., „Aktywizujące metody i techniki w edukacji wczesnoszkolnej. Część I + Część II”, Suwałki 1998, Suwałki 2000.
6. Okoń W., „Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej”, PWN, Warszawa 1998.
7. Skalik K., „Cztery Pory Roku w Matematyce”, Wydawnictwo Edukacyjne, Kraków 2003



## 6. Metody interaktywne w nauczaniu matematyki w szkole podstawowej.

Autor:  
Elżbieta Stefanowska

Nauczanie to wspomaganie naturalnych zainteresowań ucznia, jego dążeń do poszukiwania wiedzy oraz doskonalenia umiejętności, czyli kierowanie procesem uczenia się. Uczenie się jest to proces zdobywania i gromadzenia doświadczeń, w wyniku czego powstają nowe formy zachowania się i działania lub następuje modyfikacja zachowań i działań wcześniej nabytych. Nauczanie jest procesem możliwym pod warunkiem, że oba podmioty w nim uczestniczące – nauczyciel i uczeń, w równym stopniu zainteresowane są osiągnięciem wyznaczonych zadań. Realizacji tego celu służą stosowane w procesie kształcenia metody nauczania i formy pracy, które można podzielić na pięć zasadniczych grup:

1. Metody podające (wykład informacyjny, pogadanka, opowiadanie, opis, prelekcja, anegdota, odczyt, objaśnienie lub wyjaśnienie).
2. Metody problemowe [wykład problemowy, wykład konwersatoryjny, klasyczna metoda problemowa, aktywizujące: metoda przypadków, metoda sytuacyjna, inscenizacja, gry dydaktyczne (symulacyjne, decyzyjne, psychologiczne), seminarium, dyskusja dydaktyczna (związana z wykładem, wielokrotna, okrągłego stołu, burza mózgów, panelowa, metaplan)].
3. Metody eksponujące (film, sztuka teatralna, ekspozycja, pokaz połączony z przeżyciem).
4. Metody programowane (z użyciem komputera, z użyciem maszyny dydaktycznej, z użyciem podręcznika programowego).
5. Metody praktyczne (pokaz, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia produkcyjne, metoda projektu, metoda przewodniego tekstu).

W tym artykule skupię się na omówieniu metod programowanych – wykorzystaniu tablicy interaktywnej i komputera w nauczaniu matematyki w szkole podstawowej na podstawie konspektów lekcji przeprowadzonych z uczniami szkoły podstawowej Zespołu Szkół im. UNICEF w Rzeszowie.

Od wielu lat matematyka jest postrzegana przez uczniów jako przedmiot trudny i nudny. Uczniowie często zniechęcają się do matematyki zakładając, że nie są w stanie jej zrozumieć. Trudno jest nauczać tego przedmiotu i dlatego bardzo ważne jest wzbudzanie u uczniów zainteresowania przedmiotami ścisłymi i przełamywanie ich niechęci. Do osiągnięcia tego celu pomocne jest wykorzystanie nowoczesnych technologii, w szczególności tablicy interaktywnej. Stosowanie ich motywuje uczniów do pracy, sprzyja zainteresowaniu się nauką, wywołuje aktywność i chęć poznania, przyspiesza i ułatwia nabywanie różnorodnych umiejętności oraz wywołuje twórczość. Można w ten sposób pokazać, że uczenie się matematyki nie musi być nudne i trudne, że można się jej nauczyć. Gdy dziecko z upośledzeniem umysłowym pracuje z komputerem zaczyna być związane z rzeczywistością, która posługuje się określonym kodem:

słownym, obrazowym i działaniowym dostępnym również dla niego. Staje się dzięki temu takie samo jak jego sprawny rówieśnik. Być może w tym tkwi siła oddziaływania komputera na osoby niepełnosprawne. Tablica multimedialna, komputer wraz z oprogramowaniem dydaktycznym, czy Internet stwarzają uczniowi z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim przede wszystkim szanse na prezentowanie i zdobywanie wiedzy w środowisku wolnym od barier. Ponadto, dzięki bogactwu zasobów, narzędzia te wpływają na ogólną atrakcyjność procesu poznania i jednocześnie bardziej go indywidualizują. Sam fakt korzystania z powyższych narzędzi oznacza także ich późniejsze wykorzystanie w życiu dorosłym. Dla uczniów z upośledzeniem może to stanowić ważny atut dla ich społecznego i zawodowego funkcjonowania.

Pierwszym przykładem wykorzystania w procesie nauczania tablicy interaktywnej i komputera jest darmowy program komputerowy „2 + 2”. Daje on wiele możliwości w pracy z uczniami młodszymi i uczniami z trudnościami w uczeniu się matematyki na zajęciach dydaktyczno-wyrównawczych. Program składa się z pięciu części: „Liczenie”, „Dodawanie”, „Odejmowanie”, „Mnożenie” i „Dzielenie”. W części „Liczenie” wykorzystuję w pracy z uczniami dwie gry: „Policz obrazki” oraz „> = < (liczby)”. Pierwsza gra kształtuje u uczniów umiejętność liczenia pełnymi dziesiątkami, gra druga pomaga uczniom opanować znaki większości i mniejszości. Uczniowie z trudnościami w uczeniu się matematyki najczęściej nie mają problemów ze wskazywaniem liczby większej lub mniejszej, trudność sprawia im wybranie odpowiedniego znaku. Dzięki tej grze uczniowie wzrokowo opanowują znaki mniejszości i większości. Powyższe gry stosowałam na zajęciach dydaktyczno-wyrównawczych z uczniami klasy czwartej zarówno przy użyciu tablicy interaktywnej jak i podczas indywidualnej pracy przy komputerze.

Z części dotyczących czterech działań arytmetycznych warta polecenia jest gra: „Brakujący znak” (ma ona swoją wersję w każdej z tych części). Polega ona na wstawieniu między liczby znaku dodawania lub odejmowania oraz odpowiednio mnożenia lub dzielenia, gdy wynik działania jest podany. Pozwala to uczniom dostrzegać zależności w działaniach matematycznych, jeśli w wyniku mamy liczbę większą, to trzeba dodać lub pomnożyć, jeśli mniejszą to odjąć lub podzielić. Te zależności z pozoru oczywiste są trudne do zauważenia dla dzieci ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Umiejętność ta jest uczniom niezwykle potrzebna do oceny poprawności wykonywanych przez siebie działań m. in. podczas rozwiązywania zadań tekstowych. Pojawia się myślenie typu: „jeśli czegoś ubyło, to nie może wyjść więcej, skoro wyszło mi więcej, to znaczy, że gdzieś popełniłem błąd”.

Wykorzystywałam też części dotyczące dodawania i odejmowania liczb w zakresie 100 na lekcjach dotyczących dodawania i odejmowania pisemnego w różnych formach:

1. Wykorzystując tablicę interaktywną na lekcjach powtórzeniowych. Działania są wyświetlane na tablicy, uczniowie indywidualnie lub podczas pracy w grupach zapisują działania pisemnie na kartkach i obliczają. Uczeń lub przedstawiciel grupy, która najwcześniej obliczy zgłasza się i wpisuje wynik na tablicy. Jeśli wynik jest poprawny uczeń lub grupa otrzymuje punkt, jeśli

błądny, traci punkt. Wygrywa ten uczeń lub ta grupa, która zdobędzie najwięcej punktów.

2. Podczas pracy przy komputerach na lekcjach ćwiczeniowych. Uczniowie pracują indywidualnie. Tak jak poprzednio każdy uczeń ma włączoną grę. Uczniowie mają za zadanie zapisywać na kartkach pisemnie podane działania, po skończeniu planszy nauczyciel sprawdza poprawność wykonania działań oraz liczbę błędów. W razie potrzeby uczniowie na bieżąco zgłaszają trudności w wykonaniu działania. Sprawdzając sposób wykonywania przez uczniów działań nauczyciel ma możliwość skorygowania na bieżąco błędów jakie popełniają uczniowie.

Gra „2 + 2” jest atrakcyjna dla uczniów szkoły podstawowej z kilku powodów. Po pierwsze jest kolorowa, w razie pomyłki wszystkie działania są przedstawiane za pomocą obrazków, co pozwala uczniom odnieść się do konkretnego – tego, co jest bardzo potrzebne osobom z niepełnosprawnością intelektualną. Dziecko jest informowane o poprawności wykonania zadania lub o popełnionym błędzie, na dole planszy pojawia się postać, która przesuwa się w miarę wykonywania przez dziecko zadania, na końcu danego zadania pojawia się informacja o liczbie popełnionych błędów, możliwość wyboru zakresu liczbowego wykonywanych działań. Dodatkową atrakcją przy tablicy interaktywnej jest możliwość wpisywania wyniku za pomocą dotyku.

Tablica interaktywna daje nam możliwość prezentowania uczniom własnoręcznie przygotowanych kart pracy. Przedstawię tę możliwość na przykładzie konkretnego scenariusza lekcji.

### **Konspekt 1 - Konspekt lekcji matematyki w klasie VI**

**Czas trwania:** 45 min.

**Temat:** Pole i obwód kwadratu i prostokąta.

Cele edukacyjne:

Cel ogólny: Kształtowanie umiejętności obliczania obwodu i pola kwadratu i prostokąta

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- zna własności kwadratu i prostokąta
- zna jednostki pola
- zna pojęcie obwodu i pola kwadratu i prostokąta
- potrafi obliczyć obwód i pole prostokąta i kwadratu

Procedury osiągnięcia celów:

Środki dydaktyczne:

- tablica matematyczna dotycząca kwadratów i prostokątów
- karteczki z zadaniami

- tablica interaktywna

Formy pracy:

- z całym zespołem klasowym
- praca indywidualna

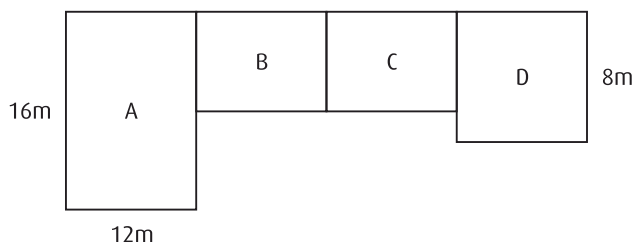
Metody:

- pogadanka na temat kwadratów i prostokątów i ich własności
- praktyczna – liczenie pól i obwodów kwadratów i prostokątów
- programowana z użyciem tablicy interaktywnej

Przebieg lekcji:

1. Czynności organizacyjne: sprawdzenie obecności.
2. Podanie tematu lekcji.
3. Przypomnienie wiadomości na temat:
  - własności kwadratów i prostokątów oraz podobieństw i różnic między nimi
  - przypomnienie jednostek długości
  - przypomnienie pojęć obwodu i pola figury oraz sposobu ich obliczania (rozwiązanie przykładu na tablicy przez uczniów)
4. Nauczyciel rozdaje kartki z zadaniami i wyświetla zadanie na tablicy (załącznik nr 6.1). Uczniowie czytają treść zadania i podają kolejne kroki prowadzące do jego rozwiązania. Następnie wszyscy uczniowie rozwiązują zadanie na kartkach, a wybierani kolejno przez nauczyciela uczniowie rozwiązują zadanie na tablicy.
5. Nauczyciel rozdaje kartki z zadaniami i wyświetla zadanie na tablicy (załącznik nr 6.2). Uczniowie czytają i analizują treść zadania, a następnie wybrany uczeń zapisuje rozwiązanie na tablicy.
6. Zadanie i omówienie pracy domowej (załącznik nr 6.4).
7. Podsumowanie lekcji i ocena uczniów.

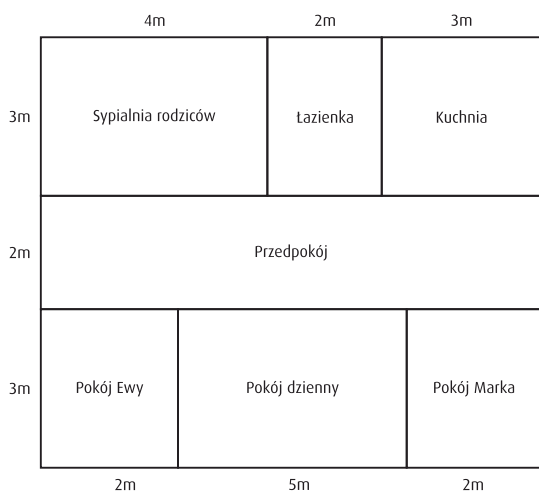
Oto plan parteru pewnej szkoły.  
W pomieszczeniach a i D należy wymienić terakotę.



Oblicz, ile metrów kwadratowych terakoty trzeba kupić. Zapisz obliczenia i odpowiedź.

Załącznik 6.1

Rodzice Ewy i Marka remontują mieszkanie. Zapoznaj się z planem mieszkania Ewy i Marka.



Oblicz i odpowiedz na pytania.

- Jakie wymiary ma mieszkanie?
- Kto ma większy pokój Ewa czy Marek? Odpowiedź uzasadnij.
- Oblicz pole powierzchni całego mieszkania.
- Oblicz pola powierzchni pokoju dziennego i łazienki.
- Oblicz obwód przedpokoju.

## Załącznik 6.2

### Zadanie domowe

Oblicz obwód i pole powierzchni kwadratu o bokach długości 4 cm i prostokąta o bokach długości 5 m i 10 m.

## Załącznik 6.3

Zadania pochodzą ze sprawdzianów zewnętrznych dla klas szóstych. Obydwa z nich wymagają omówienia rysunków. Rysunki zostały wykonane w programie Microsoft Office Word, skopiowane do programu Paint, a następnie przeniesione do programu Flow!work. Uczniowie szkoły podstawowej niejednokrotnie mają problem z odczytywaniem danych z rysunków. Tablica interaktywna daje nam możliwość prezentacji rysunku, omówienia go i wskazywania poszczególnych jego części. Uczniowie mogą również uzupełniać rysunek na bieżąco na tablicy. Przykładowo do obliczenia powierzchni całego mieszkania potrzebujemy sumy długości mieszkania i sumy szerokości. Uczniowie mogą po obliczeniu tych długości wpisać je na rysunku, co ułatwi im dalsze obliczenia. Poszczególne fragmenty rysunku możemy zaznaczać kolorami. Program umożliwia nam również powrót do rysunku i wcześniejszych obliczeń za pomocą zmiany slajdów lub przewijania w górę lub w dół jednego slajdu.

Często zdarza się tak, że w podręczniku lub ćwiczeniach są zadania wymagające wskazywania konkretnych elementów. Tablica interaktywna umożliwi nam prezentację tych zadań tak, aby każdy uczeń mógł śledzić przebieg rozwiązywania.

## **Konspekt 2 - konspekt do lekcji matematyki w klasie VI**

**Czas trwania:** 45 min.

**Temat:** Obliczenia zegarowe.

Cele edukacyjne:

Cel główny: Kształtowanie umiejętności posługiwania się kategoriami czasu w praktyce.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- zna liczby rzymskie w zakresie 20 i zasady ich tworzenia
- zna budowę zegara i funkcje wskazówki dużej i małej
- potrafi odczytać i zapisać godzinę z zegara
- potrafi zaznaczyć na zegarze godzinę
- na zależności pomiędzy jednostkami czasu
- potrafi obliczyć godzinowy i minutowy upływ czasu między dwoma wydarzeniami

Procedury osiągnięcia celów:

Środki dydaktyczne:

- zeszyty ćwiczeń
- zestawy zegarów
- karteczki z zapisanymi godzinami
- tablica interaktywna

Formy pracy:

- z całym zespołem klasowym
- praca indywidualna

Metody:

- pogadanka na temat liczb rzymskich w zakresie 20 i zasad ich tworzenia
- pogadanka na temat budowy zegara i funkcji wskazówek zegarowych
- pogadanka na temat zależności między jednostkami czasu
- praktyczna – ćwiczenia w odczytywaniu i zaznaczaniu godzin na zegarze
- praktyczna – ćwiczenia w obliczaniu upływu czasu między wydarzeniami
- programowana z użyciem tablicy interaktywnej

Zasady dydaktyczne:

- zasada stopniowania trudności
- zasada trwałości wiedzy

Przebieg lekcji:

1. Czynności organizacyjne: sprawdzenie obecności i pracy domowej.
2. Podanie tematu lekcji.
3. Zapoznanie uczniów z tematyką i celowością zajęć.
4. Pogadanka na temat:
  - liczb rzymskich w zakresie 20 i zasad ich tworzenia (odpowiedź ustna wybranego ucznia)
  - budowy zegary i funkcji wskazówki dużej i małej
  - zależności między jednostkami czasu
5. Pogadanka na temat zaznaczania i odczytywania na zegarze godzin pełnych i półgodzinnych i sposobu zapisu takich godzin za pomocą liczb. Nauczyciel ustawia godziny na zegarze, a uczniowie je odczytują i zapisują na tablicy.
6. Pogadanka na temat zaznaczania i odczytywania godzin typu: 3.25, 18.40.
7. Uczniowie otrzymują modele zegarów, a następnie każdy uczeń losuje karteczkę z zapisaną godziną. Uczniowie ustawiają godziny na zegarach zgodnie z zapisem na kartce, a następnie prezentują zegary i karteczki pozostałym uczniom. Uczniowie określają czy dana osoba wykonała zadanie prawidłowo.
8. Dyskusja na temat sposobu obliczania upływu czasu na podstawie krótkiego zadania tekstowego podanego ustnie przez nauczyciela.
9. Uczniowie rozwiązują zadania 1 i 2 ze strony 17 w ćwiczeniach (załącznik nr 6.4). Zadania są wyświetlane na tablicy interaktywnej.
10. Zadanie pracy domowej (zeszyt ćwiczeń, str. 33 zad. 2) (załącznik nr 6.5).
11. Podsumowanie lekcji i ocena uczniów.

1. Uzupełnij.



Jacek zaczął  
lekcje  
o godz.



Jacek skończył  
lekcje  
o godz.

Ile minut Jacek był w szkole? Licz po kolei. od godz. 8 do godz. 9 upłynęło 60 minut

od 9 do 10	60 min
od 10 do 11	<input type="text"/>
od 11 do 12	<input type="text"/>
od 12 do 12:15	<input type="text"/>

Razem:  minut



2. Ile godzin i ile minut trwa podróż pociągiem „Małopolska“?



z Przemyśla do Rzeszowa	<input type="text"/>
z Rzeszowa do Tarnowa	<input type="text"/>
z Tarnowa do Krakowa	<input type="text"/>
z Krakowa do Warszawy	<input type="text"/>
z Warszawy do Gdyni	<input type="text"/>
z Przemyśla do Gdyni	<input type="text"/>



ODJAZDY	
PRZEMYŚL	7.01
RZESZÓW	8.07
TARNÓW	9.10
KRAKÓW	10.15
WARSZAWA	12.55
PRZYJAZD DO GDYNI	17.06

Załącznik 6.4.

2. Narysuj wskazówki zegarów zgodnie z godziną odjazdu i przyjazdu pociągu.  
Oblicz czas podróży.

Odjazd z Warszawy: 8.50   Przyjazd do Gdyni: 12.58 Czas podróży:

Odjazd z Zamościa: 4.50   Przyjazd do Katowic: 12.25 Czas podróży:

Odjazd z Warszawy: 5.45   Przyjazd do Krakowa: 8.37 Czas podróży:

Załącznik 6.5.



Zadania pochodzą z zeszytu ćwiczeń do matematyki dla klasy szóstej szkoły podstawowej specjalnej autorstwa Heleny Siwek. Rozwiązywanie każdego z tych zadań ułatwi prezentacja na tablicy interaktywnej. W zadaniu pierwszym trzeba najpierw odczytać godziny z zegarów. Uczniowie o specjalnych potrzebach edukacyjnych mają problem z korzystaniem z zegarów, często myślą wskazówki. Dlatego łatwiej nam tłumaczyć sposób odczytywania godziny, gdy możemy pokazywać rysunki zegarów. W zadaniu drugim prezentacja na tablicy interaktywnej ułatwi uczniom wyszukiwanie konkretnych miast i obliczenia. Uczeń rozwiązujący zadanie może wskazać koleżankom gdzie znajdują się dane potrzebne do kolejnych obliczeń. Taki sposób nie tylko ułatwia nam pracę, ale również ją przyspiesza, gdyż nie ma potrzeby podchodzenia do każdego ucznia i wskazywania mu rysunku w ćwiczeniach.

Aby w ten sposób wykorzystać tablicę interaktywną wystarczy zeskanować stronę z podręcznika lub ćwiczeń, następnie wkleić potrzebne zadanie do programu Paint, i otworzyć potrzebny rysunek w programie Flow!work.

W Internecie jest duży wybór edukacyjnych stron matematycznych. Tablica interaktywna pozwala nam wykorzystać te strony do pracy na lekcji. Przykładem jest między innymi strona matzoo.pl. Strona zawiera zadania z różnych działów matematyki pogrupowane tematycznie i klasami. Znajdują się tam zarówno podstawowe działania arytmetyczne, jak również zadania tekstowe czy testy wyboru. Zadania tego typu są dla uczniów przeważnie nudne, nie chcą robić „w kółko” tego samego. Korzystanie z takiej strony internetowej podczas lekcji sprawia, że dzieci chętnie biorą udział w lekcji i są aktywne ćwicząc w ten sposób techniki liczenia, własności figur i wiele innych umiejętności.

Kolejną stroną wartą polecenia jest strona klasoteka.pl. Strona zawiera wiele gier matematycznych, które są dla uczniów najbardziej atrakcyjne. Można w atrakcyjny sposób ćwiczyć z uczniami pojęcie ułamka, działania na ułamkach, kolejność wykonywania działań i wiele innych.

W Internecie można znaleźć gry logiczne pomagające rozwijać spostrzegawczość i umiejętność logicznego myślenia, np. sudoku dla dzieci. Gry te można wykorzystywać na zajęciach dydaktyczno-wyrównawczych lub na zajęciach koła matematycznego.

Tablica interaktywna nie zastąpi nauczyciela, ale stwarza mu nowe możliwości w nauczaniu. Wizualizacja, kolorystyka oraz udźwiękowanie wpływa na podniesienie stopnia przyswajania przez uczniów nowych wiadomości. Uczenie się przez zabawę i grę ułatwia uczniom zdobywanie nowych wiadomości i umiejętności oraz uatrakcyjnienie procesu nabywania technik rachunkowych. Dzieci chętnie uczestniczą w lekcjach, nie zniechęcają się do nauki matematyki nie uważają tego przedmiotu za wyjątkowo trudny, niemożliwy do nauczenia.

#### **Bibliografia:**

1. „Podniesienie efektywności kształcenia uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi”, MEN, 2013. Patrycja Jurkiewicz, Beata Rola, „Model pracy z uczniem upośledzonym umysłowo w stopniu lekkim”.
2. Wincenty Okoń, „Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej”, PWN, Warszawa 1987.
3. Opracowanie zbiorowe pod redakcją Marii Jadczak, „Interaktywne metody nauczania”, Toruń 2001.
4. Mariola Kosztołowicz, „Tablica interaktywna na lekcjach matematyki”, [www.tablice.net.pl](http://www.tablice.net.pl)

## 7. Nauczanie matematyki przez doświadczenia empiryczne.

Autor:  
Barbara Kawa

Według Encyklopedii Powszechnej PWN (3) upośledzenie umysłowe to stan wyrażający się głównie nieosiągnięciem typowej dla wieku sprawności umysłowej.

Według Światowej Organizacji Zdrowia podstawową cechą upośledzenia umysłowego jest istotnie niższy poziom funkcjonowania intelektualnego (kryterium A), który współwystępuje przy znacznych ograniczeniach w zachowaniu przystosowawczym w przynajmniej dwóch następujących obszarach sprawności: porozumiewanie się, troska o siebie, życie domowe, sprawności społeczno-interpersonalne, korzystanie ze środków zabezpieczenia społecznego, kierowanie sobą, troska o zdrowie i bezpieczeństwo, zdolności szkolne, sposób organizowania czasu wolnego (kryterium B). Początek tego stanu notuje się przed osiemnastym rokiem życia (kryterium C) (2).

W etiologii upośledzenia umysłowego często wymienia się bardzo wczesne i jednocześnie nieodwracalne zmiany w centralnym układzie nerwowym o różnym podłożu. Stopień uszkodzeń określa również poziom intelektualny człowieka. Dziecko może być upośledzone w stopniu lekkim, umiarkowanym, znacznym lub głębokim.

Zajmę się tutaj pracą z uczniami niepełnosprawnymi w stopniu lekkim.

Zaburzenie to ma charakter globalny, zatem problemem są wszystkie procesy poznawcze. „Trudności w uczeniu się matematyki wynikają z zaburzeń: spostrzegania, uwagi, pamięci, myślenia, mowy, sprawności motorycznych, ale także procesów emocjonalnych, motywacyjnych i adaptacji społecznej” (6).

Dzieci z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim spostrzegają w sposób wybiórczy i niedokładny. Uwaga jest łatwo rozpraszana i charakteryzuje się, krótkim okresem trwania. Konsekwencją tego jest problem z zapamiętywaniem, które wymaga konieczności skupienia się na przedmiocie. Warto zauważyć, że uczniowie upośledzeni charakteryzują się pamięcią mechaniczną w procesie której nie ma zrozumienia zapamiętywanej treści. Pamięć logiczna odpowiadająca za uchwycenie sensu materiału, by w odpowiednim momencie go wykorzystać jest u tych uczniów dużo słabsza. Niestety pamięć logiczna jest trwalsza od pamięci mechanicznej. Stąd uczniowie z upośledzeniem wymagają dużej ilości powtórzeń tego samego materiału niejednokrotnie od początku, jeśli nastąpiła przerwa. Na przykład ułamki zwykle wprowadzane w szkole podstawowej muszą być równie dokładnie przypomniane w gimnazjum jak i w szkole zawodowej.

Myślenie osób upośledzonych jest myśleniem konkretno-obrazowym opierającym się na wyobrażeniach bezpośrednio spostrzeganych przedmiotów. Myśli są konkretnymi obrazami przedmiotów i zjawisk. Problemem jest myślenie logiczne wykorzystujące zgromadzoną wiedzę oraz fakty. Logiczne myślenie bowiem jest integracją informacji.

U dzieci upośledzonych charakterystyczny jest ubogi zasób słownictwa, który ma istotny wpływ na opisywanie i poznawanie rzeczywistości. Dzieci te często czekają na wsparcie w pracy wykazując się niskim poziomem samodzielności. W pewnym sensie jest to zrozumiałe u dzieci, które w klasie zawsze uchodziły za najslabsze lub często popełniały błędy. W obawie o kolejną porażkę czekają niejako na potwierdzenie poprawności rozumowania. Dlatego motywacja dzieci niepełnosprawnych intelektualnie jest zwykle zachwiana. Rzadko były w sytuacji nagrody za wysiłek jaki włożyły w pracę, gdyż mimo wielkiego trudu ich praca znacząco odbiegała od dzieci w normie intelektualnej. Dlatego w swojej pracy z dziećmi upośledzonymi obserwuję konieczność umocnienia ich w sferze psychiki, motywacji oraz poczucia bezpieczeństwa i akceptacji.

Najczęściej występującymi zaburzeniami u dzieci upośledzonych w stopniu lekkim mającymi wpływ na opanowanie treści matematycznych na podstawie pracy Patrycji Jurkiewicz, Beaty Rola „Model pracy z uczniem upośledzonym umysłowo w stopniu lekkim” w (6) są:

- słaba koncentracja uwagi,
- trudności w rozumieniu znaczenia wypowiedzi,
- zaburzenia analizy i syntezy,
- problemy w rozumieniu reguł, zasad i definicji,
- utrudnione tworzenie pojęcia liczby,
- brak zrozumienia zadań tekstowych i trudności w ich rozwiązywaniu,
- zaburzenie orientacji przestrzennej,
- zaburzenie wyobraźni przestrzennej utrudniające rozumienie i wykonanie zadań geometrycznych,
- trudności w orientowaniu się w stosunkach czasowych i posługiwanie się nimi,
- trudności w łączeniu świeżo zdobytych wiadomości z wcześniej utrwaloną wiedzą,
- problem z wykorzystaniem wiedzy w sytuacjach praktycznych.

Jak wspomniałam wcześniej dzieci z niepełnosprawnością intelektualną stopnia lekkiego uczą się mechanicznie na pamięć. Tu pojawia się problem wykorzystania zdobytej wiedzy w sytuacjach praktycznych. Ponadto uczniowie z upośledzeniem umysłowym mają kłopot z analizą i syntezą tekstu. Często wykonują zadania korzystając z konkretów. Po opanowaniu danego pojęcia na poziomie konkretnym nie przenoszą go na wyższy poziom abstrakcyjności tak by móc tę sprawność wykorzystać w innej sytuacji. Przykładem niech będzie symetria. Uczniowie poznają to pojęcie, potrafią podać przykłady, rozwiązują podstawowe zdania (wyszukanie osi symetrii lub środka symetrii), ale nie potrafią skojarzyć tych pojęć z praktycznym zastosowaniem.

Cechą charakterystyczną upośledzenia umysłowego jest również brak umiejętności korelacji międzyprzedmiotowej w zakresie zdobywanej wiedzy. Przykładem mogą być liczby całkowite. Uczniowie poznają pojęcie liczb całkowitych jako rozszerzenie liczb naturalnych o liczby przeciwne oraz zero. Na lekcjach spostrzegają zależność przeciwności liczb. Ćwiczą umiejscawianie na ich osi liczbowej oraz proste sytuacje praktyczne z ich wykorzystaniem. Jednak gdy pojawia się nietypowe

zadanie polegające na obliczeniu czasu, który upłynął od momentu wydarzenia sprzed naszej ery do aktualnego roku, nie potrafią przenieść wiedzy o osi liczbowej i liczbach całkowitych na oś czasu, która w tej sytuacji wykorzystuje ich własności.

Przy okazji omawiania liczb całkowitych zadałam uczniom zadanie dotyczące przyporządkowanie głębokości dna morskiego do konkretnej liczby ujemnej. Zadanie to sprawiło uczniom wiele kłopotu, mimo że z jego treścią i rysunkiem spotkali się wcześniej na geografii. Wiele osób zapytało dlaczego na matematyce zajmujemy się geografią jednak nikt nie zauważył podobieństw między rysunkami i tekstem.

Biorąc pod uwagę moje spostrzeżenia oraz cechy charakterystyczne dla uczenia się, zapamiętywania i przetwarzania wiedzy matematycznej przez dzieci z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim uważam, że znaczące dla sukcesu opanowania treści jest uczenie poprzez doświadczenia. Skoro dziecko upośledzone potrzebuje konkretnego do pracy, to w miarę możliwości należy mu go dać. Warto zauważyć, że człowiek od najmłodszych lat przyswaja wiedzę o świecie przez kreatywną zabawę. Już małe dzieci w wieku przedszkolnym bawiąc się w sklep, używając różnej wielkości kamyków jako pieniędzy określają ich wartość. Później wielkość kamyków zamieniają na kolor lub ich walory estetyczne ucząc się przy tym, że nie zawsze to co największe jest najbardziej wartościowe.

W warunkach szkolnych oczywistym jest, że nie zawsze jesteśmy w stanie tak organizować lekcję, by uczniowie mogli sami doświadczać i wyciągać wnioski. Kolejnym problemem może być coraz to wyższy poziom abstrakcji poznawanych pojęć. Myślę jednak, że jeśli jest taka możliwość należy z niej korzystać.

Matematyka nie jest przedmiotem łatwym dla dzieci, ponieważ większość pojęć jest pojęciami abstrakcyjnymi od pojęcia liczby począwszy. Bardzo wyraźnie opisała to Edyta Gruszczyk-Kolczyńska. Jeden słon to nie to samo co jedna mrówka (4). Człowiek ma naturalną potrzebę przypisywania przedmiotom cech wyróżniających je spośród innych rzeczy. Dlatego dzieci mają trudność w zrozumieniu czym jest liczba. Samo pojęcie liczby musi zostać bowiem odczepione od konkretnego. Nie mniej jednak, dzieci upośledzone uczą się matematyki nie po to by znały wzory i definicje, ale po to by umiały poradzić sobie w codziennych sytuacjach życiowych.

Z mojego doświadczenia wynika, że lekcje w czasie których uczniowie mogą dochodzić do wiedzy poprzez ćwiczenia empiryczne i przez zabawę, są dla nich dużo bardziej atrakcyjne i lepiej zrozumiałe. W szkole podstawowej mówiąc o jednostkach masy daję możliwość dzieciom na zabawę w ważenie różnych rzeczy. Istotnym jest jednak uczenie przy tym współpracy. Dlatego dobieram uczniów w pary. Każda para dostaje wagę, zestaw odważników i przedmioty do ważenia (np. trzy orzechy, pudełko z kostkami do gry, zeszyt, piórniki itp.). Wyniki pomiarów każda para zapisuje na swojej karcie pracy, a następnie cała klasa porównuje swoje pomiary. Nie wszystkie są takie same. Dzięki temu uczniowie zauważają, że waga przedmiotu zależy od wielu czynników (duży piórniki może być lżejszy od małego, bo jego waga zależy od tego co jest w środku).

Ponieważ uczniowie z niepełnosprawnością intelektualną zdecydowanie lepiej zapamiętują całą sytuację, to mam możliwość nawet po długim okresie czasu odwołać się do tego doświadczenia ponieważ są to ich konkretne doświadczenia i obserwacje.

Samo umożliwienie przeprowadzania doświadczeń w klasie podnosi poziom spostrzegawczości u dzieci. Stają się oni odkrywcami. Przestają się bać, że znów coś zrobią źle. Matematyka zaczyna być dla nich interesująca. Człowiek poznaje świat poprzez zmysły- dotyk, słuch, smak, węch i wzrok. Połączenie w miarę możliwości największej liczby zmysłów pozwala na lepsze zrozumienie pojęcia. Janina Wyczesany i Adam Mikrut zwracają uwagę, że „świat, który dziecko otacza, to kolor, wymiar, kształt, forma, dźwięk, dotyk, smak i zapach. Brak jego zrozumienia przez dzieci upośledzone umysłowo w stopniu lekkim stanowi podstawową przeszkodę w nabywaniu doświadczeń” (8).

Zofia Krygowska podała dwa rodzaje aktywności istotnych dla ukształtowania i przyswojenia pojęć matematycznych. Są to dostrzeganie i wykorzystywanie analogii oraz schematyzowanie i uogólnianie. Zadania empiryczne na lekcjach pozwalają na kształtowanie obydwu tych aktywności.

Nauczyciel nie powinien zamykać się w swojej pracowni i tylko na tym polu uczyć. Dzieci upośledzone dużo lepiej uczą się logicznego myślenia w sytuacjach poza szkołą. Wycieczki oraz wyjścia powinny być dla nauczyciela sposobem na zainteresowanie matematyką oraz pokazanie jej przydatności na co dzień. Sprawdzanie rozkładu jazdy, czasu podróży, cen biletów to podstawowe sytuacje z jakimi każdy spotyka się kilka razy dziennie. Problemem jest wyręczanie dzieci niepełnosprawnych intelektualnie w takich właśnie sprawach.

Wybierając się na wycieczkę klasową warto pozwolić uczniom na obliczenie jej kosztów. Trzeba pamiętać, że uczniowie upośledzeni mogą być pełnowartościowymi członkami społeczeństwa, trzeba tylko im na to pozwolić. Nauka przez doświadczenia pozwala na większą kreatywność, zwiększa poczucie własnej wartości, uczy wyrażania swoich myśli i uzasadniania ich. Przykładem niech będzie wyjście jakie zorganizowałam w ramach lekcji matematyki w gimnazjum. Celem było odnajdywanie i dokumentowanie fotograficzne przykładów symetrii. Początkowo uczniowie mieli kłopot z przeniesieniem wiedzy zdobytej w szkole na praktyczny grunt mimo, że na lekcjach przykłady czerpałam również z natury i architektury. Wielką satysfakcją było dla mnie gdy uczniowie mówiąc o symetrii osiowej, patrząc na kamienicę, wymieniali elementy, które musiałyby zostać usunięte by symetria zaistniała (np. antena, komin, napis nad drzwiami, kwiatki w oknach itd.). Oglądając rozety i posadzki w kościele uczniowie odnajdywali schematy-pewną powtarzalność. Po tej wycieczce-lekcji wiem, że pojęcia matematyczne tj. symetria mogą być dla uczniów ciekawą zabawą i wspaniałym doświadczeniem.

Potwierdza to tezę, że nauczanie poprzez doświadczenia empiryczne uruchamia wszystkie zmysły. Dlatego wiedza jest łatwiej zapamiętywana. U dziecka ponadto pojawia się chęć dalszego eksperymentowania i zadawania pytań, wprowadzania zmian i obserwacji co dalej się wydarzy.

Nauczanie takie budzi twórczość. Ta według Katarzyny Parys w (5) „spełnia następujące funkcje:

- umożliwia poznawanie, przeżywanie i działanie,
- motywuje do działania,
- pomaga w wartościowaniu i samoocenie,
- pozwala budować samoświadomość,
- jest podstawą samorealizacji i kreacji,
- oddziałuje terapeutycznie, dynamizuje i harmonizuje osobowość,
- sprzyja uspołecznieniu (wg. S. Popka (7)).

Mimo, że wymienione funkcje twórczości Stanisław Popek odnosi do osób pełnosprawnych, sądzę, że można je uwzględnić również w rozważaniach dotyczących osób niepełnosprawnych.”

W szkole podstawowej przy okazji tematu o jednostkach miar uczniowie przeprowadzali doświadczenie polegając na mierzeniu długości sali małymi kroczkami-stopkami, krokami przeciętnej wielkości oraz dużymi krokami-słoniowymi. Każdy uczeń z ogromnym skupieniem realizował swoje zadanie, zapisując przy tym otrzymane pomiary. Wyniki wszystkich uczniów zostały zapisane w tabeli, tak by można je było porównywać. Uczniowie sami zwrócili uwagę na różnicę i bez ingerencji nauczyciela doszli do wniosku, że wyniki są różne, bo każdy inaczej chodzi. Jedni mają większe kroki, a inni mniejsze. W ten sposób odkryli pojęcie jednostki.

Praca z uczniami upośledzonymi w stopniu lekkim pozwalająca na ich samodzielne poszukiwanie rozwiązań jest ogromnie satysfakcjonująca. Według mnie nauczyciel nie powinien być osobą, która podaje gotowe rozwiązania (gotową wiedzę), ale powinien być przewodnikiem dla swoich uczniów. Doświadczenie i zabawa daje taką możliwość.

Uczniowie niepełnosprawni intelektualnie w stopniu lekkim szybko się zniechęcają jeśli nie widzą efektów swojej pracy lub jeśli zadanie jest dla nich niezrozumiałe. Praca w taki sposób pozwala na urozmaicenie zajęć, daje poczucie sprawczości oraz możliwość powrotu pamięcią do przeprowadzonych doświadczeń. Są oczywiście umiejętności, które wymagają żmudnych ćwiczeń. Tutaj warto skorzystać z gier i zabaw matematycznych oraz coraz bogatszej oferty pomocy dydaktycznych. Nie mniej jednak, uważam, że gdy tylko nadarza się okazja należy dać uczniom możliwość eksperymentowania i samodzielnego odkrywania rzeczywistości. Z moich obserwacji wynika, że uczniowie upośledzeni, to często osoby o charakterze zadaniowym. Oznacza to, że lubią konkretne zadania, z widocznym momentem rozpoczęcia i zakończenia. Mobilizuje ich to do podejmowania wysiłku. Według mnie matematyka szkolna jest wiedzą praktyczną przydatną w życiu. W związku z tym uczniowie upośledzeni, którzy potrzebują konkretnego w miarę możliwości w taki sposób powinni być nauczani.

„Eksperymenty i doświadczenia (...) dają możliwość odkrycia związków między zjawiskami, kształtują postawę poszukującą oraz pozwalają rozwijać podstawowe procesy psychiczne, a głównie myślenie logiczne” (6).

Zamiast rozwiązywać suche zadania dotyczące obliczeń pieniężnych dajmy również możliwość uczniom na zabawę, na przykład w sklep lub na sprawdzenie kosztu zakupów koszyka podstawowych produktów wybranych z gazetki reklamowej prawdziwego sklepu.

Jako nauczyciele nie powinniśmy zapominać o codziennych sytuacjach, w których możemy a nawet powinniśmy uczniów mobilizować do obliczeń praktycznych. Przy okazji uroczystości klasowych z poczęstunkiem lub wycieczek warto zaangażować uczniów do zastanowienia się i obliczenia całkowitych kosztów oraz kosztów na jedną osobę. Uczniowie mają możliwość odkrywania zależności liczbowych. Nic tak nie jest zapamiętywane, jak właśnie praktyczne sytuacje.

W klasach gimnazjum i szkoły zawodowej bardzo dobrym pomysłem jest przy okazji wykonywania zadań dotyczących obliczeń procentowych zabrać klasę do banku z przygotowaną wcześniej przez uczniów listą pytań dotyczących produktów bankowych. Uczniowie będący u progu dorosłości w pewnym momencie staną przed koniecznością założenia konta w banku, skorzystania z lokat lub kredytów. By mogli czuć się pewnie gdy ta chwila nadejdzie, takie sytuacje należy przećwiczyć wcześniej w warunkach poczucia bezpieczeństwa.

Zadaniem szkoły, nauczycieli i wychowawców jest nie tylko przekazanie uczniom wiedzy, ale przede wszystkim przygotowanie ich do życia. Wykorzystanie zdobywanej wiedzy jest tym przygotowaniem. Każdy z nas, nauczycieli, chciałby kiedyś, po latach spotykając swojego ucznia czy uczennicę zobaczyć w nich kogoś, kto dobrze sobie radzi, jest pewnym siebie i zadowolonym ze swojego życia człowiekiem. Tego sobie i Państwu życzę.

#### **Bibliografia:**

1. Halina Borzyszkowska, „Nauczanie dzieci upośledzonych umysłowo w klasach specjalnych”, WSiP, Warszawa 1983.
2. „Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Fourth Edition, DSM IV 1994.”, American Psychiatric Association, Washington.
3. Encyklopedia Powszechna, PWN.
4. Edyta Gruszczyk-Kolczyńska, „Dziecięca matematyka. Książka dla rodziców i nauczycieli”, WSiP, Warszawa 1997.
5. Patrycja Jurkiewicz, Beata Rola, „Model pracy z uczniem upośledzonym umysłowo w stopniu lekkim”.
6. Katarzyna Parys, „Przestrzeń dla kreatywności uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim”, Impuls, Kraków 2013.
7. „Podniesienie efektywności kształcenia uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi”, MEN, 2013.
8. Stanisław Popek, „Aktywność twórcza dzieci i młodzieży”, WSiP, Warszawa 1988.
9. Janina Wyczęsany, Adam Mikrut, „Elementy metodyki nauczania początkowego dzieci upośledzonych umysłowo”, Wydawnictwo Naukowe WSP, Kraków 1998.



## 8. Projekt edukacyjny w praktyce szkolnej – przymus czy satysfakcja?

Autor:  
Jadwiga Greszta

### Projekt edukacyjny w prawie oświatowym.

Od 1 września 2009 roku w przedszkolach i szkołach wdrażana jest nowa podstawa programowa wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. W sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. Z 2009 r. Nr 4, poz. 17), która kładzie nacisk m.in. na kształtowanie postaw uczniów umożliwiających sprawne funkcjonowanie we współczesnym świecie.

Nowa podstawa programowa stawia przed szkołą zadanie rozwijania umiejętności i postaw, warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie. Wyrażają to zarówno zapisy dotyczące głównych celów edukacyjnych, jak i wymagań ogólnych oraz szczegółowych z poszczególnych przedmiotów.

Zgodnie z nową podstawą programową szkoła między innymi ma uczyć umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów, tworzenia wypowiedzi, jej przygotowania i publicznego wygłaszania.

Uczniowie mają poznać i zrozumieć zjawiska spotykane w otaczającym szkołę świecie, sprawnie komunikować się z innymi ludźmi i umieć wspólnie działać, przygotować się do wykonywania różnych zadań w życiu codziennym.

W części dotyczącej zalecanych warunków i sposobu realizacji wskazuje ona na konieczność wykorzystywania przez nauczycieli różnorodnych metod aktywizujących, w tym metody projektu edukacyjnego.

Warto zwrócić uwagę, że nie wszystkie projekty realizowane dotąd w szkołach odpowiadają wytycznym rozporządzenia. Zdefiniowany tam projekt jest działaniem zespołowym i planowym, mającym na celu rozwiązanie konkretnego problemu z zastosowaniem różnorodnych metod, zatem nie może to być projekt indywidualny stosowany jako metoda pracy.

W zalecanych warunkach realizacji podstawy programowej wskazano na metodę projektu jako sprzyjającą osiągnięciu celów kształcenia z następujących przedmiotów: języka polskiego, chemii, informatyki, wychowania fizycznego i edukacji zdrowotnej, zajęć artystycznych, zajęć technicznych oraz wiedzy o społeczeństwie.

W przypadku tego ostatniego przedmiotu około 20% treści nauczania określonych w podstawie programowej tego przedmiotu powinno być realizowanych w formie uczniowskiego projektu edukacyjnego, a na IV etapie edukacyjnym – nie mniej niż 10%, przy czym każdy uczeń powinien uczestniczyć co najmniej w jednym projekcie w każdym roku nauczania przedmiotu.

Na mocy Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 sierpnia 2010 r. – zmieniającego rozporządzenie z dnia 30 kwietnia 2007 r. W sprawie warunków i sposobu oceniania,



klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz. U. nr 156, poz. 1046) – uczniowie klas gimnazjalnych, w których obowiązuje nowa podstawa programowa kształcenia ogólnego, mają obowiązek udziału w realizacji projektu gimnazjalnego.

Wielu nauczycieli, w dużej liczbie szkół pracowało z uczniami metodą projektów, również podczas realizowania poprzednio obowiązującej podstawy programowej. Chodzi jednak o to, aby metoda ta stała się powszechna, a informację o udziale ucznia w realizacji projektu edukacyjnego oraz temat projektu edukacyjnego wpisuje się na świadectwie ukończenia gimnazjum. Jeśli uczeń podczas swojej nauki w gimnazjum będzie uczestniczył w większej liczbie projektów, możemy pozwolić mu wybrać ten, który – jako najlepiej odpowiadający jego zainteresowaniom – ma być wpisany na jego świadectwie.

W szczególnych przypadkach uczeń może być zwolniony z realizacji projektu edukacyjnego. To dyrektor szkoły rozstrzyga, w jakich sytuacjach losowych, zdrowotnych czy innych uczeń nie jest w stanie zrealizować projektu. Na świadectwie ukończenia gimnazjum wpisuje się wówczas „zwolniony” bądź „zwolniona”.

Dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim metoda projektu jest bardzo dobrą metodą aktywizującą. Aktywizacja uczniów jest tu bardzo ważna, gdyż poprzez działanie, odkrywanie, przeżywanie i poznawanie, zaspokajane są największe potrzeby uczniów. Rolą nauczyciela jest odpowiedni dobór metod aktywizujących, tak aby wyzwały w uczniu poczucie wiary we własne możliwości i poczucie bezpieczeństwa. Pracując w ten sposób uczniowie nabywają umiejętności twórczego myślenia, łączą wiedzę z praktyką, analizują, klasyfikują a pracując w grupie uczą się współpracy, podejmowania decyzji.

## Projekt edukacyjny krok po kroku.

W projekcie edukacyjnym zmienia się rola nauczyciela, jest on inspiratorem, koordynatorem i konsultantem. Jego zadaniem jest stworzenie warunków do pracy uczniów, motywowanie i towarzyszenie w procesie kształcenia. To uczniowie winni przejąć odpowiedzialność za wykonane zadanie.

Projekt edukacyjny obejmuje następujące działania:

### 1. Wybranie tematu projektu edukacyjnego.

Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela wybierają temat, który jest im bliski, mówi o ich zainteresowaniach, zamiłowaniach czy może jest poszukiwaniem informacji na nurtujące ich pytania. Oczywiście temat projektu i rola ucznia muszą być dostosowane do indywidualnych możliwości podopiecznych.

Tematy powinny być:

- konkretne, np. zamiast: „Uczymy się o ekologii”, – „Co mogę zrobić, aby mój dom był bardziej ekologiczny?”;
- jasno określone, np. zamiast: „Poznajemy historię Podkarpacia.” – „Jak opracować grę planszową na temat historii Podkarpacia?”;
- sformułowane w formie efektu, a nie samego działania, które prowadzi do jego osiągnięcia, np. zamiast „Czytamy poezję romantyczną.” – „Jak opublikować w Internecie nasze ulubione wiersze romantyków?”;
- ambitne, ale realistyczne, czyli możliwe do zrealizowania w określonym czasie.

Wskazane jest, aby temat sformułowany był w postaci pytania problemowego (Jak...? Dlaczego...? W jaki sposób...? Co możemy zrobić, żeby...? itp.). Taka forma projektu jest trudniejsza, ale rozwija więcej umiejętności.

Najważniejsze z nich to:

- a) komunikowanie się w języku ojczystym,
- b) wyszukiwanie, selekcjonowanie i krytyczna analiza informacji,
- c) wykorzystywanie zdobytych wiadomości w wykonywaniu zadań i rozwiązywaniu problemów,
- d) umiejętność pracy zespołowej.

## **2. Określenie celów projektu edukacyjnego i zaplanowanie etapów jego realizacji.**

Możemy wyodrębnić dwie główne grupy celów projektu. Pierwsze to cele edukacyjne formułowane przez nauczyciela, najczęściej powiązane są z podstawą programową. Drugie to cele określone przez uczniów realizujących dany projekt, są to cele praktyczne.

Nauczyciel określa cele edukacyjne wspólnie z uczniami w odniesieniu do wybranego głównego problemu. Cele edukacyjne określają, czego uczniowie się dowiedzą, co nauczą się robić lub jakie predyspozycje rozwiną podczas realizacji projektu.

Cele praktyczne natomiast wyznaczają kierunki działań poszczególnych zespołów projektowych. Uczniowie z pomocą nauczyciela przedstawiają je w kategoriach rezultatów, które chcą osiągnąć. Uczniowie muszą jasno określić co chcą zrobić i co osiągnąć.

## **3. Wykonanie zaplanowanych działań.**

Tworząc zespoły projektowe musimy pamiętać aby starannie dobrać grupy. Nauczyciel znający uczniów może tworzyć zespoły, starając się łączyć osoby z różnymi umiejętnościami i stylami pracy. Tworzenie zespołów przez nauczyciela zapobiegnie spontanicznemu dobieraniu się uczniów w bardzo silne zespoły przy pozostawieniu uczniów mniej pewnych siebie. Warto również wybrać liderów każdej grupy, którzy będą czuwać nad przebiegiem prac projektowych. Rozpoczynając

projekt nauczyciel może opracować instrukcję dla uczniów, w której będzie zawarty temat i cele, zadania do wykonania, możliwe źródła pozyskania informacji, terminy konsultacji z opiekunem projektu, możliwe sposoby prezentacji, czas trwania oraz kryteria oceny. Ułatwi to znacznie pracę uczniom, którzy po raz pierwszy pracują tą metodą.

Ucniowie pod opieką nauczyciela opiekuna planują wstępnie realizację projektu – tworzą listę zadań i ustalają, kto je będzie realizował i w jakim czasie. Decydują, kto i za co będzie odpowiedzialny w trakcie realizacji projektu. Po uzyskaniu akceptacji swoich pomysłów wpisują najważniejsze ustalenia do dokumentacji projektowej, a podpisując je stają się odpowiedzialnymi za wykonanie ustalonych zadań.

Dokumentacja projektu edukacyjnego może zawierać:

- Kartę projektu / opis projektu
- Kontrakt
- Podział zadań projektowych
- Kartę samooceny ucznia
- Kartę oceny pracy w grupie
- Sprawozdanie koordynatora projektu.

Każda wykonana i doprowadzona do końca praca nad projektem powinna być oceniona i nagrodzona. Oceniając pracę uczniów nad projektem edukacyjnym, warto odejść od typowego oceniania za pomocą stopni szkolnych. Ocenianie powinno mieć przede wszystkim charakter kształtujący. Może to być rozmowa z uczniami, w której nauczyciel zauważa to, co zespół realizujący projekt zrobił dobrze, wskazuje, co można by zrobić inaczej lub lepiej i w jaki sposób. Nauczyciel ocenia zaangażowanie uczniów w prace projektowe, sposób organizowania współpracy w zespole. Ma to wpływ również na ocenę z zachowania ucznia. Kryteria oceniania zachowania ucznia gimnazjum zawarte w ocenianiu wewnątrzszkolnym uwzględniają udział ucznia w realizacji projektu edukacyjnego.

W Zespole Szkół im. UNICEF uczniowie wypełniają kartę samooceny oraz kartę oceny pracy w grupie.

Dotatkowa formą samooceny może być metoda świateł drogowych. Uczniowie na koniec projektu oceniają swoje zaangażowanie podnosząc w górę jedno z trzech kół w kolorze czerwonym, żółtym bądź zielonym.



Staralem się,  
choć czasem  
nie wychodziło!



Potrzebowałem  
pomocy,  
ale udało się!



Wykonałem  
zadania  
na 6!

Podsumowując projekt możemy wykorzystać metodę niedokończonych zdań, gdzie zadaniem uczniów jest (po zastanowieniu) dokończenie zdań:

- Najbardziej podobało mi się to, że ...
- Nauczyłem się ...
- Zmieniłbym ...

Jest to zwrotna informacja dla nauczyciela co uczniów najbardziej zaintrygowało, co zapamiętali a co w przyszłości należy zmienić lub na co położyć większy nacisk.

#### **4. Publiczne przedstawienie rezultatów projektu edukacyjnego.**

Publiczne przedstawienie rezultatów projektu to jeden z kluczowych elementów gimnazjalnego projektu edukacyjnego. Daje uczniom szansę pokazania, co zrobili, czego się nauczyli i co potrafią. Perspektywa publicznej prezentacji, będzie bardzo silnie motywować uczniów do pracy, zdyscyplinuje uczniów i zwiększa ich poczucie odpowiedzialności. Zwykle wyzwala też twórczą energię oraz uczy zachowania w sytuacjach publicznych i daje szansę rozwinięcia ważnych umiejętności – komunikowania się, przedstawienia swojej pracy innym.

Możliwości prezentacji jest wiele. Może to być album ilustrowany zdjęciami, wykresami, mapkami opisami; plakat; gazetka ścienna, prezentacja multimedialna; strona internetowa; film; piknik; inscenizacja; przedstawienie teatralne itp. Szkoła musi zdecydować, jaką formę będzie miała publiczna prezentacja projektu, czy będzie się odbywać w trakcie święta szkoły lub innego wydarzenia wewnątrzszkolnego. Ważna dla uczniów podczas prezentacji jest obecność rodziców i zaproszonych gości. To przed nimi mogą pochwalić się efektami swojej pracy, poczuć się dumnymi, odpowiedzialnymi.

Po zakończeniu prezentacji, warto, by efekty pracy zespołów projektowych były powszechnie dostępne (np. w bibliotece, na stronie internetowej, na korytarzu szkolnym), nagłośnione (np. w lokalnych mediach) i archiwizowane (np. w formie fotograficznej, filmowej, elektronicznej lub chociażby w postaci zapisu w szkolnej kronice).

Każde zmiany stawiają nas nauczycieli szkolnictwa specjalnego często w niepokojącej sytuacji. Zadajemy sobie pytanie czy uczniowie podążają? Mam na myśli tu uczniów ze specyficznymi trudnościami w nauce, kiedy praca zespołowa, planowanie, myślenie abstrakcyjne jak również abstrahowanie, uogólnianie, porównywanie oraz rozumowanie przyczynowo-skutkowe, wnioskowanie i tworzenie pojęć jest upośledzone. Uczniów z niepełnosprawnością umysłową w stopniu lekkim cechuje również mała samodzielność myślenia, zwolnione tempo, mała płynność i giętkość. Słaby krytycyzm, ograniczona zdolność do samokontroli. Udział uczniów z upośledzeniem umysłowym w projekcie edukacyjnym był, myślę, że nie tylko dla mnie, wielką niewiadomą. Można było zadać pytanie „Czy projekt edukacyjny będzie dla uczniów przymusem czy satysfakcją?”. Po kilku latach obserwacji realizowanych projektów edukacyjnych w Zespole

Szkół im. UNICEF przez innych nauczycieli oraz realizacji gimnazjalnego projektu matematycznego „Jak matematyka wpływa na moje życie?” mogą zdecydowanie stwierdzić, że uczniowie podolali. Wymagało to większego zaangażowania ze strony nauczyciela jako osoby wspierającej, ale uczniowie z chęcią i odpowiedzialnością podchodzili do wykonywania wyznaczonych zadań, pokonywali trudności. Z dumą prezentowali wyniki projektu, przedstawiając je dyrekcji, rodzicom i zaproszonym gościom. Satysfakcja jest ogromna kiedy uczniowie wręcz domagają się kolejnego projektu. Jest to świetna metoda aktywizująca cały zespół klasowy.

Zatem PRZYMUS – nie, SATYSFAKCJA – tak!

**Bibliografia:**

1. A. Mikina, B. Zajac, „Metoda projektów. Poradnik dla nauczycieli i dyrektorów gimnazjów.”, ORE.
2. J. Strzemieczny, „Jak zorganizować i prowadzić gimnazjalne projekty edukacyjne. Poradnik dla dyrektorów, szkolnych organizatorów i nauczycieli opiekunów.”, ORE.
3. [www.men.gov.pl](http://www.men.gov.pl).
4. [www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl).

## 9. Zaburzenia integracji sensorycznej a problemy z nauką matematyki.

Autor:  
Agata Jurkiewicz

### Informacje dotyczące terapii integracji sensorycznej

Twórcą teorii Integracji Sensorycznej jest A. Jean Ayers psycholog i terapeuta zajęciowy, pracownik naukowy Uniwersytetu Kalifornijskiego w Los Angeles.

W latach 60-tych XX wieku sformułowała hipotezy wskazujące na związki procesów integracji sensorycznej z procesami uczenia się.

Na podstawie badań oraz wiedzy z zakresu neurobiologii, psychologii i pedagogiki opracowała 18 testów do badania dysfunkcji w zakresie integracji sensorycznej - Południowo Kalifornijskie Testy Integracji Sensorycznej. Każdy z nich mierzy psychoneurologiczne procesy przyczyniające się do wykształcenia zdolności do uczenia się.

Do Polski teoria dociera w 1993 roku - Violet F. Maas organizuje pierwszy kurs.

### Czym jest integracja sensoryczna?

Integracja Sensoryczna to proces, w którym informacje płynące z poszczególnych układów zmysłowych (dotyku, układu proprioceptywnego, kinestezji, równowagi, wzroku, słuchu, smaku, powonienia) są rozpoznawane, organizowane i łączone ze sobą w taki sposób, aby mogły być następnie wykorzystane w celowym, kończącym się sukcesem działaniu. To działanie będące właściwą odpowiedzią układu nerwowego zwane jest reakcją, odpowiedzią adaptacyjną.

Integracja wrażeń sensorycznych zachodzi w ośrodkowym układzie nerwowym na wielu poziomach i w wielu miejscach układu nerwowego takich jak rdzeń kręgowy, pień mózgu, twór siatkowaty, układ przedsionkowy, kora mózgowa.

### Główne założenia Terapii Integracji Sensorycznej.

Terapia opiera się na modelu integracji sensorycznej zakładającym stopniowe przechodzenie od prostszych do coraz bardziej zorganizowanych odpowiedzi adaptacyjnych jednostki na wymagania płynące z otoczenia.

Terapia opiera się na kilku założeniach odwołujących się do neurologii i teorii zachowania:

1. **Plastyczność neuronalna** - zdolność mózgu do zmian i modyfikacji (największe u małych dzieci), zakłada możliwość zmian w obrębie systemu nerwowego pod wpływem kontrolowanego dopływu bodźców sensorycznych.
2. **Sekwencyjny rozwój procesów integracji sensorycznej** - złożone kompleksowe zachowania rozwijają się w oparciu o bardziej podstawowe, wcześniej wykształcone.
3. **Integralność systemu nerwowego** - wyższe struktury ewaluują z niższych, mózg funkcjonuje jako całość i istnieje wzajemna zależność między ośrodkami podkorowymi i korowymi.

4. Reakcje adaptacyjne - właściwe reakcje na wymogi środowiska. Reakcje adaptacyjne wpływają na rozwój integracji sensorycznej, a procesy integracji sensorycznej przyczyniają się do pojawiania coraz bardziej złożonych reakcji na zasadzie sprzężenia zwrotnego.
5. Każde dziecko ma w sobie pęd do rozwoju - ten pęd to dostarczanie sobie bodźców, których potrzebuje do rozwoju.

#### **Poziomy rozwoju integracji sensorycznej:**

Rozwój procesów integracji sensorycznej odbywa się stopniowo na kilku poziomach:

**I poziom** - to rozwój zdolności do przetwarzania bodźców sensorycznych dotykowych, przedsiódkowych, proprioceptywnych, co prowadzi do rozwoju reakcji równoważnych, napięcia mięśniowego, ruchów oczu. Następuje integracja odruchów - ewolucja czynności odruchowych (postawy, prostowania, równowagi), kształtują się pierwsze więzi emocjonalne z matką.

**II poziom** - to rozwój reakcji dowolnych, schematu ciała, rozwój dużej i małej motoryki, planowania ruchu, kształtowanie stabilnej postawy ciała. Następuje kształtowanie się podstaw percepcji słuchowej, wzrokowej, rozwój koordynacji ciała.

**III poziom** - to rozwój odruchów dowolnych i bardziej precyzyjnych (ręki, aparatu mowy), kształtowanie się koordynacji wzrokowo-ruchowej, rozwój koordynacji ciała.

**IV poziom** - to specjalizacja mózgu (dominacja stron ciała), rozwój zdolności do czytania, pisania, liczenia, koncentracji uwagi, kontroli emocjonalnej, samoakceptacji.

Na tym poziomie integrowane są bodźce ze wszystkich kanałów zmysłowych, co jest podstawą do zdolności uczenia się, do prawidłowego i adekwatnego w danej sytuacji zachowania, do normalnej aktywności.

Prawidłowe funkcjonowanie wszystkich zmysłów, współpraca między nimi oraz prawidłowy rozwój wszystkich poziomów integracji jest gwarancją zdolności uczenia się.

#### **Mechanizm Integracji Sensorycznej:**

- ze wszystkich narządów zmysłów informacje przekazywane są do mózgu za pośrednictwem komórek nerwowych,
- neuron położony na danym piętrze układu zbiera i scala informacje z szeregu neuronów leżących na niższym piętrze,
- na coraz wyższych piętrach stopień integracji jest coraz większy, a pewne cechy bodźca są pomijane lub uwypuklane,
- gdy podstawa wykształcona jest nieprawidłowo, umiejętności bardziej złożone nie mogą rozwinąć się w sposób właściwy.

## Formy terapii

Terapia powinna być poprzedzona szczegółową diagnozą opartą na Klinicznej Obserwacji, Południowo Kalifornijskich Testach Integracji Sensorycznej, Teście Oczopląsu Porotacyjnego, szczegółowym wywiadzie z rodzicami dotyczącym przebiegu ciąży, porodu i rozwoju dziecka, obserwacji swobodnego zachowania dziecka. Po zebraniu informacji można ułożyć plan pracy terapeutycznej.

Forma terapii jest dla dziecka bardzo atrakcyjna, odbywa się w sali wyposażonej w specjalistyczny sprzęt, hamaki, specjalne huśtawki, deskorolki, deski obrotowe, trampoliny, podwieszane liny, pochylnie, klocki terapeutyczne, beczki rotacyjne, zestawy do stymulacji wzrokowej, słuchowej, węchowej, stymulatory, masażery itp.,

Terapia prowadzona jest przez uprawnionych, certyfikowanych terapeutów. Wpływ na terapię ma:

- wiek dziecka (im młodsze tym lepszy efekt)
- motywacja (zadania na pograniczu możliwości)
- znajomość okresów kształtowania się funkcji mowy, równowagi, procesów poznawczych
- różnorodność doświadczeń sensorycznych
- aktywizowanie 3 układów sensorycznych, dostarczanie odpowiedniej ilości bodźców sensorycznych do poszczególnych układów (dotykowego, przedsionkowego, proprioceptywnego).

## Przyczyny niepowodzeń w uczeniu się matematyki z punktu widzenia terapii integracji sensorycznej

Podstawą uczenia się również matematyki jest adekwatna reakcja. Skomplikowane procesy percepcyjne (mowa, czytanie, pisanie, liczenie) zależne są od prawidłowo przebiegających procesów integracji sensorycznej. Gdy przebiegają prawidłowo i gdy są sprawnie organizowane na odpowiednich poziomach systemu nerwowego to rozwój ruchowy, poznawczy, emocjonalny dokonuje się bez zakłóceń.

Efekty złożonych czynności zależą nie tylko od poziomu rozwoju funkcji elementarnych, lecz także od zdolności ich integrowania i syntetyzowania. Dobre efekty w uczeniu się również matematyki w warunkach szkolnych są w dużej mierze zależne od tego na ile uczeń jest zdolny do integrowania czynności percepcyjnych i motorycznych.

Przyczyną niepowodzeń w matematyce mogą być zaburzenia zdolności do syntetyzowania i koordynowania funkcji percepcyjnych (wzrokowych, słuchowych, dotykowych, kinestetycznych itp.) z funkcjami motorycznymi, reakcjami ruchowymi.

W uczeniu się matematyki nieznanie schematu ciała, orientacji przestrzennej mają poważny wpływ na prawidłowy rozwój, utrudniają gromadzenie doświadczeń logicznych.



Również zakłócenia równowagi procesów nerwowych (np. nadpobudliwość, zahamowanie), a także nadmierne napięcie emocjonalne wpływają dezorganizująco na poziom wykonywania złożonych czynności potrzebnych w procesie uczenia się w tym również uczenia się matematyki.

Problemom w uczeniu się, w tym również uczeniu się matematyki towarzyszą liczne symptomy i trudności.

Lista objawów towarzyszących dzieciom z trudnościami w uczeniu się, wiążących się z zaburzeniami integracji sensorycznej według Violet Maas:

- opóźniony / wolniejszy / rozwój fizyczny,
- trudności z utrzymaniem równowagi,
- obniżone napięcie mięśniowe,
- zaburzenia koordynacji wzrokowo-ruchowej,
- brzydkie pismo, nieprawidłowy chwyt ołówka, niechęć do rysowania,
- nieprawidłowa postawa podczas pisania, czytania,
- trudności w orientacji w przestrzeni i schemacie ciała, stron prawa-lewa,
- zaburzenia koncentracji uwagi,
- trudności w wykonywaniu dwóch lub więcej poleceń,
- zaburzenia pamięci wzrokowej i słuchowej,
- zaburzenia mowy,
- odwracanie słów i liter powyżej 7 r. życia,
- trudności w rozróżnianiu kształtów, kolorów,
- wycofywanie się z zadań wymagających precyzji ruchów,
- trudności z planowaniem ruchu,
- impulsywność w zachowaniu,
- nadpobudliwość psychoruchowa,
- lękliwość, spowolnienie,
- postawa wycofująca,
- niski poziom samooceny,
- niski poziom tolerancji na stres.

W inny sposób symptomy kłopotów w uczeniu się przedstawia Z. Przyrowski. Wykazuje związek zaburzeń integracji sensorycznej z trudnościami w uczeniu się matematyki.

Według Z. Przyrowskiego deficyty integracji sensorycznej występujące u uczniów z trudnościami w uczeniu się obejmują zaburzenia w rejestracji i przetwarzaniu bodźców głównie w obrębie 3 podstawowych systemów sensorycznych:

#### 1. Zaburzenia systemu dotykowego

- problemy z rozpoznawaniem bodźców dotykowych w relacjach przestrzennych
- problemy z rozpoznawaniem kształtu dotykiem

- problemy z percepcją schematu ciała
- problemy z planowaniem ruchu
- unikanie uczenia się nowych sprawności

## 2. Zaburzenia systemu przedsionkowego

- zaburzenia lokalizacji bodźców
- zaburzenie bezpieczeństwa grawitacyjnego
- zaburzenie napięcia mięśniowego
- zaburzenia równowagi
- zaburzenia koordynacji ruchowej
- zaburzenia przetwarzania słuchowo-językowego
- zaburzenia przetwarzania wzrokowo-przestrzennego
- zaburzenia świadomości przestrzennej
- zaburzenia planowania ruchu
- zaburzenia lokalizacji przedmiotów w przestrzeni

## 3. Zaburzenia systemu propriocepcji i kinestezji

- zaburzenia świadomości ciała
- zaburzenia planowania ruchu
- zaburzenia stabilizacji posturalnej
- zaburzenia precyzji ruchu
- zaburzenia chwytu

Zaburzenia funkcjonowania tych systemów przejawiają się również w zakresie:

- reakcji posturalnych (obronnych, posturalnych w tle)
- funkcji okoruchowych (trudność w śledzeniu poruszającego się przedmiotu, gubienie przedmiotu z pola widzenia, poruszaniu głową zamiast oczami, częstym mruganiu, trudnościach w przekraczaniu linii ciała)
- napięcia mięśniowego, schematu ciała, trudnościami w planowaniu ruchu
- dysfunkcjami w obustronnej koordynacji ruchowej i sekwencyjności

Zaburzenia te skutkują trudnościami w nauce czytania, obniżonym poziomem graficznym, błędami podczas pisania polegającymi na zamianie liter podobnych, ale ułożonych inaczej w przestrzeni (b-d; p-b; itp.), kłopotami w różnicowaniu prawo, lewo i słabej obustronnej koordynacji ruchowej. Tym typowym trudnościom towarzyszą również zaburzenia emocjonalne, trudności w koncentracji uwagi i nadpobudliwość psychoruchowa (Z. Przyrowski).

## **Integracja sensoryczna - znaczenie dla uczenia się matematyki**

W uczeniu się matematyki szczególny wpływ ma prawidłowa integracja następujących systemów :

1. Integracja wzrokowo-słuchowa (nadawanie wzrokowemu obrazowi znaku znaczenia dźwiękowego).
2. Integracja dotykowo-kinestetyczna (rozróżnianie kształtu dotykiem bez kontroli wzroku).
3. Integracja dotykowo-kinestetyczno-proprioceptywna (ocena, szacowanie wagi w rękach).
4. Praksja (wykonywanie ruchów celowych bez patrzenia, planowanie motoryczne).
5. Koncentracja uwagi wzrokowej i słuchowej (wyławianie istotnych informacji).
6. Integracja wzrokowo-przedśionkowa (orientacja w przestrzeni, różnicowanie stron, orientacja na osi liczbowej).

Problemy z nauką charakteryzują się specyficzną dynamiką. Bardzo ważna jest umiejętność wychwycenia objawów trudności w odpowiednim momencie, im szybciej, tym rokowania będą lepsze.

### **Mechanizm powstawania problemów z uczeniem się**

1. Dziecko nie rozpoznaje symbolu lub przedmiotu.
2. Niepowodzenie w rozpoznaniu wywołuje zamęt i dezorientację.
3. Dezorientacja powoduje przyjęcie nieprawidłowych danych.
4. Przyjęcie nieprawdziwych danych powoduje, że dziecko popełnia błędy.
5. Błędy wywołują reakcję emocjonalną.
6. Reakcje emocjonalne prowadzą do frustracji.
7. Frustracja prowadzi do wytworzenia kompulsywnych rozwiązań.
8. Kompulsywne rozwiązania uniemożliwiają prawdziwe uczenie się.

Terapia Integracji Sensorycznej jest pomocna w wykrywaniu swoistych deficytów utrudniających procesy uczenia się. Celem terapii jest poprawa i integracja odruchów, reakcji równoważnych, praxji, poprawa motoryki dużej i małej oraz regulacji napięcia mięśniowego. Terapia powinna również wpływać na poprawę funkcjonowania układów zmysłowych celem lepszego przetwarzania odbieranych bodźców i właściwej do nich adaptacji. Terapia może podnieść poziom samoakceptacji, koncentrację uwagi oraz rozumienie i zdolność wykonywania poleceń i instrukcji, co ma znaczący wpływ na zdolność uczenia się.

#### **Bibliografia:**

1. Ronald D. Davis, „Dar uczenia się”, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Warszawa 2005
2. Ronald D. Davis, „Dar dysleksji”, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Warszawa 2005
3. Violet.F. Maas, „Uczenie się przez zmysły - Wprowadzenie do terapii integracji sensorycznej”, WSiP, Warszawa 1998
4. Z. Przyrowski, Materiały własne - Kurs Integracji Sensorycznej i i II stopnia, Warszawa 2006
5. Z. Przyrowski, „Podstawy diagnozy i terapii integracji sensorycznej”, Warszawa 2001
6. Małgorzata Szewczyk - artykuł „Trudności w uczeniu się matematyki w ujęciu neurorozwojowym”



# **PRZYKŁADY KONSPEKTÓW LEKCJI**



# **SZKOŁA PODSTAWOWA**

# Konspekt nr 1

Autor: Barbara Kawa

**Temat:** Dodawanie i odejmowanie ułamków o tych samych mianownikach.

**Czas trwania:** 45 min

**Klasa:** V Szkoły Podstawowej dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim

**Cele edukacyjne:**

**Cel ogólny:**

Kształtowanie umiejętności wykonywania działania dodawania i odejmowania ułamków zwykłych o tych samych mianownikach.

**Cele szczegółowe:**

Uczeń:

- zna pojęcia ułamka, licznika, mianownika i kreski ułamkowej,
- opisuje część danej całości za pomocą ułamka,
- potrafi dodawać i odejmować ułamki o tych samych mianownikach.

**Procedury osiągnięcia celów:**

Środki dydaktyczne:

- karty pracy,
- prezentacja PowerPoint,
- zasoby tablicy interaktywnej.

Formy pracy:

- praca z całym zespołem klasowym, ale różne tempo pracy uczniów,
- praca samodzielna pod kierunkiem nauczyciela.

Metody:

- pogadanka,
- pokaz,
- praktyczna - ćwiczenia
- programowana z użyciem tablicy interaktywnej

**Przebieg lekcji:**

1. Czynności organizacyjne: sprawdzenie obecności.
2. Podanie tematu lekcji.
3. Przypomnienie wiadomości na temat:

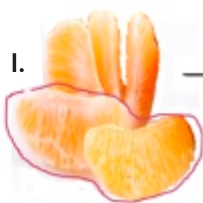
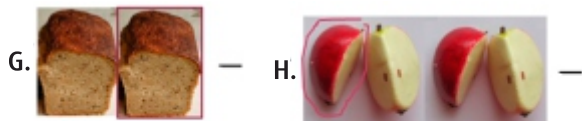
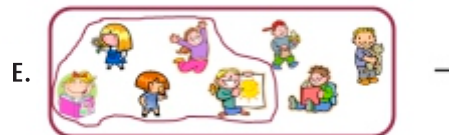
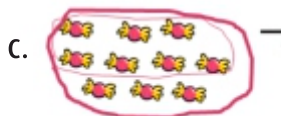


ułamków zwykłych - uczniowie na podstawie prezentacji PowerPoint (załącznik nr 10.1.2) przypominają sobie co to jest ułamek oraz gdzie w codziennym życiu spotykamy się z ułamkami. Na podstawie prezentacji PowerPoint uczniowie przypominają sobie podstawowe pojęcia związane z ułamkiem (licznik, mianownik, kreska ułamkowa oraz ich znaczenie).

4. Po takim wprowadzeniu uczniowie wykonują ćwiczenie pierwsze, którego celem jest utrwalenie przypominanych pojęć.
5. Na podstawie prezentacji PowerPoint uczniowie przypominają metodę dodawania ułamków o tych samych mianownikach, a następnie wykonują ćwiczenie 2, którego celem jest utrwalenie tej umiejętności. Kolejnym etapem jest przypomnienie metody odejmowania ułamków o tych samych mianownikach i wykonanie ćwiczenia 3 utrwalającego przypominane treści.
6. Zadanie i omówienie pracy domowej – zadanie domowe polega na wykonaniu powtarzanych działań na ułamkach zwykłych a następnie pokolorowaniu według kodu kolorowanki.
7. Podsumowanie lekcji i ocena uczniów.

### Ćwiczenie 1

Jaki ułamek przedstawiają rysunki?  
Zapisz zakreśloną część  
w postaci ułamka



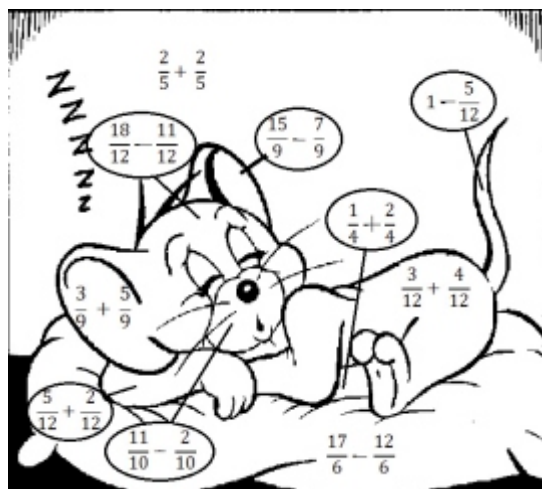
Ćwiczenie 2. Oblicz:

- a)  $\frac{4}{16} + \frac{8}{16} =$  \_\_\_\_\_  
 b)  $\frac{3}{10} + \frac{7}{10} =$  \_\_\_\_\_  
 c)  $\frac{9}{20} + \frac{6}{20} =$  \_\_\_\_\_  
 d)  $\frac{1}{8} + \frac{7}{8} =$  \_\_\_\_\_

Ćwiczenie 3. Oblicz:

- a)  $\frac{3}{4} - \frac{2}{4} =$  \_\_\_\_\_  
 b)  $\frac{5}{6} - \frac{3}{6} =$  \_\_\_\_\_  
 c)  $\frac{15}{20} - \frac{7}{20} =$  \_\_\_\_\_  
 d)  $\frac{1}{2} - \frac{1}{2} =$  \_\_\_\_\_

Zadanie domowe: Wykonaj działania i zgodnie z kodem:



- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| $\frac{8}{9}$ - różowy   | $\frac{5}{6}$ - zielony   |
| $\frac{3}{4}$ - żółty    | $\frac{4}{6}$ - niebieski |
| $\frac{4}{12}$ - brązowy | $\frac{5}{10}$ - kremowy  |

Elementy, które pozostaną białe  
możesz pokolorować  
według własnego gustu.

## Prezentacja PowerPoint:

Dodawanie i odejmowanie ułamków o tych samych mianownikach.

### DODAWANIE I ODEJMOWANIE UŁAMKÓW O TYCH SAMYCH MIANOWNIKACH.

ćwiczenia

### Co to jest ułamek?

Z ułamkami mamy do czynienia bardzo często w życiu. Jednak rzadko zdajemy sobie z tego sprawę.



### Licznik, mianownik i kreska ułamkowa.

Licznik - mówi nam ile części odliczamy.

Mianownik - mówi na ile części dokonano podziału.

Kreska ułamkowa - oznacza podział czyli działanie dzielenia.



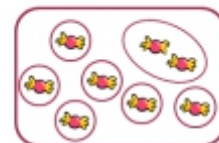
### Ułamki = podział na równe części

Podział jednak musi być sprawiedliwy. Oznacza to, że musi być on dokonany na równe części.



To jest podział sprawiedliwy. Każdy kawałek pizzy jest taki sam. Jeden kawałek to:

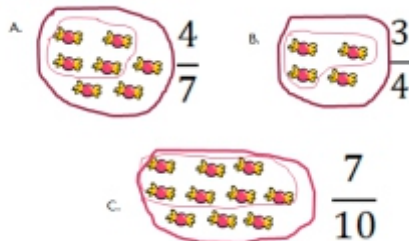
$$\frac{1}{8}$$



To nie jest podział sprawiedliwy. Na jednej kupce są dwa cukierki, a na pozostałych po jednym.

### Ćwiczenie I

Jaki ułamek przedstawiają rysunki?  
Odgadnij i sprawdź.



Załącznik 10.1.2 cz.1


A.   $\frac{3}{8}$

B.   $\frac{5}{8}$

C.   $\frac{2}{8}$

### Dodawanie ułamków o tych samych mianownikach

Aby dodać ułamki o tych samych mianownikach, dodajemy ich liczniki a mianownik zostawiamy bez zmian.

$$\frac{1}{5} + \frac{3}{5} = \frac{1+3}{5} = \frac{4}{5}$$



### Ćwiczenie 2

Oblicz:

- a)  $\frac{4}{16} + \frac{8}{16} =$  \_\_\_\_\_
- b)  $\frac{3}{10} + \frac{7}{10} =$  \_\_\_\_\_
- c)  $\frac{9}{20} + \frac{6}{20} =$  \_\_\_\_\_
- d)  $\frac{1}{8} + \frac{7}{8} =$  \_\_\_\_\_

### Odejmowanie ułamków o tych samych mianownikach

Gdy obliczamy różnicę ułamków o tych samych mianownikach, odejmujemy ich liczniki, a mianownik pozostawiamy bez zmian.

$$\frac{8}{14} - \frac{3}{14} = \frac{8-3}{14} = \frac{5}{14}$$


### Ćwiczenie 3

Oblicz:

- a)  $\frac{3}{4} - \frac{2}{4} =$  \_\_\_\_\_
- b)  $\frac{5}{6} - \frac{3}{6} =$  \_\_\_\_\_
- c)  $\frac{15}{20} - \frac{7}{20} =$  \_\_\_\_\_
- d)  $\frac{1}{2} - \frac{1}{2} =$  \_\_\_\_\_

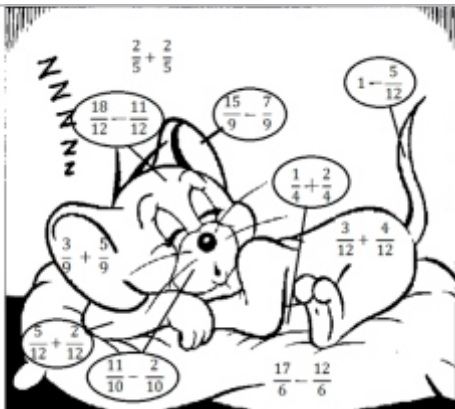
### W domu:

Wykonaj działania i zgodnie z kodem pokoloruj obrazek.

Pokoloruj obrazek zgodnie z kodem:

- $\frac{8}{9}$  – różowy
- $\frac{3}{5}$  – zielony
- $\frac{1}{3}$  – żółty
- $\frac{1}{5}$  – niebieski
- $\frac{4}{12}$  – brązowy
- $\frac{5}{10}$  – kremowy

Elementy, które pozostaną białe możesz pokolorować według własnego gustu!



## Konspekt nr 2

Autor: Elżbieta Stefanowska

**Temat:** Pole i obwód figur utworzonych z innych figur.

**Czas trwania:** 45 min

**Klasa:** VI Szkoły Podstawowej dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim

**Cele edukacyjne:**

**Cel ogólny:** Kształtowanie umiejętności obliczania obwodu i pola powierzchni wielokątów

**Cele szczegółowe:**

Uczeń:

- zna własności kwadratu i prostokąta
- zna jednostki długości i jednostki pola powierzchni
- potrafi policzyć obwód figury oraz pole kwadratu i prostokąta

Procedury osiągnięcia celów:

Środki dydaktyczne:

- kartki z zadaniami
- tablica interaktywna

Formy pracy:

- z całym zespołem klasowym

Metody:

- pogadanka na temat własności kwadratu i prostokąta, jednostek długości i jednostek pola
- pogadanka na temat sposobu obliczania pola kwadratu i prostokąta (tablica matematyczna)
- praktyczna - obliczanie pól i obwodów figur
- programowana z użyciem tablicy interaktywnej

**Przebieg lekcji:**

1. Czynności organizacyjne: sprawdzenie obecności.
2. Podanie tematu lekcji.
3. Przypomnienie wiadomości na temat:
  - własności kwadratu i prostokąta
  - jednostek długości i jednostek pola
  - obliczania pól i obwodów kwadratów i prostokątów

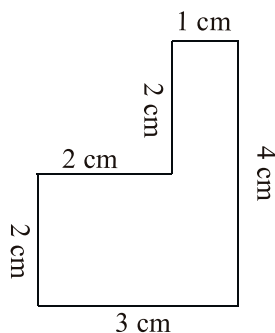
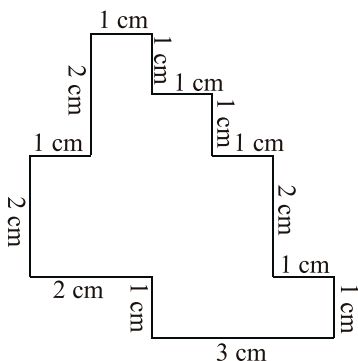
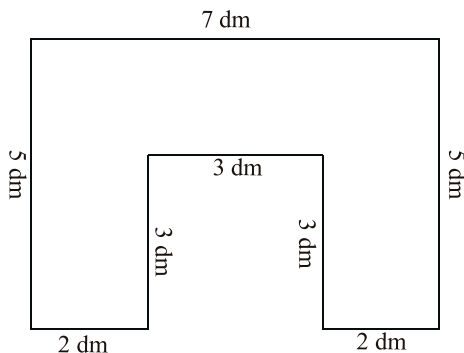
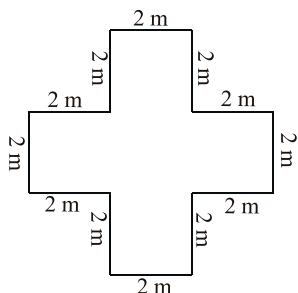
4. Ćwiczenie:

Nauczyciel rozdaje kartki z zadaniami i wyświetla poszczególne figury na tablicy interaktywnej (załącznik nr 10.2.1). Uczniowie dzielą figury na kwadraty i prostokąty, a następnie obliczają ich obwody i pola.

5. Zadanie pracy domowej (załącznik nr 10.2.2).

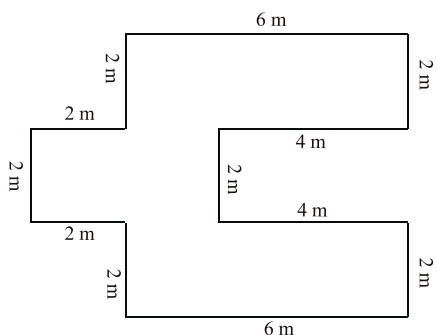
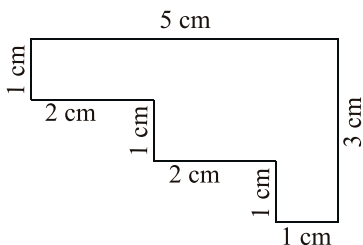
6. Podsumowanie lekcji i ocena uczniów.

Oblicz pola i obwody figur. Obliczenia zapisz w zeszycie.



Załącznik 10.2.1

Zadanie domowe: Oblicz pole powierzchni figur:



Załącznik 10.2.2

## Konspekt nr 3

Autor: Elżbieta Stefanowska

**Temat:** Suma miar kątów wewnętrznych w trójkątach i czworokątach.

**Czas trwania:** 45 min

**Klasa:** VI Szkoły Podstawowej dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim

### Cele edukacyjne:

**Cel ogólny:** Kształtowanie umiejętności zastosowania twierdzeń o sumie kątów w trójkącie i czworokącie do rozwiązywania zadań praktycznych

### Cele szczegółowe:

Uczeń:

- zna i rozpoznaje rodzaje kątów
- zna własności trójkątów i czworokątów
- zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty
- zna czworokąty

### Procedury osiągnięcia celów:

Środki dydaktyczne:

- modele trójkątów i czworokątów
- karteczki z zadaniami
- tablica interaktywna

Formy pracy:

- z całym zespołem klasowym
- praca indywidualna

Metody:

- pogadanka na temat rodzajów kątów, trójkątów i czworokątów i ich własności
- praktyczna – obliczanie miary brakującego kąta w trójkącie lub czworokącie
- programowana z użyciem tablicy interaktywnej

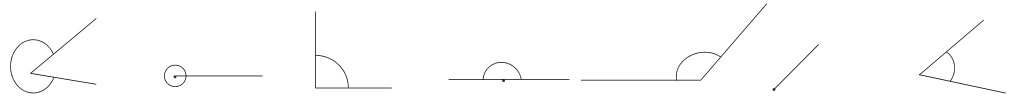
### Przebieg lekcji:

1. Czynności organizacyjne: sprawdzenie obecności i zadania domowego.
2. Podanie tematu lekcji.
3. Przypomnienie wiadomości na temat:
  - rodzajów kątów, trójkątów i czworokątów i ich własności

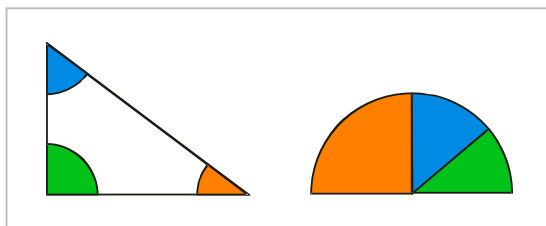
4. Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej różne rodzaje kątów. Uczniowie nazywają kąty i określają ich miary (załącznik nr 10.3.1).
5. Nauczyciel rozdaje modele różnych trójkątów z naciętymi i pokolorowanymi kątami (załącznik nr 10.3.2). Uczniowie odrywają kąty i składają z nich jeden kąt, a następnie każdy uczeń określa, jaki kąt powstał. Uczniowie wklejają „kąty”, formułują a następnie zapisują w zeszytach twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych w dowolnym trójkącie.
6. Nauczyciel rozdaje modele różnych czworokątów z naciętymi i pokolorowanymi kątami (załącznik nr 10.3.3). Uczniowie odrywają kąty i składają z nich jeden kąt, a następnie każdy uczeń określa, jaki kąt powstał. Uczniowie wklejają „kąty”, formułują a następnie zapisują w zeszytach twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych w dowolnym czworokącie.
7. Nauczyciel rozdaje kartki z zadaniami (załącznik nr 10.3.4). Uczniowie odczytują treść zadania, analizują go i obliczają brakujący kąt.
8. Zadanie i omówienie pracy domowej (dokończenie zadania z załącznika nr 10.3.4).
9. Podsumowanie lekcji i ocena uczniów.

Podpisz kąty wyrazami z ramki, a następnie wpisz pod każdym z nich, jaką może mieć miarę.

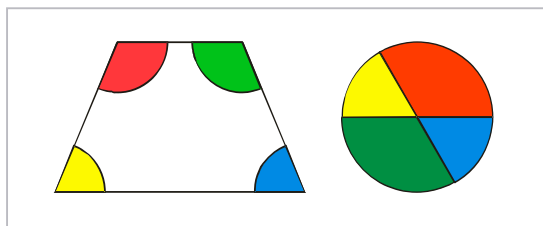
kąt prosty    kąt rozwarty    kąt  $0^\circ$     kąt półpełny    kąt wklęsły    kąt ostry    kąt pełny



Załącznik 10.3.1

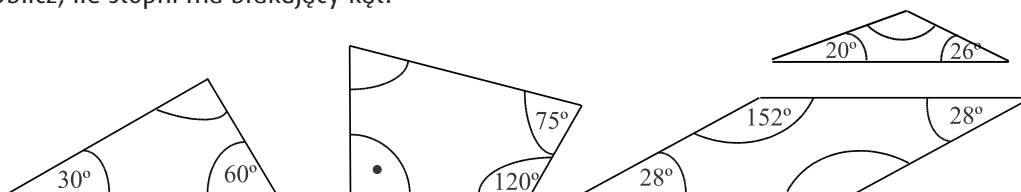


Załącznik 10.3.2



Załącznik 10.3.3

Oblicz, ile stopni ma brakujący kąt.



Załącznik 10.3.4



## Konspekt nr 4

Autor: Barbara Kawa

**Temat:** Posługiwanie się kalendarzem.

**Czas trwania:** 45 min

**Klasa:** IV Szkoły Podstawowej dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim.

**Cele edukacyjne:**

**Cel ogólny:** Kształtowanie umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń kalendarzowych

**Cele szczegółowe:**

Uczeń:

- posługuje się kalendarzem w sytuacjach praktycznych,
- odczytuje miesiące za pomocą znaków rzymskich.

**Procedury osiągnięcia celów:**

Środki dydaktyczne:

- plansza z nazwami miesięcy, liczbami arabskimi i znakami rzymskimi od 1 do 12,
- magnesy,
- kalendarz,
- karty pracy.

Formy pracy:

- praca z całym zespołem klasowym, z uwzględnieniem indywidualnego tempa pracy uczniów,
- praca samodzielna pod kierunkiem nauczyciela.

Metody:

- pogadanka w początkowej fazie lekcji,
- oglądowa - pokaz,
- ćwiczenia przedmiotowe.

**Przebieg lekcji:**

1. Czynności organizacyjne: sprawdzenie obecności.
2. Podanie tematu lekcji.
3. Przypomnienie wiadomości na temat:
  - kalendarza jako jednego ze sposobów odmierzenia czasu,

- podziału kalendarza na dni, tygodnie i miesiące,
  - podziału tygodnia na dni ze wskazaniem na dni wolne i dni pracujące
  - znaków rzymskich w zakresie od 1 do 12.
4. Po wstępie uczniowie wykonują zadanie 1 polegające na przyporządkowaniu nazwom miesięcy ich kolejności, a następnie przypisanie im znaki w systemie rzymskim. Ćwiczenie to wykonują samodzielnie, a po skończeniu wspólnie za pomocą przygotowanych plansz na tablicy.
5. Kolejne zadanie, polega na wykorzystaniu kalendarza. Każde dziecko otrzymuje kalendarz i wspólnie odpowiadają na pytania nauczyciela. Polecenia mają stopniowany poziom trudności:  
Przykładowe polecenia:
- Z ilu dni składa się tydzień?
  - Z ilu tygodni składa się miesiąc?
  - Ile dni ma luty?
  - Ile dni ma sierpień?
  - Ile dni ma listopad?
  - Wymień miesiące, które mają 30 dni.
  - Wymień miesiące które mają 31 dni.
  - Wymień pory roku.
  - Wymień miesiące wiosenne, letnie, jesienne i zimowe.
  - Co to znaczy, że rok jest przestępny?
  - Co ile lat mamy rok przestępny?
  - Ile dni ma luty w roku przestępnym?
  - Jak myślisz po co ludzie wymyślili rok przestępny?

Z uwagi na problemy uczniów z utrzymaniem koncentracji na odpowiednim poziomie po wykonaniu tego zadania dzieci wykonają ćwiczenia śródlekcyjne przy muzyce. Czas trwania ćwiczeń powinien trwać od 2 do 5 min. Przykładowe ćwiczenia:

„**Rozwieszanie prania**” – dzieci stojąc w rozkroku unoszą ramiona w górę.

„**Drzewa na wietrze**” – skłony tułowia z ramionami trzymanymi w górze w płaszczyźnie czołowej (w bok).

„**Rozwijający się kwiatek**” – dzieci naśladują cykl wzrostu roślinki przechodząc od pozycji siedzącej do pozycji stojącej z wyciągniętymi ramionami w górę.

**Ćwiczenia oddechowe z piórkiem** – dzieci starają się jak najdłużej utrzymać piórko w powietrzu dmuchając w nie od dołu.

W kolejnej części lekcji uczniowie wykonują zadanie 2 z karty pracy polegające na zaznaczeniu i odczytaniu dat w kalendarzu oraz uzupełnieniu zdań

6. Zadanie i omówienie pracy domowej – zadanie 3 z karty pracy.
7. Podsumowanie lekcji i ocena uczniów.

**Zadanie 1** Obok nazw miesięcy wpisz ich kolejność.

Połącz linią znaki rzymskie z nazwami miesięcy.

styczeń .....

I

VIII

wrzesień .....

grudzień .....

sierpień .....

IX

XII

XI

luty .....

maj .....

kwiecień .....

V

II

listopad .....

IV

czerwiec .....

VI

październik .....

X

lipiec .....

III

X

marzec .....

VI

Załącznik 10.4.1 cz.1

## Zadanie 2

Uzupełnij zdania na podstawie kalendarza z bieżącego roku (.....).

Nowy Rok wypadł w .....

Wakacje rozpoczęły się 29 czerwca w ..... i trwały do 31 sierpnia.

Wakacje trwały ponad ..... miesiące, czyli .....dni.

Rok szkolny rozpoczynamy 1 września. W tym roku wypadł w ....., a akademia na rozpoczęcie roku szkolnego odbyła się .....

Święto Odzyskania Niepodległości zawsze wypada 11 listopada. W tym roku to .....

Wigilia zawsze wypada 24 grudnia, to będzie ....., a Sylwester 31 grudnia w .....

Moja data urodzin to ..... w tym roku moje urodziny przypadają w .....

Imieniny obchodzę ..... W tym roku moje imieniny wypadną w .....

Zaznacz w kalendarzu daty i zapisz w jakie dni tygodnia one wypadły:

## Zadanie 3

Uzupełnij nazwy dni tygodnia na podstawie kalendarza.

21 stycznia .....	18 lutego .....	6 grudnia .....
25.04 .....	13.08 .....	01.03 .....
17 V .....	20 X .....	9 IX .....

## Załącznik 10.4.1 cz.2

Dzień	Styczeń					Luty					Marzec				
Poniedziałek	2	9	16	23	30	6	13	20	27	5	12	19	26		
Wtorek	3	10	17	24	31	7	14	21	28	6	13	20	27		
Sroda	4	11	18	25	1	8	15	22	29	7	14	21	28		
Czwartek	5	12	19	26	2	9	16	23	1	8	15	22	29		
Piątek	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30		
Sobota	7	14	21	28	4	11	18	25	3	10	17	24	31		
Niedziela	1	8	15	22	29	5	12	19	26	4	11	18	25		

Dzień	Kwiecień					Maj					Czerwiec				
Poniedziałek	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25		
Wtorek	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26		
Sroda	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27		
Czwartek	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28		
Piątek	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29		
Sobota	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30		
Niedziela	1	8	15	22	29	6	13	20	27	1	8	15	22	29	

Dzień	Lipiec					Sierpień					Wrzesień				
Poniedziałek	2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17	24		
Wtorek	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25		
Sroda	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26		
Czwartek	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20	27		
Piątek	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28		
Sobota	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29		
Niedziela	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	

Dzień	Październik					Listopad					Grudzień				
Poniedziałek	1	8	15	22	28	5	12	19	26	3	10	17	24	31	
Wtorek	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25		
Sroda	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26		
Czwartek	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27		
Piątek	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28		
Sobota	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29		
Niedziela	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30		

## Załącznik 10.4.2

**GIMNAZJUM**

## Konspekt nr 5

Autor: Irena Wołoszyn

**Temat:** Dodawanie liczb całkowitych.

**Klasa:** I Gimnazjum dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim

**Czas trwania:** 45 min

**Cele edukacyjne:**

**Cel ogólny:** Kształtowanie umiejętności dodawania liczb całkowitych

**Cele szczegółowe:**

Uczeń:

- zna położenie liczb całkowitych na osi liczbowej,
- potrafi rozpoznać liczbę ujemną, dodatnią,
- oblicza sumy liczb o jednakowych znakach,
- oblicza sumy liczb o różnych znakach,
- oblicza sumy liczb przeciwnych.

**Procedury osiągnięcia celów:**

Środki dydaktyczne:

- karty pracy,
- gry dydaktyczne,
- pomoce multimedialne,
- plansza obrazująca dodawanie liczb.

Formy:

- praca z całym zespołem klasowym, z uwzględnieniem indywidualnego tempa pracy uczniów,
- praca grupowa,
- praca samodzielna pod kierunkiem nauczyciela.

Metoda:

- praktyczna: ćwiczenia, pokaz
- gry dydaktyczne: gra „Minus z plusem”, Rzut kostką”,
- programowana z użyciem komputera i tablicy interaktywnej
- podająca: rozmowa dydaktyczna,
- nauczania czynnościowego.

Zasady dydaktyczne:

- zasada stopniowania trudności,
- zasada trwałości wiedzy.

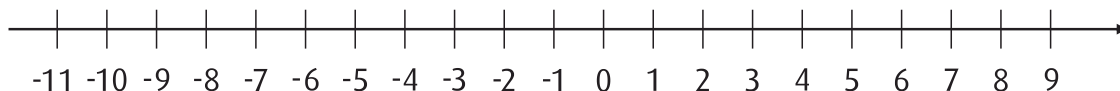
Działania edukacyjne:

1. Sprawdzenie obecności, kontrola wykonania zadania domowego.
2. Omówienie tematu lekcji i przedstawienie uczniom umiejętności, które zdobędą podczas tych zajęć.
3. Przypomnienie wiadomości o liczbach całkowitych
  - Multimedialny pokaz nawiązujący do poprzedniej lekcji: liczby ujemne i dodatnie, interpretacja na termometrze i na osi liczbowej,
  - Rozmowa dydaktyczna na temat zastosowania liczb ujemnych; np.: Termometr (**granica**  $0^{\circ}\text{C}$ ), dług, debet na koncie, manko w sklepiku osiedlowym, numeracja w windzie, na lekcji przyrody określenie wysokości gór i głębokości (porównanie względem poziomu morza), oś czasu- lata p.n.e. i n. e.
4. Wprowadzenie do tematu
  - Przedstawienie i omówienie prezentacji – dodawanie (suma) liczb całkowitych (składników).
  - Rozwiązanie kilka przykładów sum liczb całkowitych z pokazem graficznym na osi liczbowej poziomej i pionowej.

Przykłady:

- z wykorzystaniem osi poziomej:  $4 + (-7) = (-3)$ ;

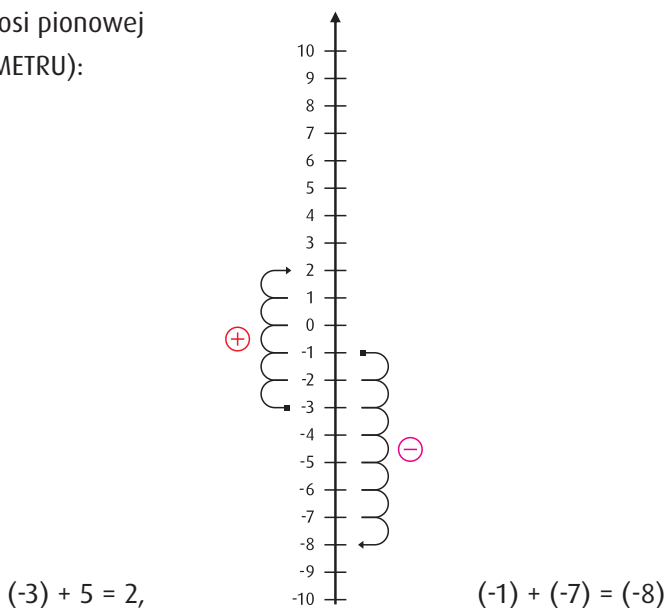
od punktu odpowiadającego liczbie 4 przesuwamy się po osi o 7 jednostek w lewo, najpierw pokonujemy cztery jednostki i stajemy w punkcie 0, dalej przesuwamy się jeszcze o 3 jednostki, wchodząc w liczby ujemne. Zatrzymamy się w punkcie -3.



<-----  $4 + (-7) = (-3)$

„idziemy 7 jednostek w lewo”

- z wykorzystaniem osi pionowej  
(czyli model TERMOMETRU):



6. Ćwiczenia doskonalące umiejętności rozpoznawanie liczb dodatnich i ujemnych oraz dodawanie tych liczb:

- przeprowadzenie zabawy dydaktycznej „Rzut kostką” (wykorzystanie kolorowych kostek) – praca z całym zespołem klasowym oraz w grupach (Załącznik nr 10.5.1, zadanie 1, karta pracy); Nauczyciel objaśnia zasady i reguły gry. Dwie pierwsze serie rzutów uczniowie wykonują dużymi kostkami, pod nadzorem nauczyciela, jako przykład dla całej klasy. Wyniki rzutów i sumę uczniowie zapisują do tabel (na tablicy i uzupełniają w karcie pracy). Pozostałą część zadania uczniowie wykonują w grupach dwuosobowych - wygrywa grupa z największą sumą punktów. Po zakończeniu gry poszczególne grupy prezentują swoje prace, oceniają kolegów oraz wskazują osoby najaktywniejsze w swojej grupie. Wnioski wynikające z zadania: suma dwóch liczb dodatnich jest liczbą dodatnią, suma dwóch liczb ujemnych jest liczbą ujemną, suma liczb przeciwnych jest równa zero.
- wyszukiwanie znaku sumy bez wykonania obliczeń - zad. 3 – karta pracy,
- umiejętność czytania tekstu ze zrozumieniem, analiza oraz poprawny dobór metody rozwiązania zadania (dodawanie dłużej, obliczenia związane z temperaturą) – zad. 4 i 5 – karta pracy,
- umiejętność dodawania i porównywania liczb całkowitych,
- gra dydaktyczna „Minus z plusem” jako podsumowanie lekcji – (zad. 2 karta pracy)  
Prowadzący dzieli uczniów w grupy dwu, trzyosobowe. Rozdaje każdej grupie 21 kart (10 kart białego koloru z liczbami dodatnimi i 10 kart koloru pomarańczowego z liczbami ujemnymi. Karta szara (z liczbą zero) oznacza 0 punktów. Objasnia zasady gry, kontroluje i ocenia prace grup. Wygrywa ta osoba, która otrzyma najwyższy wynik.

7. Podsumowanie i ocena pracy uczniów.

8. Zadanie i objaśnienie pracy domowej (zadanie 6).



Karta pracy

Dodawanie liczb całkowitych

Imię i nazwisko ucznia .....

### Zadanie 1

Macie cztery kostki: dwie białe i dwie kolorowe.

Oczka na kostce białej oznaczają liczby dodatnie: (+1) (+2) (+3) (+4) (+5) (+6).

Oczka na kostce kolorowej to liczby ujemne: (-1) (-2) (-3) (-4) (-5) (-6).

Wykonaj serię trzech rzutów:

1 rzut – dwiema kostkami białymi,

2 rzut – dwiema kostkami kolorowymi,

3 rzut – jedną kostką białą a drugą kolorową.

Wyniki zapisz w tabeli.

Seria rzutów	Rzuty w seriach	Wyniki rzutu	Suma
I seria	1 rzut		
	2 rzut		
	3 rzut		
II seria	1 rzut		
	2 rzut		
	3 rzut		
III seria	1 rzut		
	2 rzut		
	3 rzut		

Uzupełnij:

Suma dwóch liczb dodatnich jest liczbą .....

Suma dwóch liczb ujemnych jest liczbą .....

Suma dwóch liczb przeciwnych jest równa .....

### Zadanie 2

Gra „Minus z plusem”

Karty białe (z liczbami dodatnimi) oznaczają punkty dodatnie. Karty kolorowe (z liczbami ujemnymi) oznaczają punkty ujemne. Karta (z liczbą 0) oznacza 0 punktów.

Każda z grających osób losuje dwie karty i sumuje punkty. Wygrywa ta osoba, która otrzymała największy wynik

Wykonaj pięć losowań (po dwie karty). Wyniki wpisz do tabelki

Kolejność losowań	Liczba plusów	Liczba minusów	Suma	Wstaw: + jeśli wygrałeś - jeśli przegrałeś
1 losowanie				
2 losowanie				
3 losowanie				
4 losowanie				
5 losowanie				

### Zadanie.3

Ustal bez wykonywania obliczeń, który z wyników jest dodatni, a który ujemny.

- a)  $32 + (-48)$  .....
- b)  $54 + (-25)$  .....
- c)  $(-66) + (-52)$  .....
- d)  $(-71) + (-49)$  .....
- e)  $(-100) + 64$  .....
- f)  $(-200) + 324$  .....
- g)  $41 + (-43)$  .....
- h)  $100 + (-101)$  .....
- i)  $(-313) + 301$  .....

### Zadanie 4

Jurek pożyczył od Zosi 10 zł, a od Marysi 3 zł mniej. Na jaką kwotę zapożyczył się Jurek u dziewczynek?

Dane:

- ..... - pożyczone pieniądze od Zosi
- ..... - pożyczone pieniądze od Marysi

Ile długu ma Jurek?      Odp.: Jurek .....

### Zadanie 5

Termometr o godzinie 9:00 wskazywał  $-3^{\circ}\text{C}$ . Do godziny 12:00 temperatura wzrosła o  $7^{\circ}\text{C}$ . Jaką temperaturę wskazywał termometr o godzinie 12:00

Odp.: o godzinie 12:00 .....

**Zadanie 6** (zadanie domowe)

**„Punkty karne”**



Ania, Justyna, Michał i Rafał wymyślili taką tarczę do gry w rzutki. Gra polega na dwukrotnym rzucie strzałką i sumowaniu wyników (liczby ujemne to punkty karne). Wygrywa ten, kto łącznie zdobędzie najwięcej punktów.

Michał trafił w pola z liczbami 7 i -3, a Justyna w pola 5 i -7.

Ile punktów uzyskało każde z nich?

Michał .....

Justyna .....

Ania uzyskała 0 punktów. W jaki sposób mogła to zrobić? Ile jest takich możliwości?

.....

W które pola należy trafić, aby po dwóch rzutach mieć w sumie 4 punkty?

.....

Załącznik 10.5.1 cz.3

**Temat:** Zastosowanie symetrii w życiu codziennym.

**Czas trwania:** 45 min

**Klasa:** I Gimnazjum dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim

**Cele edukacyjne:**

**Cel ogólny:** Kształtowanie umiejętności rozpoznawania figur, które mają oś symetrii, i figur, które mają środek symetrii. Wskazywanie osi symetrii i środka symetrii figury.

**Cele szczegółowe:**

Uczeń:

- zna pojęcia osi symetrii i środka symetrii,
- potrafi wskazać oś symetrii w przedmiotach, budynkach, symbolach itp.
- potrafi wskazać środek symetrii w przedmiotach, budynkach, symbolach itp.

Procedury osiągnięcia celów:

Środki dydaktyczne:

- wycięte z kolorowego papieru figury geometryczne,
- karty pracy,
- prezentacja PowerPoint,
- zasoby tablicy interaktywnej.

Formy pracy:

- praca z całym zespołem klasowym z uwzględnieniem indywidualnego tempa pracy uczniów,
- praca samodzielna pod kierunkiem nauczyciela.

Metody:

- pogadanka,
- pokaz,
- praktyczna - ćwiczeniowa,
- programowana z użyciem tablicy interaktywnej.

**Przebieg lekcji:**

1. Czynności organizacyjne: sprawdzenie obecności.
2. Podanie tematu lekcji.

3. Przypomnienie wiadomości na temat:
  - symetrii osiowej i środkowej na podstawie prezentacji PowerPoint.
4. W kolejnym ćwiczeniu każdy uczeń dostaje wyciętą z papieru figurę geometryczną. Uczniowie podnoszą do góry swoją figurę jeśli usłyszą liczbę osi symetrii tej figury (np. 3 osie symetrii) lub polecenie „środek symetrii”.
5. Symetria w naszym otoczeniu. Na podstawie prezentacji PowerPoint uczniowie odnajdują symetrie, z którą spotykamy się na co dzień. Otaczają nas symetryczne budowle, rośliny, układ liści, płatki śniegu, wzory np. płytek łazienkowych, mozaik ściennych, znaki firmowe, a nawet budowa ciała człowieka z pozoru jest symetryczna. Na kolejnym etapie zajęć uczniowie wykonują zadania 1, 2, 3, 4, 5 z kart pracy. Prezentują i omawiają swoje działania samodzielnie lub z pomocą nauczyciela.
6. Zadanie i omówienie pracy domowej – karty pracy - zadanie 6 (zaczepnięte z Zeszytu ćwiczeń 2 dla klasy II gimnazjum, H. Siwek, K. Siwek- Gardziel, WSiP).
7. Podsumowanie lekcji i ocena uczniów.

**Zadanie 1.** Na symbolach znaków firmowych samochodów znajdź **osie symetrii**.

Narysuj je ołówkiem.



**Zadanie 2.** Na symbolach znaków firmowych samochodów znajdź ich **środki symetrii**.

Narysuj je ołówkiem.



Zadanie 3. Które z budowli mają oś symetrii. Zaznacz ją ołówkiem.



Wieża Eiffla



Tadž Mahal w Indiach



Pałac Belwederski w Warszawie



Ratusz w Rzeszowie

Zadanie 4. Zaznacz ołówkiem osie symetrii w przedmiotach codziennego użytku i obiektach przyrodniczych.



**Zadanie 5.** Zaznacz ołówkiem środek symetrii w przedmiotach codziennego użytku i obiektach przyrodniczych.



**Zadanie 6.** Które herby polskich miast wojewódzkich mają osie symetrii? Zaznacz je ołówkiem.

1. WARSZAWA		2. KRAKÓW		3. ŁÓDŹ		4. GDAŃSK	
5. WROCLAW		6. POZNAŃ		7. SZCZECIN		8. BYDGOSZCZ	
9. FALYSTOK		10. OLSZTYN		11. LUBLIN		12. HESZCZÓW	
13. ZIELONA GÓRA		14. OPOLE		15. KATOWICE		16. KIEJCZÓW	

## Konspekt nr 7

Autor: Jadwiga Greszta

**Temat:** Powtórzenie i utrwalenie wiadomości ze statystyki.

**Klasa:** III Gimnazjum dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim

**Czas trwania:** 245 min

### Cele edukacyjne:

**Cel ogólny:** Kształtowanie umiejętności odczytywania i interpretacji danych.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- zna sposoby przedstawiania danych,
- interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów,
- przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu lub wykresu.

### Procedury osiągnięcia celów:

Środki dydaktyczne:

- karty pracy,
- plansze interaktywne,
- diagramy, wykresy.

Formy:

praca z całym zespołem klasowym, z uwzględnieniem indywidualnego tempa pracy uczniów  
praca samodzielna pod kierunkiem nauczyciela.

Metoda:

- burza mózgów, termometr lub świateł drogowych,
- praktyczna – ćwiczeniowa,
  - programowana z użyciem tablicy interaktywnej.

Działania edukacyjne:

1. Sprawdzenie obecności.
2. Sprawdzenie pracy domowej.
3. Wprowadzenie do tematu lekcyjnego:
  - pogadanka na temat zainteresowań uczniów,



- stworzenie pytań statystycznych np.:

W jaki sposób spędzasz czas wolny?

Jaki lubisz kolor?

Czy lubisz słodczyce?

Kim chcesz zostać? itp.

Uczniowie podają swoje propozycje, następnie przyporządkowują ilość osób do poszczególnych aktywności.

- Uczniowie podają definicje:

Statystyka opisowa to nauka zajmująca się zbieraniem, porządkowaniem i interpretacją danych.

4. Zapis tematu na tablicy i w zeszytach.

5. Określenie celowości lekcji.

6. Nawiązanie do poprzednich lekcji:

a) Powtórzenie wiadomości o sposobach przedstawiania danych statystycznych, rozmowa z uczniami o tym, jak przedstawiać dane liczbowe, aby łatwo można było je odczytać i zinterpretować, o rodzajach znanych im diagramów.

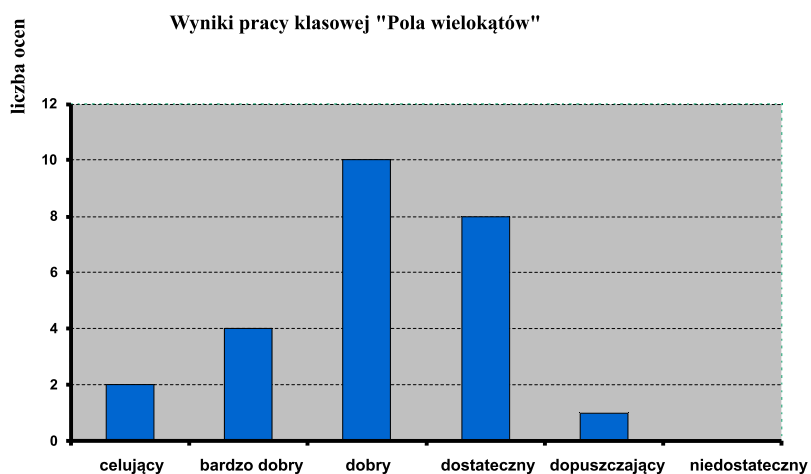
Czytanie długiego artykułu lub opisowego opracowania zebranych danych statystycznych nie jest zazwyczaj interesujące. Wymaga skupienia i uwagi. Nie zawsze też wszystko jest zrozumiałe. Znacznie łatwiej jest odczytać dane przedstawione w tabeli czy na diagramie. Wygodniej jest również przedstawiać zebrane dane w formie graficznej. W ten sposób informacja dociera do nas szybciej i w bardziej zrozumiałej formie.

b) Stworzenie gazetki ściennej na powyższe zagadnienie (uczniowie podają różne możliwości przedstawiania danych, dopasowują rysunki do określeń).



7. Praca z wykorzystaniem kart pracy (Załącznik nr 10.7.1)
  - głośne czytanie treści poszczególnych zadań,
  - dokładna analiza danych w zadaniach,
  - zwrócenie uwagi na czytanie ze zrozumieniem,
  - nazywanie poszczególnych sposobów przedstawiania danych,
  - odczytywanie wartości z tabeli, wykresu i diagramu.
8. Zadanie pracy domowej:  
Wyszukaj w prasie lub Internecie różne sposoby przedstawiania danych.  
Wytnij i wklej je do zeszytu.
9. Podsumowanie i samoocena pracy – metoda świateł drogowych.

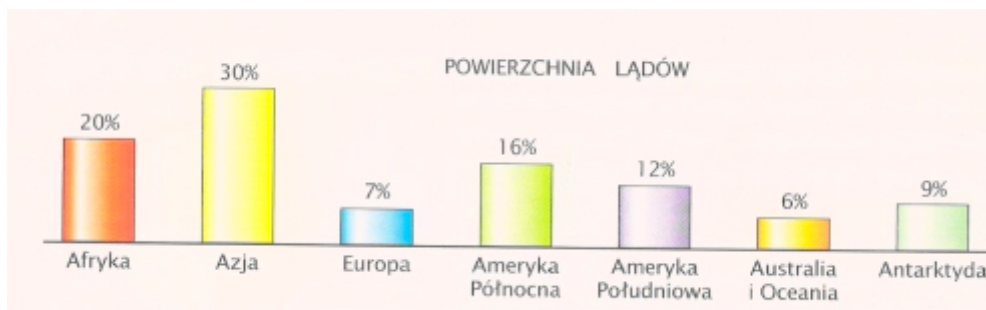
### Zadanie 1



Napisz co najmniej 2 informacje, jakie można odczytać z diagramu:

1. .... 2. ....
3. .... 4. ....

### Zadanie 2



Załącznik 10.7.1 cz.1

Korzystając z powyższego diagramu, odpowiedz:

a) Który kontynent jest największy?

.....

b) Które kontynenty są mniejsze niż Ameryka Południowa?

.....

### Zadanie 3

Na diagramie przedstawiono wyniki ankiety przeprowadzonej wśród pewnej liczby uczniów. Uczniowie odpowiadali na pytanie: Jakie filmy oglądasz najchętniej?

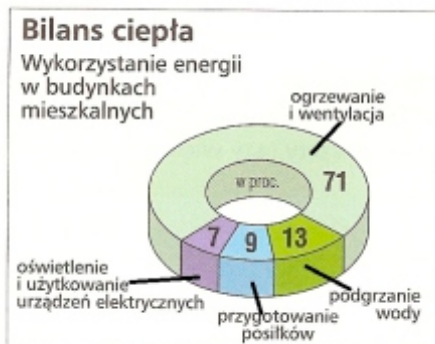


Jaki procent uczniów stanowią osoby, które najchętniej oglądają filmy popularnonaukowe?

.....

### Zadanie 4

Przyjrzyj się diagramowi kołowemu i uzupełnij zdanie:



Najwięcej energii wykorzystuje się na:

.....

na drugim miejscu jest:

.....

na trzecim:

.....

a na czwartym:

.....

### Zadanie 5

Tabela przedstawia rozkład jazdy PKP.

MIEJSCOWOŚĆ	PRZYJAZD	ODJAZD	PERON
Zakopane	8.45	8.55	4
Gdańsk	9.20	10.00	2
Szczecin	12.35	12.50	1
Warszawa	13.05	13.15	3

Podkreśl prawidłową odpowiedź.

a) o której godzinie odjeżdża pociąg do Warszawy?

7.20

23.07

13.15

b) z którego peronu odjeżdża pociąg do Szczecina?

4

1

2

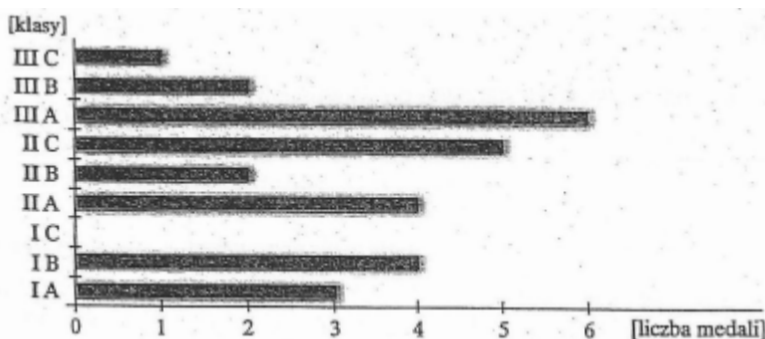
### Zadanie 6

Tabela przedstawia straty ciepła w domu jednorodzinnym. Wykonaj diagram słupkowy tak, aby przedstawiał te dane:

Nazwa części domu	Ilość uciekającego ciepła
Komin	14%
Dach	18%
Ściany	40%
Okna	18%
piwnice	10%

### Zadanie 7

Na diagramie przedstawiono liczbę medali zdobytych przez uczniów w zawodach sportowych w klasach I – III gimnazjum. Odpowiedz na pytania.



I. Która klasa zdobyła najwięcej medali?

.....

II. Które klasy zdobyły więcej medali niż 3?

.....

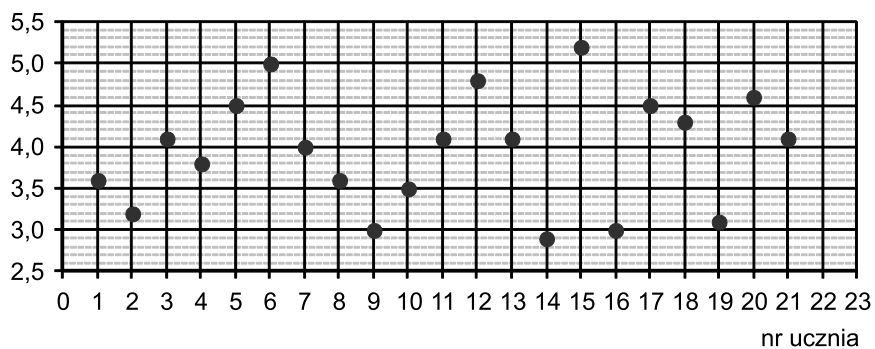
III. Która klasa nie zdobyła żadnego medalu?

.....

Załącznik 10.7.1 cz.3

### Zadanie 8

Poniższy wykres przedstawia średnie ocen uzyskane przez uczniów pewnej klasy na koniec pierwszego półrocza.



a) Ilu uczniów liczy ta klasa?

.....

b) Jaką średnią ocen ma uczeń o numerze 7?

.....

c) Którzy uczniowie mają średnią 4,5?

Załącznik 10.7.1 cz.4

**Temat:** Rozwiązywanie zadań o treściach realistycznych.

**Klasa:** III Gimnazjum dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim.

**Czas trwania:** 45 min

**Cele edukacyjne:**

**Cel ogólny:** Kształtowanie umiejętności rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym.

**Cele szczegółowe:**

Uczeń:

- rozpoznaje i nazywa graniastosłupy oraz bryły obrotowe,
- oblicza objętość prostopadłościanu,
- stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów z życia codziennego.

**Procedury osiągnięcia celów:**

Środki dydaktyczne:

- karty pracy,
- modele figur przestrzennych,
- pomoce do demonstracji brył obrotowych,
- zasoby tablicy interaktywnej.

Formy:

- praca z całym zespołem klasowym z uwzględnieniem indywidualnego tempa pracy uczniów,
- praca samodzielna pod kierunkiem nauczyciela.

Metody:

- pogadanka,
- pokaz,
- burza mózgów,
- programowane z użyciem tablicy interaktywnej.

Zasady dydaktyczne:

- zasada stopniowania trudności,
- zasada trwałości wiedzy.

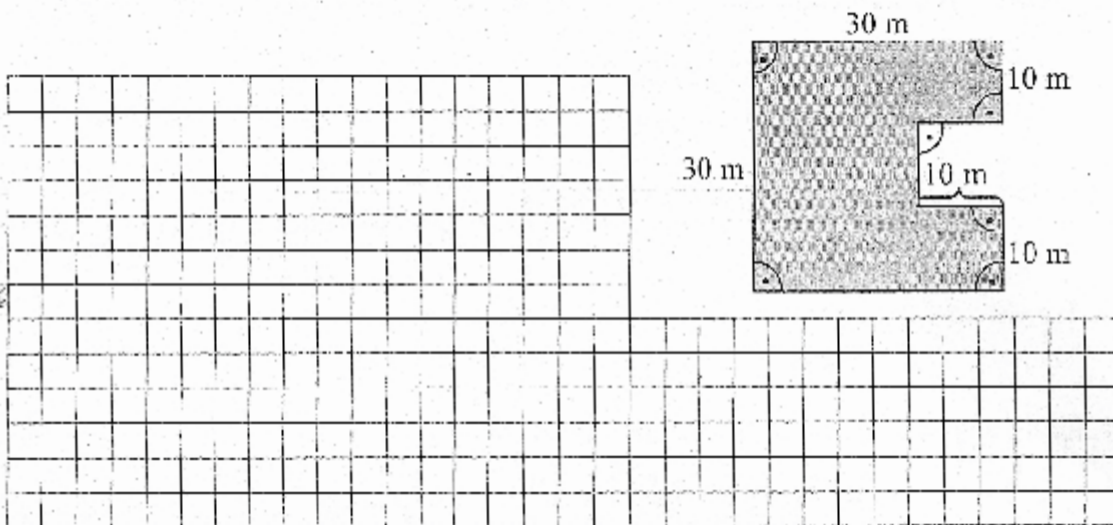
Działania edukacyjne:

1. Czynności wstępne - powitanie, kontrola obecności.
2. Sprawdzenie pracy domowej:

Treść pracy domowej:

**Zadanie 6.**

Oblicz pole powierzchni działki, której kształt i wymiary przedstawiono na rysunku. **Zapisz obliczenia i odpowiedź.**



Odpowiedź: Pole powierzchni działki jest równe ..... m<sup>2</sup>.

3. Zapis tematu na tablicy i w zeszytach.
4. Zapoznanie uczniów z tematyką i celowością zajęć.
5. Przebieg zajęć:  
Uczniowie otrzymują karty pracy – Załącznik nr 10.8.1.

W związku z przedświąteczną atmosferą treści zadań związane są z tematyką Świąt Bożego Narodzenia. Ich różnorodna tematyka ma na celu usystematyzowanie nabytych wiadomości a jednocześnie przygotowanie do egzaminu gimnazjalnego.

**Zad.1.** utrwała nazewnictwo brył przestrzennych oraz pojęcie objętości.

**Zad.2.** kształtuje wyobraźnię przestrzenną ucznia, uczniowie w tym zadaniu wykorzystują przygotowane przez siebie figury płaskie, nazywają powstałe bryły, określają definicje brył obrotowych.

Do zadania można w razie potrzeby wykorzystać stronę:

<http://wms.mat.agh.edu.pl/~zankomar/bryly.htm> obrazującą powstawanie brył obrotowych.

W Zad.3. Zad.4. uczniowie stosują obliczenia na ułamkach dziesiętnych do rozwiązywania problemów o tematyce realistycznej.

Podczas pracy szczególną uwagę zwraca się na czytanie ze zrozumieniem, gdyż wielu uczniów tej klasy ma problemy z odczytaniem tekstu i jego zrozumieniem. Konieczne będą tu pytania pomocnicze aktywizujące uczniów.

Kilku uczniów bardzo szybko się dekoncentruje, długotrwała praca często powoduje u nich objawy zmęczenia i znużenia, dlatego też podczas zajęć wskazane są krótkie przerwy wykorzystane na ćwiczenia ruchowe: **piłka skacze, rozwieszanie bielizny, chodzenie po schodach, drzewa na wietrze, rozwijający się kwiatek.**

Głównym celem ćwiczeń jest osiągnięcie przez ucznia stanu psychicznego i fizycznego odprężenia. Ćwiczenia spełniają funkcje relaksacyjną, stymulacyjną.

6. Podsumowanie lekcji.
7. Ocena pracy.
8. Zadanie i omówienie pracy domowej – Załącznik nr 10.8.2 - Krzyżówka świąteczna.
9. Pożegnanie się z uczniami.

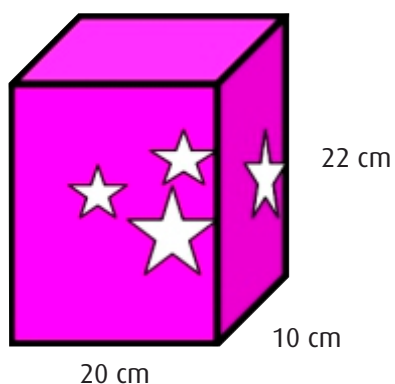
Zad.1. Do świątecznej dekoracji sali uczniowie wykonali lampiony o kształcie i wymiarach pokazanych na rysunku.

a) Zaznacz prawidłową odpowiedź.

Lampion to:

A. sześcián B. ostrosłup C. prostopadłóścian

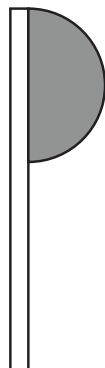
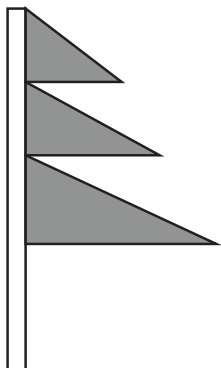
b) Oblicz objętość lampionu.



Załącznik 10.8.1 cz.1



Zad.2. Każdą z figur przyklej do ołówka i obracając ołówek, spróbuj wyobrazić sobie bryłę, jaka powstaje w wyniku obrotu tej figury. Jakie bryły powstaną w przykładach a), b), c)?



Zad.3. Michasia przygotowuje na święta tort makowy. W tym celu wzięła od babci przepis i sprawdziła ceny potrzebnych towarów.

<p>Produkty:</p> <p>0,5 kg mąki</p> <p>0,2 kg maku</p> <p>0,2 kg cukru</p> <p>3 jaja</p> <p>1 słoiczek dżemu</p>	<p>Ceny:</p> <p>mąka – 2,20 zł/kg</p> <p>mak – 8,60 zł/kg</p> <p>cukier – 2,30 zł/kg</p> <p>jaja – 4,50zł/10 sztuk</p> <p>dżem – 3,30 zł /słoik</p>
--	---

Ile kosztują produkty do zrobienia tortu?

Zad.4. Karolina przez wiele tygodni przeznaczala swoje kieszonkowe na zakup prezentów pod choinkę. Prezent dla mamy kosztował 18,32 zł, a dla taty był o 5,52 zł tańszy. Na prezent dla młodszej siostry Karolina wydała 16 zł. Ile kosztowały prezenty pod choinkę?

Załącznik 10.8.1 cz.2



**Temat:** Układ współrzędnych. Położenie punktów na płaszczyźnie.

**Klasa:** II Gimnazjum dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim.

**Czas trwania:** 45 min

**Cele edukacyjne:**

**Cel ogólny:** Kształtowanie umiejętności rozwiązywania zadań z zastosowaniem układu współrzędnych.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wie co to jest układ współrzędnych, oś rzędnych, oś odciętych, początek układu współrzędnych, ćwiartki układu, współrzędne punktu,
- zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych,
- odczytuje współrzędne danych punktów.

Procedury osiągnięcia celów:

Środki dydaktyczne:

- karty pracy,
- gra w statki,
- plansze.

Formy:

- praca z całym zespołem klasowym z uwzględnieniem indywidualnego tempa pracy uczniów,
- praca samodzielna pod kierunkiem nauczyciela.

Metody:

- pogadanka,
- pokaz,
- ćwiczenia przedmiotowe,
- gry dydaktyczne – Bitwa morska.

Zasady dydaktyczne:

- zasada stopniowania trudności,
- zasada trwałości wiedzy.

Działania edukacyjne:

1. Czynności wstępne - powitanie.
2. Zapis tematu na tablicy i w zeszytach.
3. Zapoznanie uczniów z tematyką i celowością zajęć.
4. Wprowadzenie:

Zastosowanie układu współrzędnych w sytuacjach o tematyce realistycznej:

Załącznik nr 10.9.1: Uczniowie na podstawie planu miasta Krakowa odczytują położenie obiektów.

Załącznik nr 10.9.2 : Uczniowie na podstawie danych zaznaczają współrzędne strażów – gra Bitwa morska – oraz odczytują współrzędne strażów.

Uczniowie na podstawie planu odczytują położenie obiektów, również ze współrzędnymi ułamkowymi.

Załącznik nr 10.9.3: Przypomnienie wiadomości dotyczących układu współrzędnych na płaszczyźnie z klasy pierwszej gimnazjum.

Uczniowie wspólnie definiują pojęcia: układ współrzędnych, początek układu, oś rzędnych, oś odciętych, ćwiartka, współrzędne punktu.

Układ współrzędnych tworzą dwie prostopadłe osie.

Oś poziomą nazywamy osią  $x$ , inaczej osią odciętych.

Oś pionową nazywamy osią  $y$ , inaczej osią rzędnych.

Punkt przecięcia się osi  $x$  i  $y$  nazywamy początkiem układu współrzędnych.

Osie układu współrzędnych dzielą płaszczyznę na cztery części zwane ćwiartkami.

Położenie każdego punktu w układzie współrzędnych na płaszczyźnie określają dwie liczby nazywane współrzędnymi.

$A(x, y)$   
↖ ↗  
Współrzędna  $x$  punktu  $A$       Współrzędna  $y$  punktu  $A$

5. W Zadaniu 3. uczniowie zaznaczają punkty o danych współrzędnych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie oraz odczytują współrzędne danych punktów.

Zadanie 3. a) Odczytaj z układu współrzędnych

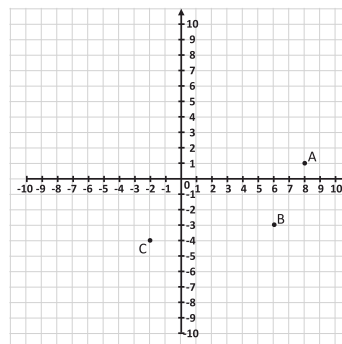
punkty  $A, B$  i  $C$ :  $A( \quad , \quad ); B( \quad , \quad ); C( \quad , \quad )$

b) Zaznacz w układzie punkty:  $D(2, 5), E(-4, 9), F(-7, -3)$

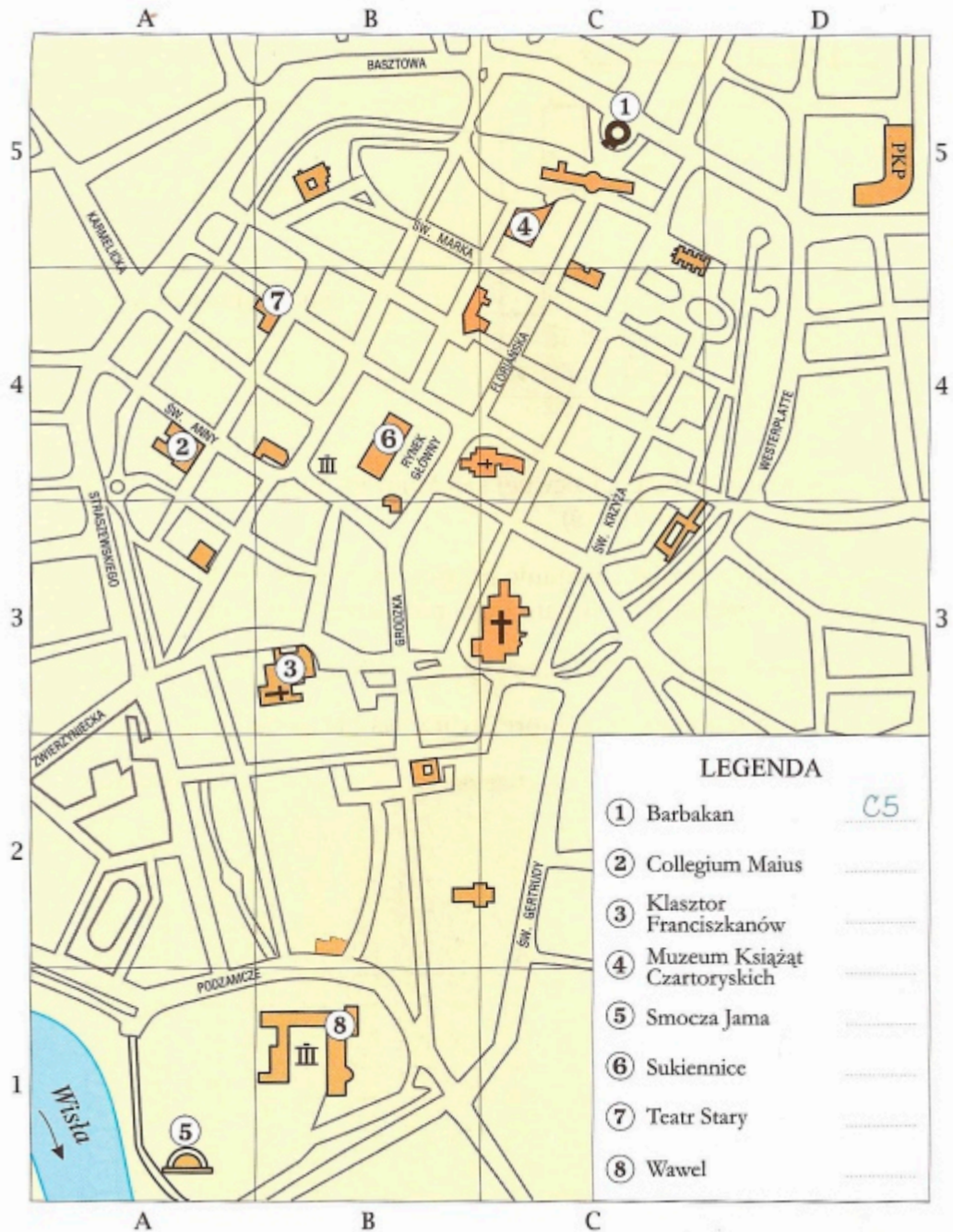
6. Podsumowanie lekcji.

7. Samoocena pracy.

8. Pożegnanie się z uczniami.hh

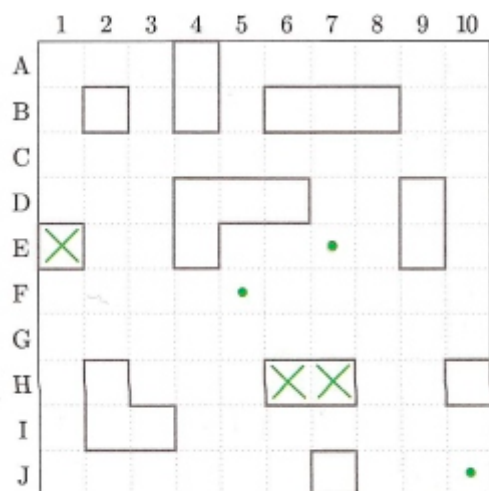


1. Uzupełnij opis planu Starego Miasta w Krakowie.



Załącznik 10.9.1

2. Czy znasz grę *Bitwa morska*? Na planszy poniżej strzał o współrzędnych 1E zatopił już jeden z jednomasztowców. Strzały o współrzędnych 6H i 7H zatopiły dwumasztowiec. Strzały 5F, 7E, 10J nie trafiły do celu.



Zaznacz strzały o współrzędnych:  
4A 4B 2G 7J 10H

Podaj współrzędne strzałów, które zatopią:

czteromasztowiec

.....

oba trójmasztowce

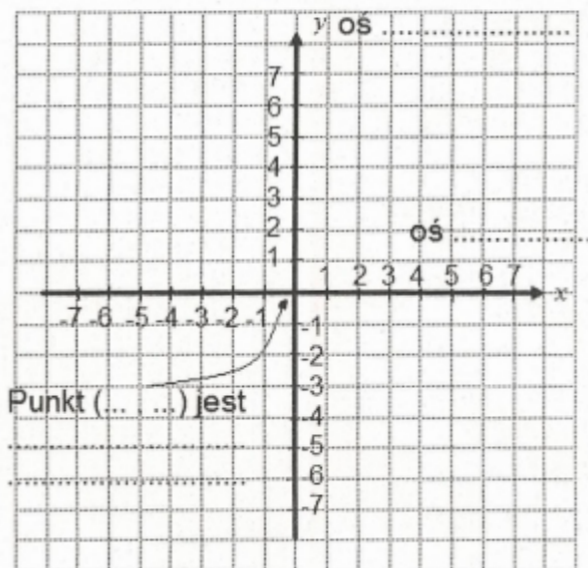
.....

Załącznik 10.9.2



Układ współrzędnych stworzył żyjący w XVII francuski matematyk Rene Descartes (czyt. Dekart), zwany Kartezjuszem.

Jest On również autorem słynnej idei *Cogito ergo sum* co znaczy *myślę, więc jestem*.



Załącznik 10.9.3

**ZASADNICZA  
SZKOŁA  
ZAWODOWA**

## Konspekt nr 10

Autor: Irena Wołoszyn

**Temat:** Układ współrzędnych na płaszczyźnie.

**Klasa:** I Zasadniczej Szkoły Zawodowej dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim

**Czas trwania:** 45 min

**Cele edukacyjne:**

**Cele ogólne:**

- kształtowanie umiejętności zaznaczania punktów w kartezjańskim układzie współrzędnych i odczytywanie ich;
- kształtowanie umiejętności poszukiwania i wykorzystania informacji z różnych źródeł.

**Cele szczegółowe:**

Uczeń:

- wie co to jest układ współrzędnych;
- rysuje kartezjański układ współrzędnych;
- wyznacza współrzędnych punktów;
- zaznacza punkty w układzie;
- stosuje układ w sytuacjach praktycznych;
- efektywnie posługuje się technologią informacyjną.

Procedury osiągnięcia celów:

Środki dydaktyczne:

- podręcznik wydawnictwa OPERON, część II,
- dwie osie liczbowe (pionowa i pozioma);
- plansze (kartezjański układ współrzędnych);
- mapa województwa podkarpackiego i miasta Rzeszowa;
- załączniki, karty pracy;
- zasoby tablicy interaktywnej;
- płytka z ćwiczeniami interaktywnymi.

Formy:

- praca grupowa;
- praca z całym zespołem klasowym;
- praca samodzielna pod kierunkiem nauczyciela.



### Metody:

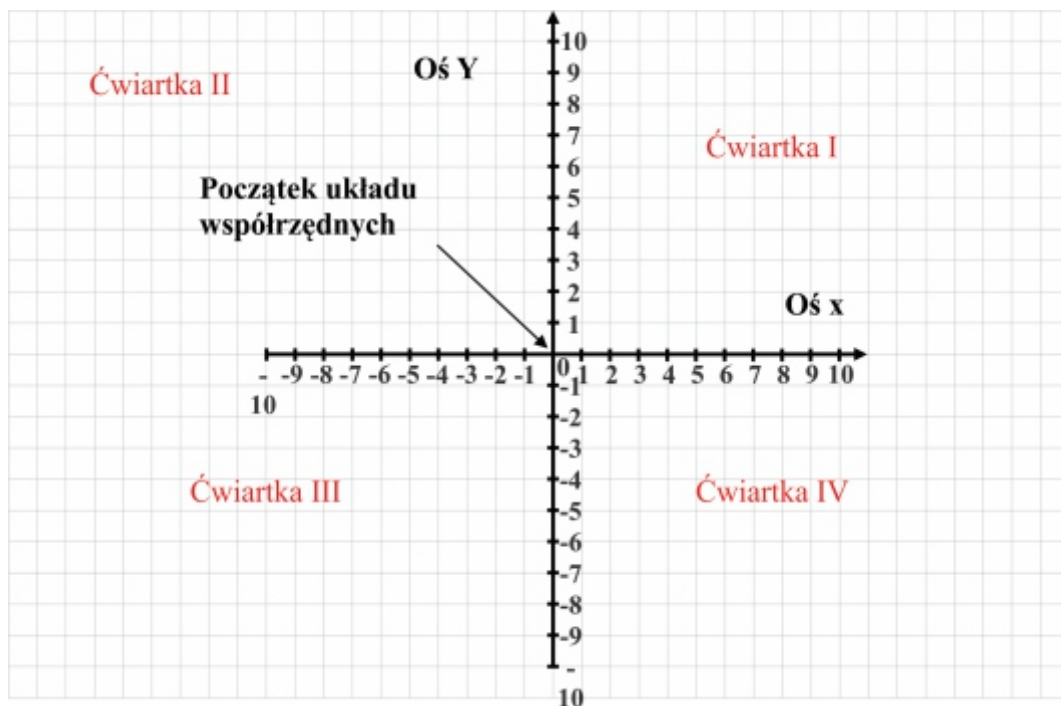
- podające: rozmowa dydaktyczna;
- problemowe: burza mózgu;
- praktyczne: pokaz, ćwiczenia;
- programowane: z użyciem komputera, tablicy interaktywnej, praca z podręcznikiem.

### Zasady dydaktyczne:

- zasada stopniowania trudności,
- zasada trwałości wiedzy.

### Działania edukacyjne:

1. Czynności wstępne - powitanie, sprawdzenie obecności.
2. Kontrola pracy domowej.
3. Omówienie tematu lekcji i przedstawienie uczniom zakresu umiejętności, które zdobędą podczas tych zajęć.
4. Wprowadzenie:
  - przypomnienie wiadomości na temat prostokątnego (kartezjańskiego) układu współrzędnych: wykorzystanie dwóch osi liczbowych;
  - uczniowie na podstawie tekstu z podręcznika wyszukują znaczenie słowa - kartezjański „Punkty na układzie współrzędnych” – wykorzystanie planszy interaktywnej,



- przypomnienie wiadomości dotyczących układu współrzędnych na płaszczyźnie.

Uczniowie wspólnie definiują pojęcia: układ współrzędnych, początek układu, oś rzędnych, oś odciętych, ćwiartka. Pojęcia utrwalają podczas rozwiązywania zadania 1 – Załącznik nr 10.10.1. Nauczyciel zwraca uwagę na poprawne słownictwo.

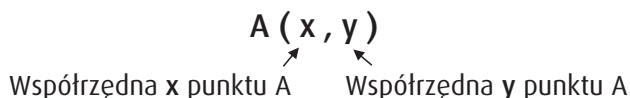
5. Zastosowanie układu współrzędnych w sytuacjach o tematyce realistycznej:

- uczniowie na mapie województwa podkarpackiego wyszukują nazwy miejscowości w których mieszkają, a następnie odczytują ich współrzędne;
- na podstawie mapy miasta Rzeszowa odczytują i zaznaczają położenie obiektów zabytkowych (np.: Ratusz, Zamek, Kościół Farny, Muzeum Okręgowe, Teatr im. Wandy Siemaszkowej, Zespół Szkół im. UNICEF, ....);

Załącznik nr 10.10.2

- uczniowie na podstawie mapy Kurowa, odczytują i zapisują położenie obiektów;
- opisują położenie pionków i figur na szachownicy.

6. Położenie punktów na płaszczyźnie – odczytywanie oraz zaznaczanie w układzie współrzędnych punktów (temperaturę); Załącznik nr 10.10.3 i 10.10.4, rozwiązywanie ćwiczeń interaktywnych. Położenie każdego punktu w układzie współrzędnych na płaszczyźnie określają dwie liczby nazywane współrzędnymi.



7. Podsumowanie lekcji – Załącznik nr 10.10.5.

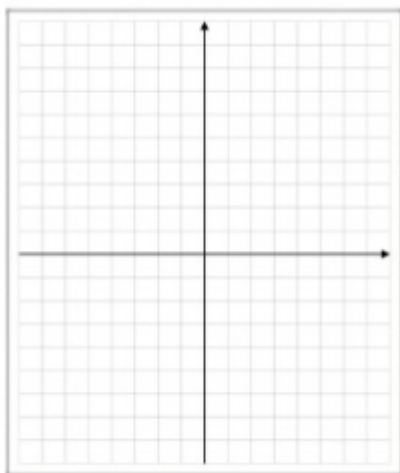
8. Ocena pracy.

9. Zadanie i objaśnienie pracy domowej – Załącznik nr 10.10.6.

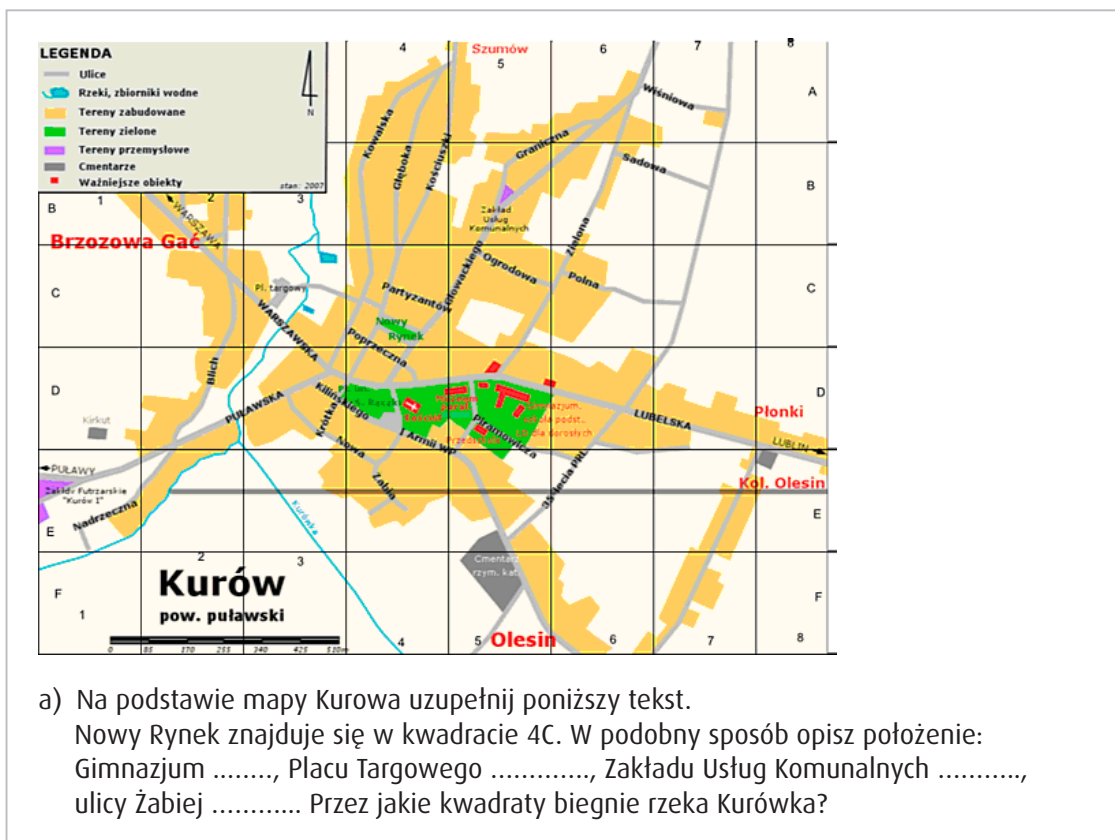
10. Pożegnanie się z uczniami.

### Zadanie 1.

Dokończ rysowanie prostokątnego układu współrzędnych. Zaznacz jednostkę (co 1 kratkę), początek układu współrzędnych, podpisz osie oraz zaznacz ćwiartki.



### Załącznik 10.10.1



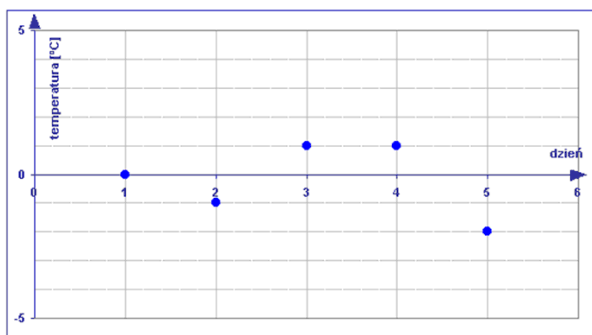
### Załącznik 10.10.2 cz.1

b) Podaj położenie czarnych i białych skoczków (koni).



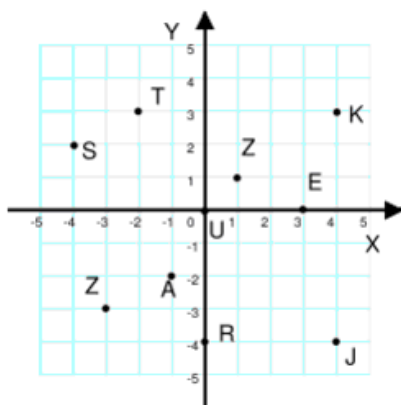
Załącznik 10.10.2 cz.2

Na wykresie przedstawiono wyniki pomiarów temperatury powietrza w styczniu 2000 roku.



Ile razy zanotowano temperaturę ujemną?

Załącznik 10.10.3



Odczytaj punkty z układu współrzędnych obok, przyporządkuj litery podanym współrzędnym i odczytaj hasło.  
 (4,3) ... (-1,-2) ... (0,-4) ... (-2,3) ... (3,0) ... (1,1) ...  
 (4,-4) ... (0,0) ... (-4,2) ... (-3,-3) ...  
 Zapisz hasło: .....

Załącznik 10.10.4

Uzupełnij zdania słowami z ramki:

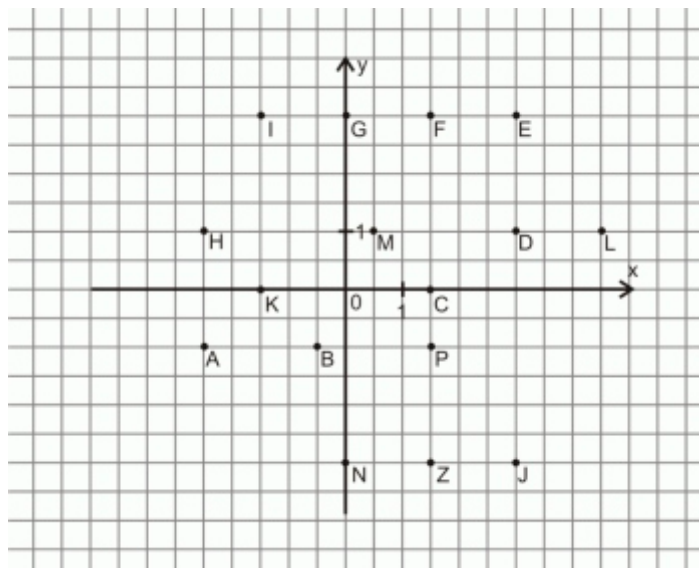
prostokątne, współzrędnymi, odciętych,  $(0,0)$ , układ współzrędných, początkiem układu, Kartezjuszem, rzędných

Do określania punktu na płaszczyźnie służy .....,  
którego twórca był znany francuski matematyk Rene Descartes zwany .....  
..... .Położenie punktu na płaszczyźnie określa się za pomocą dwóch liczb  
zwanych ..... Oś  $OX$  nazywa się osią  
....., a oś  $OY$  osią .....

Osie układu współzrędných są ....., a punkt ich przecięcia  
nazywany jest ..... i ma współzrędnę  
.....

#### Załącznik 10.10.5

Zadanie domowe. Odczytaj i zapisz z układu współzrędných punkty zaznaczone na poniższym układzie.



#### Załącznik 10.10.6

## Konspekt nr 11

Autor: Irena Wołoszyn

**Temat:** Odczytywanie wartości danych z tabel, wykresów i diagramów.

**Klasa:** II Zasadniczej Szkoły Zawodowej dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu

**Czas trwania:** 45 min

### Cele lekcji:

**Cel ogólny:** Kształtowanie umiejętności analizowania i interpretowania danych statystycznych przedstawionych za pomocą tabel, wykresów i diagramów.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wykazuje się umiejętnością odczytywania i interpretowania danych statystycznych przedstawionych w postaci diagramów, wykresów i tabel;
- rozpoznaje diagramy i wykresy, przedstawia dane w różnorodny sposób.

Procedury osiągnięcia celów:

Środki dydaktyczne:

- karty pracy dla uczniów;
- podręcznik wydawnictwa OPERON część druga;
- wycinki z gazet zawierające informacje podane w postaci diagramów;
- tablica interaktywna, pomoce multimedialne;
- plansze obrazujące rodzaje diagramów.

Metody pracy:

- podające: rozmowa dydaktyczna;
- programowane: z użyciem komputera, tablicy interaktywnej, podręcznika;
- praktyczne: prezentacja.

Formy pracy:

- praca nauczyciela z całym zespołem klasowym;
- praca w grupach;
- praca indywidualna.

Zasady dydaktyczne:

- zasada stopniowania trudności,
- zasada trwałości wiedzy.

Działania edukacyjne:

1. Czynności wstępne, sprawdzenie obecności i pracy domowej.
2. Zapoznanie uczniów z celami oraz tokiem lekcji. Podanie tematu lekcji.
3. Przypomnienie i ugruntowanie pojęć i wiadomości z poprzednich lekcji;

Nauczyciel stawia pytania, odpowiedzi udzielają chętni uczniowie:

- Czym zajmuje się statystyka i jaką rolę odgrywa w życiu codziennym?
- Jakie znasz sposoby prezentacji danych statystycznych?
- Co to jest diagram, wykres?
- Jakie znasz rodzaje diagramów, wykresów?
- W jaki sposób moglibyście wykorzystać „swoją sposob prezentacji danych” w miejscu praktycznej nauki zawodu lub w przyszłym miejscu pracy?

Podpowiedzią dla ucznia są plansze oraz prezentacja multimedialna.

Uczniowie omawiają zastosowanie diagramów, wykresów w życiu codziennym. Podają przykłady posługując się wycinkami prasowymi. Przypominają, jakie znają rodzaje diagramów, wykresów. Prezentują swoje diagramy (wskazują tematykę i rodzaj diagramu, wykresu). Wklejają je do zeszytu.

4. Ćwiczenia kształtujące odczytywanie danych statystycznych z diagramów, wykresów i tabel;
  - Odczytywanie danych z tabeli i diagramu słupkowego i kołowego - zadanie pierwsze (Załącznik nr 10.11.1),
  - Odczytywanie danych z diagramu prostokątnego - praca indywidualna. Uczniowie rozwiązują zadanie drugie (załącznik nr. 10.11.2). Rozwiązanie zadania odczytuje chętny uczeń.
  - Odczytywanie danych z diagramu pionowego i poziomowego (oś liczbowa) zadanie 3 i 4 (załącznik nr 10.11.3 i 10.11.4), Praca w grupach 2 – 3 osobowych. Grupa, która najszybciej upora się z zadaniem prezentuje swoje rozwiązania przed klasą.
  - Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w postaci wykresu punktowego i liniowego – zadanie nr 19 str. 145 i zadanie 1 str. 154 (podręcznik seria Odkrywamy na nowo, Matematyka część 2), lub załącznik nr 10.11.5 – karta pracy. Praca indywidualna.
  - Ćwiczenia interaktywne – tworzenie diagramów i wykresów.

Nauczyciel zwraca uwagę na zaangażowanie uczniów w pracę.

5. Podsumowanie i ocena pracy uczniów.

Nauczyciel jeszcze raz przypomina najważniejsze wiadomości, ocenia aktywność uczniów.

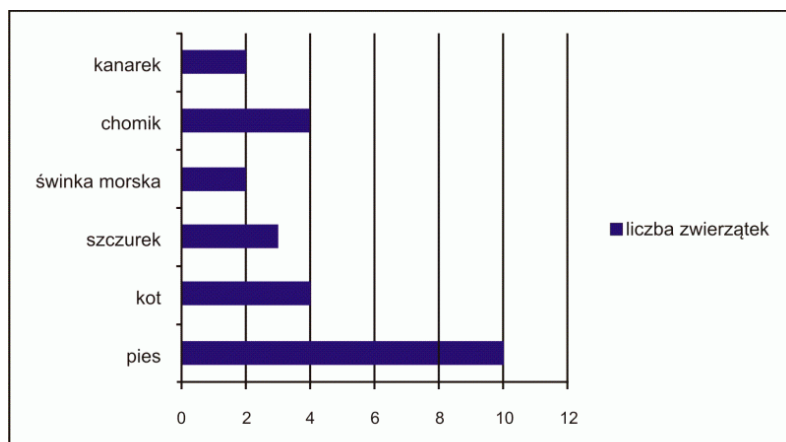
6. Zadanie i objaśnienie pracy domowej (załącznik nr 10.11.6 - zadanie 1 obowiązkowe dla wszystkich, a zadanie 2 dla chętnych uczniów).

Zadanie 1. Kasia postanowiła zbadać, jakie zwierzęta lub ptaki posiadają mieszkańcy w jej bloku. Odwiedziła sąsiadów, spytała, jakie zwierzątka posiadają i uzyskała potrzebne informacje. Kasia przeprowadziła selekcję uzyskanych danych, i postanowiła przedstawić dane z tabelki na diagramie słupkowym i na diagramie kołowym.

Zwierzę	Liczba zwierząt
pies	10
kot	4
szczurek	3
świnka morska	2
chomik	4
kanarek	2
Razem zwierzątek	25

Aby zbudować diagram słupkowy, na osi pionowej oznaczyła pozycje zwierzątek a na osi poziomej oznaczała liczbę zwierzątek. Odpowiedniej długości słupki pokazały, ile konkretnych zwierzątek mieszka w jej bloku.

Diagram słupkowy wyglądał następująco:



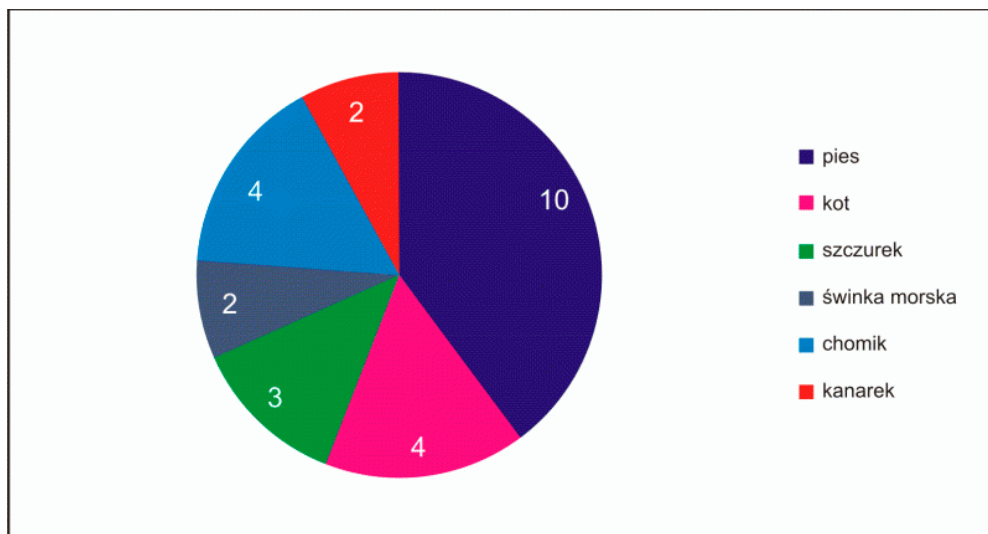
Odpowiedź na pytania:

1. Jakie zwierzęta posiadają mieszkańcy w bloku Kasi?
2. Jakich zwierząt w bloku Kasi jest najmniej?
3. Ile jest świnek morskich?

Załącznik 10.11.1 cz.1



Dane również przedstawiła na diagramie kołowym

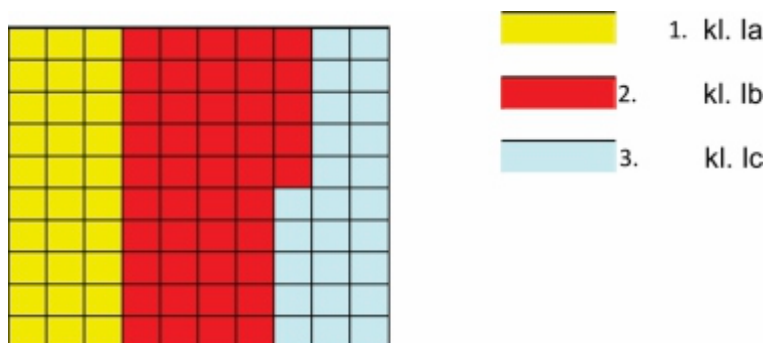


Uzupełnij tekst:

Mieszkańcy w bloku Kasi posiadają ..... zwierząt. Ptaków jest ....., są to ..... Najwięcej jest ....., na drugim miejscu, po tyle samo jest ..... CO .....

### Załącznik 10.11.1 cz.2

Uczniowie klas: Ia, Ib, Ic, gimnazjum zebrali wiosną pewną ilość surowców wtórnych (maktulaturę, szkło, tworzywa sztuczne), a uzyskane pieniądze przeznaczyli na wycieczkę do Krakowa. Wyniki konkursu przedstawiono na diagramie.



Jaki to diagram?

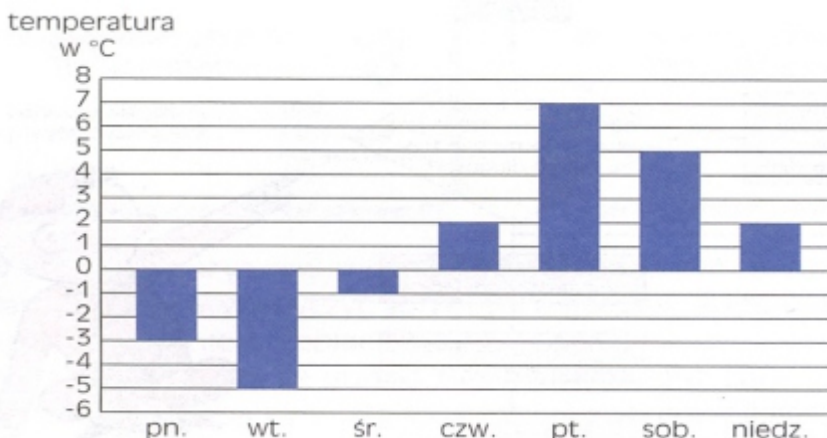
Która klasa zwyciężyła?

Która klasa zebrała najmniejszą ilość surowców wtórnych?

### Załącznik 10.11.2

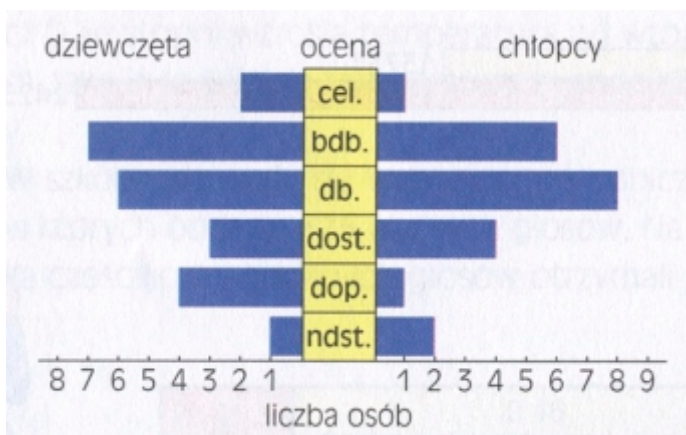
Zadanie 3.

a) Romek przez tydzień o tej samej porze mierzył temperaturę powietrza. Wyniki przedstawił w postaci diagramu



W którym dniu tygodnia była najniższa temperatura ?  
 W których dniach temperatura powietrza była dodatnia?  
 Ile stopni wzrosła temperatura od wtorku do piątku?

b) Poniższy diagram ilustruje oceny, jakie otrzymali uczniowie dwóch klas pierwszych gimnazjum ze sprawdzianu „Pola figur”. Zapisz pięć informacji, które można odczytać z tego diagramu.



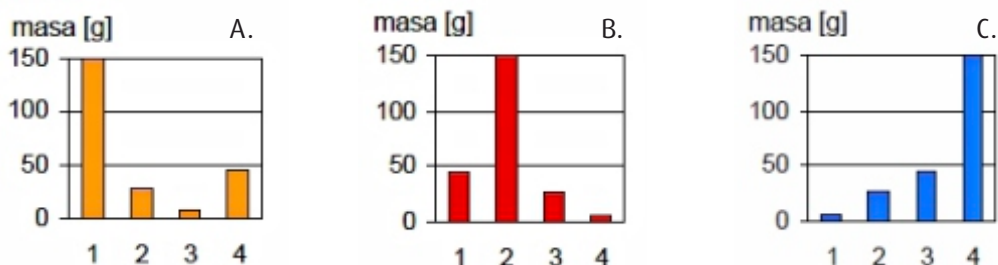
1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

## Informacje do zadania 4

**Chleb żytni**

Masa netto: 500 g	100 g chleba zawiera przeciętnie:
Liczba kromek: 10	30,0 g węglowodanów
	5,5 g białka
Najlepiej spożyć przed 31.01.2010	1,5 g tłuszczu
Wartość energetyczna 100 g chleba: 154 kcal	9,0 g błonnika

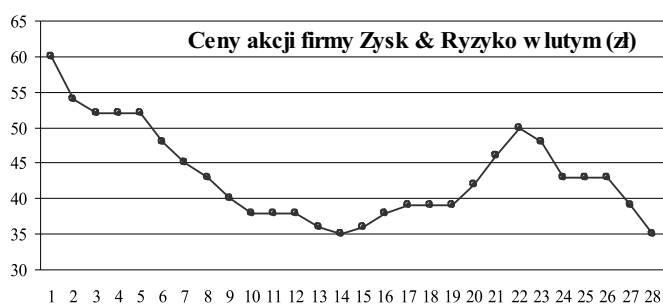
Zadanie 4. Który diagram ilustruje zawartość substancji odżywczych w kupionym chlebie?



Oznaczenia: 1 - węglowodany, 2 - białko, 3 - tłuszcze, 4 - błonnik.

## Załącznik 10.11.4

Zadanie 5. Wykres przedstawia cenę akcji (w zł) firmy Zysk & Ryzyko w kolejnych dniach lutego pewnego roku.

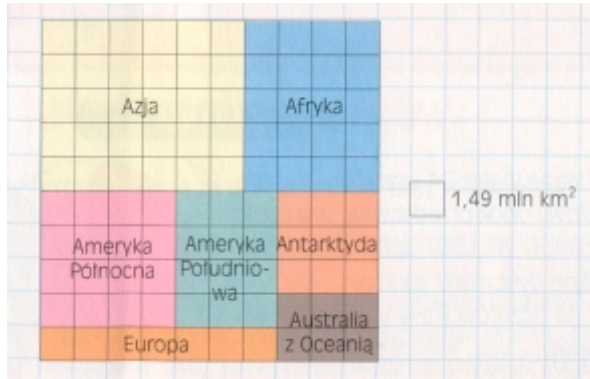


- o ile złotych spadła w lutym wartość tych akcji?
- Czy kupując i sprzedając te akcje w ciągu lutego, można było na nich zarobić?  
W jakich dniach należało je kupować, a w jakich sprzedawać, aby zysk w ciągu lutego był możliwie największy?
- w soboty i niedziele giełda jest nieczynna. Czy domyślasz się, w których dniach lutego tamtego roku były poniedziałki?

## Załącznik 10.11.5

Zadanie domowe.

1. Diagram prostokątny przedstawia łączną powierzchnię, jaką zajmują wszystkie kontynenty



Uporządkuj powierzchnie kontynentów w kolejności rosnącej.

Które zdanie jest prawdziwe? Przy zdaniu prawdziwym napisz P (prawdziwe); przy fałszywym F (fałszywe).

Afryka ma większą powierzchnię niż obie Ameryki razem.

Azja z Afryką zajmują razem taką samą powierzchnię jak wszystkie pozostałe kontynenty?

2. Średnia długość życia w niektórych krajach:



Odczytaj z diagramu następujące informacje:

Jak długo żyją przeciętnie mężczyźni w Polsce? .....

O ile lat dłużej żyją przeciętnie w Polsce kobiety niż mężczyźni?.....

W których krajach mężczyźni żyją dłużej niż kobiety? .....

Sprawdź na diagramie, które informacje są prawdziwe, a które fałszywe. Przy każdym zdaniu napisz TAK lub NIE:

We wszystkich krajach kobiety żyją dłużej niż mężczyźni .....

W Japonii kobiety żyją krócej niż mężczyźni .....

W Polsce i Rosji średnia długość życia mężczyzn jest zbliżona .....

W Szwecji kobiety żyją o około 20 lat dłużej niż mężczyźni .....

## **11. Ocena skuteczności działań realizowanych w ramach projektu „Matematyka inaczej dla uczniów i nauczycieli - opracowanie i pilotażowe wdrożenie innowacji programowej do nauczania matematyki w szkole specjalnej” w Zespole Szkół Specjalnych im. UNICEF w Rzeszowie w latach 2009-2013.**

**Autor:**  
Maria Waclaw

W 2009 roku przeprowadzono diagnozę przyczyn trudności uczniów Zespołu Szkół Specjalnych im. UNICEF w Rzeszowie w opanowaniu podstawy programowej przewidzianej dla szkoły podstawowej, gimnazjum i szkoły zawodowej z przedmiotu matematyka.

Z przeprowadzonej analizy wyników sprawdzianów i egzaminów zewnętrznych lat 2006, 2007, 2008 wynikało, że uczniowie mieli problem z opanowaniem niektórych kluczowych kompetencji matematycznych:

- czytania ze zrozumieniem tekstów zawierających pojęcia matematyczne,
- wykonywania obliczeń w sytuacjach praktycznych,
- wyszukiwania i stosowania informacji,
- stosowania zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów.

Przyczyną problemów były:

- mała liczba programów nauczania matematyki dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych,
- mała efektywność dotychczas stosowanych metod pracy,
- niewystarczająca liczba godzin przewidziana w ramowym programie nauczania matematyki na rozwijanie umiejętności kluczowych,
- ograniczone możliwości wykorzystania nowoczesnych urządzeń terapeutycznych (EEG Biofeedback, Tomatis, Integracji Sensorycznej).

Planując zmianę w/w zakresu w listopadzie 2009 roku rozpoczęto w Zespole Szkół im. UNICEF w Rzeszowie realizację projektu „Matematyka inaczej dla uczniów i nauczycieli – opracowanie i pilotażowe wdrożenie innowacji programowej do nauczania matematyki w szkole specjalnej”.

Działania zaplanowane w ramach realizacji programu to:

1. Diagnoza potrzeb terapeutycznych uczniów Zespołu Szkół Specjalnych.
2. Opracowanie innowacyjnych programów nauczania matematyki dla klas IV-VI Szkoły Podstawowej, I-III Gimnazjum, I-III Szkoły Zawodowej.
3. Realizacja innowacyjnych programów nauczania matematyki w latach 2010-2013 w klasach IV-VI Szkoły Podstawowej, I-III Gimnazjum, I-III Szkoły Zawodowej.

4. Realizacja terapii Integracji Sensorycznej, EEE Biofeedback, terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa.

Oczekiwane efekty:

1. Rozwój kompetencji kluczowych uczniów.
2. Wzrost zainteresowania przedmiotem matematyka.
3. Poprawa wyników sprawdzianów i egzaminów zewnętrznych z części matematycznej.
4. Wzrost koncentracji uwagi uczniów.

Realizacja działań:

### **I. Diagnoza potrzeb terapeutycznych.**

Pracę rozpoczęto od sporządzenia diagnozy potrzeb terapeutycznych uczniów Szkoły. W I i II kwartale roku 2010 przeprowadzono analizę dokumentów 155 uczniów klas III-IV Szkoły Podstawowej, I-III Gimnazjum oraz I-III Szkoły Zawodowej.

Diagnozę przeprowadzono na podstawie dokumentów znajdujących się w teczkach osobowych każdego dziecka. Wyznaczenia indywidualnych potrzeb edukacyjnych dokonano w specjalnie do tego celu opracowanych kartach diagnostycznych, opierając się na informacjach zawartych w:

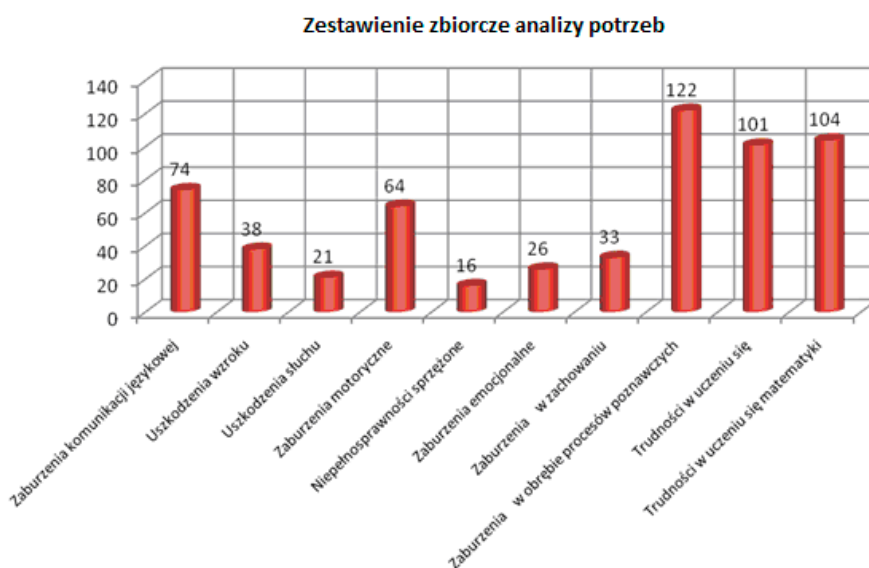
- orzeczeniu Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej,
- opinii psychologicznej,
- notatek wychowawcy z odwiedzin w domu ucznia,
- opinii wychowawcy o uczniu,
- Indywidualnego Programu Edukacyjnego (zawierającego informacje o uczniu, których autorami są: pedagog, psycholog, wychowawca, nauczyciele przedmiotowi, terapeuci naszej szkoły).

Wskazano na potrzeby edukacyjne i terapeutyczne w sferach:

- zaburzenia komunikacji językowej (m.in. wady wymowy, ograniczony zasób słownictwa),
- uszkodzenia wzroku obejmują niedowidzenia i wady wzroku, zaburzenia percepcji wzrokowej różnego typu,
- uszkodzenia słuchu obejmują niedosłuchy, zaburzenia słuchu i zaburzenia percepcji słuchowej różnego typu,
- zaburzenia motoryczne obejmują zaburzenia w obrębie motoryki dużej-niedowład, porażenia oraz zaburzenia w obrębie motoryki małej
- zaburzenia manipulacji i grafomotoryki,
- niepełnosprawności sprzężone,
- zaburzenia emocjonalne i choroby psychiczne,

- zaburzenia w zachowaniu obejmują trudności wychowawcze, nadpobudliwość, bierność, zahamowania, agresję i impulsywność,
- zaburzenia w obrębie sprawności procesów poznawczych obejmują zaburzenia pamięci, uwagi, myślenia, spostrzegania, motywacji,
- trudności w uczeniu się dotyczące czytania i pisanania,
- trudności w uczeniu się matematyki obejmują zaburzenia: myślenia i rozumowania matematycznego, orientacji w przestrzeni, liczenia oraz trudności w rozwiązywaniu zadań z treścią i przyswojeniu pojęć matematycznych.

Poziom potrzeb edukacyjnych i terapeutycznych uczniów w diagnozowanych sferach przedstawia poniższy wykres:



Wyniki przeprowadzonej analizy potrzeb edukacyjnych uczniów były pomocą dla nauczycieli matematyki w planowaniu działań dydaktyczno-metodycznych oraz terapeutycznych w opracowaniu wskazań do terapii Tomatis, EEG Biofeedback, Integracji Sensorycznej.

Dzięki projektowi możliwe było wprowadzenie dodatkowych zajęć terapeutycznych; poza godzinami zajęć rewalidacyjnych prowadzonych z ramowych planów nauczania:

**Tabela 11.1**

Rodzaj terapii	Ilość godzin łącznie	2010/2011	2011/2012	2012/2013
Integracja Sensoryczna	540	180	180	180
EEG Biofeedback	330	110	110	110
Terapia uwagi słuchowej metodą Tomatisa	540	180	180	180

Ponadto na początku roku szkolnego 2010/2011, 2011/2012, 2012/2013 analogicznie diagnozowano nowoprzyjętych od 1-go września do klas objętych projektem uczniów.

**Tabela 11.2**

Okres prowadzonych diagnoz	Liczba przeprowadzonych diagnoz
listopad 2009 – czerwiec 2010	155
wrzesień – październik 2010	16
wrzesień – październik 2011	19
wrzesień – październik 2012	25
<b>Łącznie</b>	<b>215</b>

łącznie diagnozą objęto 215 uczniów.

## **II. Opracowanie innowacyjnych programów nauczania matematyki**

W 2010 roku opracowano trzy Innowacyjne programy nauczania matematyki dla uczniów klas:

- IV, V, VI Szkoły Podstawowej Specjalnej dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim,
- I, II, III Gimnazjum Specjalnego dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim,
- I, II, III Zasadniczej Szkoły Zawodowej dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim.

Była to innowacja organizacyjno - metodyczna.

Program przewidywał zastosowanie w Szkole Podstawowej Specjalnej, Gimnazjum Specjalnym i Szkole Zawodowej Specjalnej innowacyjnych metod nauczania przedmiotu matematyka wspartych wcześniej wymienionymi specjalistycznymi terapiami oraz zwiększenie liczby godzin matematyki o 1 tygodniowo w oddziałach objętych projektem.

Autorami w/w trzech programów innowacyjnych byli nauczyciele matematyki: mgr Elżbieta Łuczko (wymieniana dalej jako mgr Elżbieta Stefanowska), mgr Barbara Kawa, mgr Jadwiga Greszta, mgr Irena Wołoszyn oraz nauczyciele terapeuci : mgr Jolanta Pazin, mgr Agata Jurkiewicz, mgr Barbara Wesół.

Programy uzyskały pozytywną recenzję prof. zw. dr hab. Heleny Siwek.

## **III. Wdrożenie innowacyjnych programów nauczania**

Od 1 września 2010 roku rozpoczęto realizację innowacji programowej zgłoszonej zgodnie z przepisami prawa oświatowego do Podkarpackiego Kuratora Oświaty.



## Rekrutacja

Rekrutowano uczniów zgodnie z założeniami projektu, tj. uczniów którzy w roku szkolnym 2009/2010 uzyskali ocenę końcowo roczną z matematyki 4 i poniżej. Ponadto rekrutowano uczniów klasy 4DS, których udział zaplanowano w projekcie. Uczniowie ci posiadali ocenę opisową w klasie III Szkoły Podstawowej.

Rekrutację przeprowadzano corocznie do 15-go września każdego roku szkolnego 2010/2011; 2011/2012; 2012/2013.

Plan zakładał udział 100 uczniów w projekcie. To założenie zrealizowano w 143%. Stan realizacji przedstawia tabela 11.3.

Tabela 11.3

Rok szkolny	2010/11	2011/12		2012/13		Razem uczniów biorących udział w projekcie
	rekrutowanych do udziału w projekcie	kontynuujących udział w projekcie	nowo rekrutowanych do udziału w projekcie	kontynuujących udział w projekcie	nowo rekrutowanych do udziału w projekcie	
Szkoła Podstawowa	22	9	10	12	11	43
Gimnazjum	40	29	4	27	7	51
Szkoła Zawodowa	35	24	6	28	8	49
<b>Razem</b>	<b>97</b>	<b>62</b>	<b>20</b>	<b>67</b>	<b>26</b>	<b>143</b>

W oddziałach objętych projektem uczniowie otrzymali również dodatkową pomoc terapeutyczną. Przy ustalaniu grup terapeutycznych wykorzystano przeprowadzoną diagnozę uczniów oraz wskazania potrzeb terapeutycznych. Z terapii w ramach projektu skorzystało 69 uczniów. Dane liczbowe przedstawia tabela nr 11.4:

Tabela 11.4

Rodzaj terapii	Liczba uczniów objętych terapią w ramach projektu	2010/2011			2011/2012			2012/2013		
		SP	Gim	SZ	SP	Gim	SZ	SP	Gim	SZ
Integracja Sensoryczna	19	3	1	2	2	4		3	2	2
EEG Biofeedback	12	1	2	1	1	2	1	2	1	1
Terapia uwagi słuchowej metodą Tomatisa	38	4	4	4	4	4	4	5	5	4

#### **IV. Analiza efektów realizacji programów innowacyjnych.**

W trakcie realizacji projektu zaplanowano i przeprowadzono analizę postępów uczniów:

- „na wejściu” - w chwili rozpoczęcia udziału ucznia w projekcie; przeprowadzenie diagnozy wstępnej wśród nowoprzyjętych uczniów. Opracowanie wyników edukacyjnych na podstawie przeprowadzonej diagnozy wstępnej.
- w trakcie realizacji projektu, w miesiącach maj- czerwiec każdego roku szkolnego; wyniki pomiaru dydaktycznego posłużyły do ewaluacji planu metodycznego realizowanego projektu.
- na zakończenie udziału ucznia w projekcie, a w przypadku uczniów Szkoły Podstawowej i Gimnazjum klas kończących miernikiem postępu ucznia są wyniki sprawdzianu i egzaminu zewnętrznego.

#### **Szkoła Podstawowa**

W projekcie brały udział klasy IV- VI Szkoły Podstawowej. Podczas realizacji projektu „Matematyka inaczej...” w klasach szkoły podstawowej przeprowadzono 16 diagnoz, w tym 5 pomiarów dydaktycznych na wejście, 6 pomiarów na zakończenie roku szkolnego, 2 sprawdziany próbne oraz 3 sprawdziany zewnętrzne.

Dokonano porównania wyników sprawdzianu zewnętrznego za lata 2006-2009 z wynikami 2010-2013. Na podstawie wyników analiz egzaminów przeprowadzanych diagnoz wewnętrznych porównując wyniki sprawdzianu z lata 2006-2009 – 2010-2013 na koniec udziału w projekcji projektu łatwość sprawdzanych umiejętności matematycznych wzrosła o 7,7%.

W latach 2010-2013 przeprowadzano również diagnozę postępów uczniów. W tym celu wykorzystano opracowane przez nauczycieli testy diagnostyczne. Wyniki wewnętrznej diagnozy posłużyły ewaluacji przedmiotowych planów nauczania oraz analizie skuteczności stosowanych metod pracy.

W klasach VI w czerwcu 2011, 2012, 2013 ocenę postępów dokonano w oparciu o arkusze sprawdzianów zewnętrznych CKE. Stwierdzono, że uczniowie uczestniczący w projekcie przez jeden rok szkolny nie wykazują znacznych postępów w poziomie opanowania umiejętności matematycznych (oddział klasowy oznaczony w tabeli nr 11.5 jako SP1).

Analiza wyniku sprawdzianu zewnętrznego dla uczniów uczestniczących w projekcie 2 i 3 lata pozwala stwierdzić że stopień łatwości sprawdzanych umiejętności matematycznych wzrósł o 11% (oddział klasowy oznaczony w tabeli nr 11.5 jako SP2) i 5,1% (oddział klasowy oznaczony w tabeli nr 11.5 jako SP3).

**Tabela 11.5. Zestawienie końcowe - Szkoła Podstawowa**

L. p.	Klasa / okres udziału w projekcie	Oznaczenie oddziału w sprawozdaniach i załącznikach	średnia ocen oddziału z matematyki w chwili rekrutacji	Średnia ocen w chwili zakończenia projektu	Wynik diagnozy przed rozpoczęciem projektu	Poziom opanowania umiejętności /Wynik diagnoz edukacyjnych				Opanowanie umiejętności wg wyniku sprawdzianu końcowego
						pomiar na wejście	pomiar w trakcie realizacji projektu	pomiar w trakcie realizacji projektu	pomiar na zakończenie realizacji projektu/ sprawdzian próbny dla klas VI	
1.	1.09.2010-30.06.2011	SP 1	2,7	2,8	X	0,1	-	-	-	0,30
2.	1.09.2010-30.06.2012	SP2	3,8	3,4	X	0,4	0,3	-	-	0,39
3.	1.09.2010 – 30.06.2013	SP3	ocena opisowa	3,1	X	0,4	0,3	0,153	0,363	0,368
4.	1.09.2011 30.06.2013	SP4	ocena opisowa	3,1666	X	0,6	0,4	-	0,24	-
5.	1.09.2012-30.06.2013	SP5	ocena opisowa	2,0	X	0,8	-	-	0,53	-
SUMA-			-	-	0,35	X	X	X	0,38	0,353

Niemożliwe okazuje się porównanie postępów w odniesieniu do sprawdzanej umiejętności gdyż sprawdziany zewnętrzne z lat 2006-2009 a 2010-2013 diagnozują poziom opanowania umiejętności z zakresu różnych standardów egzaminacyjnych.

### Gimnazjum

Badania i analizy egzaminów zewnętrznych w latach 2007-2009 poprzedzających innowację stwierdzają, że uczniowie mieli szczególne trudności z opanowaniem niektórych kluczowych kompetencji matematycznych.

Były to:

- czytanie ze zrozumieniem tekstów zawierających pojęcia matematyczne,
- wykonywanie obliczeń w sytuacjach praktycznych,
- wyszukiwanie i stosowanie informacji,
- stosowanie zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów.

Uczniowie Gimnazjum mieli trudności w obszarze I. standardu wymagań egzaminacyjnych - umiejętnego stosowania terminów, pojęć i procedur z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych niezbędnych w praktyce życiowej i dalszym kształceniu. Przeważały tu umiejętności bardzo trudne do opanowania przez uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych.

W czasie lat 2007-2009 żadna z umiejętności badanej tym standardem nie została przez uczniów opanowana w stopniu zadowalającym.

Uczniowie mieli najwięcej problemów z rozwiązywaniem zadań tekstowych dotyczących czasu, jednostek długości, masy, pojemności i obliczeń pieniężnych.

Z przeprowadzonej analizy wynikało również, że istotnym problemem dla uczniów są zadania, w których pojawiały się ułamki zwykłe i dziesiętne. Problemy pojawiały się także w zadaniach z geometrii dotyczących pól i obwodów figur płaskich.

Analizując wszystkie zadania z arkuszy widać wyraźnie, że stosowanie terminów i pojęć matematyczno-przyrodniczych, wykonywanie obliczeń oraz posługiwanie się własnościami figur jest dla uczniów zdecydowanie najtrudniejsze.

Rozwiązywanie problemów jest czynnością wymagającą od ucznia dużego zaangażowania, wykorzystania zdobytych wiadomości i umiejętności oraz wykonania złożonych operacji myślowych. Umiejętności te są badane w czasie egzaminu głównie poprzez zadania otwarte o rozszerzonej odpowiedzi, więc wymagają podejmowania samodzielnej analizy, a następnie uporządkowanych działań nakierowanych na uzyskanie odpowiedzi na postawione pytanie, co jest rzeczą trudną dla ucznia o specjalnych potrzebach edukacyjnych.

Poziom opanowania poszczególnych umiejętności badanych podczas egzaminów w latach 2007-2009 przedstawia Tabela nr 11.6.

Standardy wymagań egzaminacyjnych:

I - Stosowanie terminów, pojęć i procedur z zakresu przedmiotów matematyczno – przyrodniczych.

II - Wyszukiwanie i stosowanie informacji.

III - Wskazywanie i opisywanie faktów, związków i zależności.

IV - Stosowanie zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów.

Podczas realizacji projektu „Matematyka inaczej...” w klasach gimnazjalnych przeprowadzono 16 diagnoz, w tym 5 pomiarów dydaktycznych na wejście, 9 pomiarów na zakończenie roku szkolnego, 2 egzaminy próbne oraz 2 egzaminy gimnazjalne zewnątrz (czerwiec 2011 i 2012).

Od roku szkolnego 2011/2012 zmieniła się formuła egzaminu gimnazjalnego, który został przeprowadzony na nowych zasadach. Część matematyczno-przyrodnicza egzaminu gimnazjalnego została podzielona na części matematyczną oraz z zakresu przedmiotów przyrodniczych. W gimnazjum sprawdza się, w jakim stopniu gimnazjalista spełnia wymagania z zakresu matematyki określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla III etapu edukacyjnego. Poszczególne zadania zestawu egzaminacyjnego mogą też – w myśl zasady kumulatywności przyjętej w podstawie – odnosić się do wymagań przypisanych do etapów wcześniejszych (I i II).

Podstawa programowa dzieli wymagania na szczegółowe i ogólne. Wymagania szczegółowe nie są, jak to było w przeszłości, hasłami odnoszącymi się do całościowych obszarów wiedzy, lecz odwołują się do ściśle określonych wiadomości i konkretnych umiejętności.

Zadania z matematyki mogą mieć formę zamkniętą lub otwartą. W porównaniu z dotychczasowym egzaminem gimnazjalnym w nowym zestawie egzaminacyjnym z matematyki mniej jest zadań sprawdzających znajomość algorytmów i umiejętności posługiwania się nimi w typowych zastosowaniach, więcej natomiast – zadań sprawdzających rozumienie pojęć matematycznych oraz

umiejętności dobierania własnych strategii matematycznych do nietypowych warunków. Jest to znaczne utrudnienie dla uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim.

Z doświadczenia już wiadomo, że egzamin w nowej formule sprawia im więcej kłopotów. Zmiana nastąpiła w trakcie trwania projektu „Matematyka inaczej...” dlatego też porównanie wyników egzaminu w roku 2011 oraz 2012 nie jest spójne w porównaniu z latami diagnozy wstępnej przedstawionej w Tabeli nr 11.7.

**Tabela 11.6.** Porównywanie wyników egzaminów gimnazjalnych z części matematyczno – przyrodniczych uczniów Zespołu Szkół Specjalnych im. UNICEF w Rzeszowie.

Lp.	Nazwa sprawdzanej umiejętności (z numerem standardu)	Nazwa sprawdzanej umiejętności Uczeń:	Łatwość sprawdzanych umiejętności matematycznych badanych podczas egzaminu gimnazjalnego w trzech ostatnich latach			
			2006/2007	2007/2008	2008/2009	Podsumowanie
1	I/2 wykonuje obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych	oblicza różnicę liczb całkowitych	0,32	0,21	-	<b>0,27</b>
		oblicza różnicę liczb podanych w postaci dziesiętnej	-	-	0,34	<b>0,34</b>
		oblicza różnicę liczb naturalnych	-	0,31	-	<b>0,31</b>
		oblicza iloraz liczb naturalnych	-	-	0,16	<b>0,16</b>
		oblicza iloraz liczb dziesiętnych	0,09	0,12	-	<b>0,11</b>
		wykonuje działania na ułamkach zwykłych	0,10	-	-	<b>0,10</b>
		oblicza procent danej liczby	-	0,52	-	<b>0,52</b>
		przelicza jednostki długości	-	-	0,18	<b>0,18</b>
		wykonuje podstawowe działania arytmetyczne zgodne z treścią zadania (zadania założone)	-	0,12	0,17	<b>0,15</b>
		liczbę wyrażoną w postaci dziesiętnej zapisuje jako liczbę naturalną	-	-	0,32	<b>0,32</b>
2	I/3 posługuje się własnościami figur	oblicza obwód prostokąta	0,09	-	-	<b>0,09</b>
		określa liczbę osi symetrii	-	0,33	-	<b>0,33</b>
		Rozpoznaje kąt ostry	-	0,41	-	<b>0,41</b>
		oblicza długość boku prostokąta znając pole powierzchni i długość drugiego boku	-	-	0,00	<b>0,00</b>
3	II/1 odczytuje informacje	odczytuje informacje przedstawione w formie rysunku	0,56	-	-	<b>0,56</b>
		odczytuje informacje przedstawione w formie diagramu	0,61	-	0,68	<b>0,65</b>
4	II/2 operuje informacją	porównuje długości odcinków	0,66	-	-	<b>0,66</b>
		porównuje informacje podane w formie diagramu	-	0,40	0,75	<b>0,58</b>
		porównuje informacje przedstawione na wykresie	-	0,56	-	<b>0,56</b>
		porównuje ułamki dziesiętne	-	-	0,67	<b>0,68</b>
		uzupełnia diagram, korzystając z danych zapisanych w tabeli	-	-	0,57	<b>0,57</b>
3	III/2 posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych	przedstawienie treści prostego zadania tekstowego za pomocą wyrażenia algebraicznego: wskazuje wyrażenie algebraiczne opisujące wielokrotność	0,59	-	0,36	<b>0,48</b>
4	III/3 posługuje się funkcjami	wskazuje zależności funkcyjne	-	0,52	-	<b>0,52</b>
<b>RAZEM:</b>			<b>0,38</b>	<b>0,35</b>	<b>0,38</b>	<b>0,37</b>

**Tabela 11.7.** Porównywanie wyników egzaminów gimnazjalnych uczniów z Zespołu Szkół Specjalnych im. UNICEF w Rzeszowie w latach 2011-2012.

Wymagania ogólne (z podstawy programowej 2011/12)	Numer standardu 2010/11	Nazwa sprawdzanej umiejętności Uczeń:	Łatwość sprawdzanych umiejętności matematycznych badanych podczas egzaminu gimnazjalnego		
			2010/2011 kl. IIIAG	2011/2012	Podsumowanie
-----	Wykonuje obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych (I/2)	Oblicza liczbę pasażerów	0,88	-	0,88
		Oblicza średnią prędkość samolotu	0,42	-	0,42
		Oblicza liczbę pasażerów odprawionych jednym porcie lotniczym	0,32	-	0,32
		Oblicza różnicę temperatur	0,08	-	0,08
		Oblicza liczbę miejsc pasażerskich	0,04	-	0,04
I. Wykorzystywanie i tworzenie informacji.	-----	Interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów; 2) wyszukuje, selekcjonuje i przyporządkuje informacje z dostępnych źródeł.	-	0,95	0,95
		Interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów	-	0,8	0,8
		(SP) Uczeń rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów.	-	0,4	0,4
		SP) Uczeń rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył.	-	0,4	0,4
III. Modelowanie matematyczne	-----	Stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym	-	0,7	0,7
		Przedstawia część pewnej wielkości jako procent [...] tej wielkości i odwrotnie; 2) oblicza procent danej liczby; 4) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym [...].	-	0,36	0,36
		Przedstawia część pewnej wielkości jako procent [...] tej wielkości i odwrotnie.	-	0,3	0,3
		(SP) Uczeń stosuje twierdzenie o sumie kątów trójkąta	-	0,2	0,2
		Przedstawia część pewnej wielkości jako procent tej wielkości	-	0,53	0,53
-----	Stosuje terminy i pojęcia matematyczno-przyrodnicze(I/1)	Określa liczbę osi symetrii	0,56	-	0,56
		Rozpoznaje stan skupienia substancji i zjawisko	0,5	-	0,5
	Posługuje się własnościami figur (I/3)	Rysuje figurę symetryczną	0,42	-	0,42
	odczytuje informację (II/1)	Określa kierunki geograficzne	0,55	-	0,55

	Operuje informacją(II/2)	Porównuje informacje z wykresu	0,72	-	0,72
		Porównuje informacje w tabeli	0,84	-	0,84
		Porównuje odległości na mapie	0,58	-	0,58
		Odczytuje informacje z tabeli	0,58	-	0,58
		Porównuje informacje przedstawione w tabeli	0,54	-	0,54
II. Wykorzystywanie i interpretowanie reprezentacji.	-----	Przetwarza informacje przedstawione w tabeli	0,32	-	0,32
		Wskazuje oś symetrii figury	-	0,9	0,9
		(SP) Uczeń wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach.	-	0,7	0,7
		(SP) Uczeń zaokrągla liczby naturalne.	-	0,7	0,7
		(SP) Uczeń zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, trapezu.	-	0,1	0,1
		Oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne	-	0,3	0,3
		Stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym.	-	0,4	0,4
		Rozpoznaje siatki graniastopów prostych i ostrosłupów	-	0,3	0,3
		Uczeń zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: metr, centymetr	-	0,3	0,3
IV. Użycie i tworzenie strategii.		Uczeń zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, trapezu	-	0,65	0,65
		Stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym	-	0,5	0,5
-----	Wskazuje prawidłowości w procesach	Oblicza pola [...] czworokątów	-	0,2	0,2
		Wskazuje nazwę siły pokonywanej przez samolot w czasie startu	0,79	-	0,79
		Identyfikuje rodzaj ruchu na podstawie prędkości	0,58	-	0,58
-----	, w funkcjonowaniu układów i systemów (III/1)				
		Stosuje zintegrowaną wiedzę do objaśniania zjawisk przyrodniczych(III/4)			
		Ocenia informacje dotyczące hałasu	0,89	-	0,89
-----	Wskazuje możliwe przyczyny katastrof lotniczych				
			0,86	-	0,86
-----	Stosuje techniki twórczego rozwiązywania problemów w (IV/1)	Określa sytuacje, w których należy skorzystać z Lotniczego Pogotowia Ratunkowego	0,34	-	0,34
		Podaje powody korzystania z komunikacji lotniczej	0,47	-	0,47
	Analizuje sytuację problemową (IV/2)	Określa rolę pasów bezpieczeństwa	0,84	-	0,84
		Wskazuje sposoby postępowania człowieka po pracy w hałasie	0,79	-	0,79
			<b>0,56</b>	<b>0,49</b>	<b>0,53</b>

Niemniej jednak na podstawie wyników analiz egzaminów gimnazjalnych podczas realizacji projektu łatwość sprawdzanych umiejętności matematycznych wynosi 53% (Tabela nr 11.7).

Porównując wyniki ilościowe jest to wzrost o 43% w stosunku do diagnozy wstępnej z lat poprzedzających projekt.

Grupując umiejętności dotyczące:

1. wykonywania obliczeń w różnych sytuacjach praktycznych/stosowanie obliczeń do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym nastąpił wzrost o 60 % w porównaniu do diagnozy wstępnej,
2. posługiwania się własnościami figur, wzrost o 13%,
3. odczytywania i interpretacji danych przedstawionych w postaci tabel, wykresów i diagramów, utrzymują się na podobnym poziomie.

W latach 2010-13 przeprowadzano również diagnozę postępów uczniów. W tym celu wykorzystano opracowane przez nauczycieli testy diagnostyczne. Zbiorcze zestawienie przedstawiono w tabeli nr 11.8.

**Tabela 11.8. Zestawienie końcowe - Gimnazjum**

Lp.	Klasa / okres udziału w projekcie	Średnia ocen oddziału z matematyki w chwili rekrutacji	Średnia ocen w chwili zakończenia projektu	Wynik diagnozy przed rozpoczęciem projektu/ łatwość sprawdzanych umiejętności	Poziom opanowania umiejętności /Wynik diagnoz edukacyjnych/ łatwość sprawdzanych umiejętności matematycznych				Opanowanie umiejętności wg wyniku egzaminu zewnętrznego /łatwość sprawdzanych umiejętności matematycznych
					pomiar na wejście	pomiar w trakcie realizacji projektu	pomiar w trakcie realizacji projektu	pomiar na zakończenie realizacji projektu	
1.	1.09.2010-30.06.2011	3,0555	2,7777	X	0,33	0,32	-	0,504	0,56
2.	1.09.2010-30.06.2012	2,6	2,7	X	0,43	0,37	-	0,53	0,49
3.	1.09.2010-30.06.2013	3,1666	3,6363	X	0,50	0,94	0,60	0,61	--
4.	1.09.2011-30.06.2013	2,8333	3,0	X	0,52	0,60	-	0,60	--
5.	1.09.2012-30.06.2013	3,1	3,3333	X	0,52	0,52	-	0,67	--
<b>SUMA</b>		<b>2,75</b>	<b>3,09</b>	<b>0,37</b>	<b>0,53</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0,58</b>	<b>0,525</b>
		<b>Wzrost o 11,3 %</b>			<b>Wzrost o 9,9%</b>				<b>Wzrost o 41,89%</b>

Na podstawie wyników analiz egzaminów przeprowadzanych diagnoz wewnętrznych porównując wyniki „diagnozy na wstępie” i na koniec udziału w projekcie łatwość sprawdzanych umiejętności matematycznych wzrosła o 9,9%.

Widoczna jest również poprawa ocen z przedmiotu dla Szkoły Gimnazjalnej, która wynosi 11,3%.



## Szkoła Zawodowa

Głównym celem kształcenia w szkole zawodowej jest przygotowanie uczniów do funkcjonowania w społeczeństwie, w tym przygotowanie do uzyskania kwalifikacji zawodowych do pracy i życia w warunkach współczesnego świata. Warunkiem niezbędnym jest więc potwierdzenie kompetencji ucznia poprzez potwierdzenie kwalifikacji w wyuczonym zawodzie, a w praktyce uzyskanie dyplomu Potwierdzającego Kwalifikacje Zawodowe.

Egzamin potwierdzający kwalifikacje zawodowe zwany egzaminem zawodowym był w okresie realizacji projektu formą oceny poziomu opanowania wiadomości i umiejętności z zakresu danego zawodu, ustalonych w standardach wymagań będących podstawą przeprowadzania egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe. Podczas egzaminu zawodowego uczeń również musi wykorzystywać podstawową wiedzę z innych przedmiotów np.: matematyki.

Biorąc pod uwagę treści matematyczne, które najczęściej występują w testach egzaminacyjnych zawodowych uczniowie mieli najwięcej problemów z rozwiązywaniem zadań tekstowych dotyczących:

- przedstawianie liczb rzeczywistych w różnych postaciach (np. ułamek zwykłego, ułamek dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg),
- porównywanie ilorazowe,
- wyrażenia dwumianowane; zamiana jednostek długości i pola,
- obliczanie pól powierzchni figur płaskich i przestrzennych oraz objętości brył w zadaniach o treściach realistycznych,
- wykonywanie obliczeń procentowych, obliczanie podatku, zysku z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok),
- obliczanie średniej arytmetycznej, średniej ważonej i mediany (także w przypadku danych pogrupowanych),
- odczytywanie i interpretacja danych przedstawionych w postaci diagramów, wykresów i tabel.

Uczniowie szkoły specjalnej (z orzeczeniem o potrzebie kształcenia specjalnego) podczas pisemnego egzaminu zawodowego rozwiązują taki sam test jak uczniowie z normą intelektualną. Wyjątek stanowi test egzaminacyjny dla zawodu pracownik pomocniczy obsługi hotelowej. Nie jest to praktykowane na niższych etapach edukacyjnych, tam uczniowie rozwiązują testy egzaminacyjne dostosowane do uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim.

Rozwiązywanie problemów zawartych w treści zadań egzaminacyjnych jest czynnością wymagającą od ucznia dużego zaangażowania, wyselekcjonowania i wykorzystania zdobytych wiadomości i umiejętności oraz wykonania złożonych operacji myślowych. Test egzaminacyjny składa się wyłącznie z zadań tekstowych, gdzie uczeń musi: ustalić zależności między podanymi informacjami, dobrać odpowiednią metodę do wskazanej sytuacji problemowej, zaplanować

kolejność wykonywanych czynności wprost wynikających z treści zadania, a na koniec krytycznie ocenić otrzymane wyniki, co jest rzeczą trudną dla ucznia o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Dysponując danymi z lat 2006 - 2009 można stwierdzić, że najwięcej problemów sprawiały uczniom zadania sprawdzające umiejętności związane z przetwarzaniem danych liczbowych i operacyjnych (łatwość sprawdzanej umiejętności wyniosła – 0,38). Przeważały tu umiejętności bardzo trudne do opanowania przez uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Dwie pozostałe analizowane umiejętności wypadły na podobnym poziomie: czytanie ze zrozumieniem informacji przedstawionych w formie opisów, instrukcji, rysunków, wykresów, dokumentacji technicznych i technologicznych – łatwość wyniosła 0,47 oraz czytanie ze zrozumieniem informacji przedstawionych w formie opisów, instrukcji, tabel, wykresów – 0,47.

Poziom opanowania poszczególnych umiejętności badanych podczas egzaminów w latach 2007-2009 przedstawia Tabela nr 11.9.

**Tabela nr 11.9.** Porównywanie wyników egzaminów potwierdzających kwalifikacje zawodowe uczniów Zespołu Szkół Specjalnych im. UNICEF w Rzeszowie.

**DLA ZAWODU STOLARZ**

Część I – zakres wiadomości i umiejętności właściwych dla kwalifikacji w zawodzie						
Lp.	Standard wymagań egzaminacyjnych	Nazwa sprawdzanej umiejętności	Łatwość sprawdzanych umiejętności			
			2006/2007	2007/2008	2008/2009	Podsumowanie
	Absolwent powinien umieć:	Absolwent powinien umieć:				
1	1.Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, rysunków, wykresów, dokumentacji technicznych i technologicznych	1.1. Rozpoznawać i stosować znaki graficzne, oznaczenia wymiarów, uproszczeń rysunkowych, materiałów, elementów oraz złączy występujących w konstrukcjach wyrobów stolarskich	-	-	0,32	0,44
		1.2.Rozpoznawać sortymenty materiałów stosowanych do wyrobów stolarskich oraz określać ich wymiary	-	-	0,55	
2	2.Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne	2.2.Obliczać ilość materiałów podstawowych oraz wykończeniowych(tarcica, tworzywa drzewne, roztwory klejowe, materiały lakiernicze) do wykonania wyrobów stolarskich -pola i obwody figur płaskich i przestrzennych	-	-	0,20	0,20
		- wyrażenia dwumianowe, zamiana jednostek pola i długości				
		2.3.Obliczać wielkość strat materiału lakierniczego przy natrysku pneumatycznym - działania na liczbach wymiernych	-	-	0,00	0,00

		2.7.Sporządzać kalkulacje kosztów związanych z wykonaniem określonego wyrobu stolarskiego - działania na liczbach wymiernych, obliczenia procentowe	-	-	0,18	0,18
<b>Część II – zakres wiadomości i umiejętności związanych z zatrudnieniem i działalnością gospodarczą</b>						
1	1. Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, tabel, wykresów		-	-	0,54	<b>0,54</b>
	2.Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne	2.2.Sporządzać dokumenty związane z poszukiwaniem pracy i zatrudnieniem oraz podejmowaniem i wykonywaniem działalności gospodarczej -obliczenia procentowe, - działania na liczbach wymiernych	-	-	0,55	<b>0,55</b>
		2.3. Rozróżniać skutki wynikające z nawiązania i rozwiązania stosunku pracy - działania na liczbach naturalnych, porównywanie liczb	-	-	0,58	<b>0,58</b>
Łatwość testu			-	-	0,43	<b>0,43</b>
Uwagi: W roku szkolnym 2008/2009 do egzaminu potwierdzające kwalifikacje zawodowe przystąpiły <b>trzy</b> osoby, z tego <b>jedna</b> osoba uzyskała dyplom. Zdawalność egzaminu wyniosła 33%						

#### DLA ZAWODU KUCHARZ MAŁEJ GASTRONOMII

<b>Część I – zakres wiadomości i umiejętności właściwych dla kwalifikacji w zawodzie</b>						
Lp.	Standard wymagań egzaminacyjnych  Absolwent powinien umieć:	Nazwa sprawdzanej umiejętności  Absolwent powinien umieć:	Łatwość sprawdzanych umiejętności			
			2006/2007	2007/2008	2008/2009	Razem
1	1.Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, rysunków, wykresów, dokumentacji technicznych i technologicznych	1.9. Identyfikować i wykorzystywać informacje zawarte na opakowaniach produktów spożywczych stosowanych w małej gastronomii	0,34		0,32	0,33
2	2.Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne	2.3.Obliczać ilość surowców i półproduktów potrzebnych do sporządzenia określonej ilości wyrobów małej gastronomii - działania na liczbach wymiernych – porównywanie ilorazowe	0,69	-	0,55	0,62
		2.4.Przeprowadzać kalkulację cenową potraw małej gastronomii i napojów - obliczenia procentowe	0,38	-	0,28	0,33
		2.5.Przewidywać czas potrzebny do sporządzenia określonej ilości wyrobów małej gastronomii - jednostki czasu -działania na liczbach naturalnych	0,44	-	0,45	0,45
		2.8.Obliczać wartość energetyczną i odżywczą potraw małej gastronomii - działania na liczbach dziesiętnych	0,38	-	0,10	0,24

<b>Część II – zakres wiadomości i umiejętności związanych z zatrudnieniem i działalnością gospodarczą</b>						
1	1. Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, tabel, wykresów		0,44	-	0,58	0,51
2.	2.Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne	2.2.Sporządzać dokumenty związane z poszukiwaniem pracy i zatrudnieniem oraz podejmowaniem i wykonywaniem działalności gospodarczej -obliczenia procentowe, - działania na liczbach wymiernych	0,50	-	0,62	0,56
		2.3. Rozróżniać skutki wynikające z nawiązania i rozwiązania stosunku pracy - działania na liczbach naturalnych, porównywanie liczb	0,38	-	0,42	0,40
<b>Łatwość testu</b>			<b>0,45</b>		<b>0,43</b>	<b>0,44</b>
Uwagi: W roku szkolnym 2008/2009 do egzaminu potwierdzające kwalifikacje zawodowe przystąpiło <b>dziewięć</b> osób, z tego cztery osoby uzyskały dyplom. Zdawalność egzaminu wyniosła 44%						

## DLA ZAWODU OGRODNIK

<b>Część I – zakres wiadomości i umiejętności właściwych dla kwalifikacji w zawodzie</b>						
Lp.	Standard wymagań egzaminacyjnych	Nazwa sprawdzanej umiejętności	Łatwość sprawdzanych umiejętności			
			2006/2007	2007/2008	2008/2009	Razem
	<b>Absolwent powinien umieć:</b>	<b>Absolwent powinien umieć:</b>				
1	1.Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, rysunków, wykresów, dokumentacji technicznych i technologicznych	1.4.określać wartość biologiczną i odżywczą owoców i warzyw	0,68	0,78	0,62	0,69
2	2.Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne	2.9.przeprowadzać kalkulacje związane z produkcją roślin ozdobnych, warzyw, owoców - działania na liczbach wymiernych	1,00	0,42	0,50	0,64
<b>Część II – zakres wiadomości i umiejętności związanych z zatrudnieniem i działalnością gospodarczą</b>						
1	1. Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, tabel, wykresów		0,30	0,53	0,50	0,44
2	2.Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne	2.2.Sporządzać dokumenty związane z poszukiwaniem pracy i zatrudnieniem oraz podejmowaniem i wykonywaniem działalności gospodarczej -obliczenia procentowe, - działania na liczbach wymiernych	0,00	0,58	0,50	0,36
		2.3. Rozróżniać skutki wynikające z nawiązania i rozwiązania stosunku pracy - działania na liczbach naturalnych, porównywanie liczb	0,25	0,50	0,40	0,38
<b>Łatwość testu</b>			<b>0,45</b>	<b>0,56</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>
Uwagi: W roku szkolnym 2008/2009 do egzaminu potwierdzające kwalifikacje zawodowe przystąpiło <b>osiem</b> osób z tego <b>cztery</b> osoby uzyskały dyplom. Zdawalność egzaminu wyniosła 50%						

DLA ZAWODU KRAWIEC

Część I – zakres wiadomości i umiejętności właściwych dla kwalifikacji w zawodzie						
Lp.	Standard wymagań egzaminacyjnych	Nazwa sprawdzanej umiejętności	Łatwość sprawdzanych umiejętności			
			2006/2007	2007/2008	2008/2009	Razem
Absolwent powinien umieć:						
1	1.Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, rysunków, wykresów, dokumentacji technicznych i technologicznych	1.2.Stosować informacje zawarte na rysunkach żurnalowych i modelowych, w dokumentacji techniczno-technologicznej wyrobów odzieżowych i bieliźniarskich, oraz na przywieszkach wyrobów gotowych	0,42	0,50	0,50	0,47
		1.6.Stosować nazwy, określenia, znaki i symbole stosowane w krawiectwie miarowym	0,50	0,50	0,50	0,50
2	2.Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne	2.8.Sporządzać kalkulację kosztów związanych z wykonaniem wyrobu miarowego z materiałów własnych i powierzonych oraz wyrobu konfekcyjnego - pola i obwody figur płaskich - wyrażenia dwumianowe, zamiana jednostek	0,50	0,24	0,25	0,33
Część II – zakres wiadomości i umiejętności związanych z zatrudnieniem i działalnością gospodarczą						
1	1. Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, tabel, wykresów		0,43	0,33	0,45	0,40
2	2.Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne	2.2.Sporządzać dokumenty związane z poszukiwaniem pracy i zatrudnieniem oraz podejmowaniem i wykonywaniem działalności gospodarczej	0,38	0,30	0,42	0,36
		2.3. Rozróżniać skutki wynikające z nawiązania i rozwiązania stosunku pracy	0,25	0,00	0,50	0,25
<b>Łatwość testu</b>			<b>0,41</b>	<b>0,31</b>	<b>0,44</b>	<b>0,39</b>
Uwagi: W roku szkolnym 2008/2009 do egzaminu potwierdzające kwalifikacje zawodowe przystąpiły <b>cztery</b> osoby, <b>żadna</b> z osób nie uzyskała dyplomu. Zdawalność egzaminu wyniosła 0%.						

W celu sprawdzenia i porównania efektów kształcenia przeprowadzono w klasach objętych projektem analizę wyników testów kontrolnych tj. pomiarów dydaktycznych na wstępie oraz zakończenie jak również analizę wyników egzaminów zawodowych. Wyniki analiz posłużyły ocenie efektów innowacji, oraz ewaluacji programu.

Podczas realizacji projektu „Matematyka inaczej...” w klasach zawodowych przeprowadzono 14 diagnoz, w tym 5 pomiarów dydaktycznych na wejście, 9 pomiarów na zakończenie roku szkolnego, oraz 3 egzaminy zawodowe.

Pomiary dydaktyczne tworzone były na konstrukcji podobnej do testów egzaminacyjnych zawodowych, w celu przyzwyczajenia uczniów do form, metod egzaminu zawodowego, wykorzystania umiejętności i wiadomości matematycznych potrzebnych podczas egzaminu, oraz uświadomienie uczniom przydatności umiejętności matematycznych podczas egzaminu zawodowego codziennym.

Dokonano porównania wyników dydaktycznych „na wejściu” z wynikami pomiarów dydaktycznych na zakończenie projektu (tabela 11.10).

**Tabela nr 11.10.** Porównanie wyników pomiarów dydaktycznych umiejętności matematycznych badanych podczas egzaminu potwierdzającego kwalifikację zawodową DLA ZAWODU: STOLARZ

Część I – zakres wiadomości i umiejętności właściwych dla kwalifikacji w zawodzie									
Lp.	Standard wymagań egzaminacyjnych	Nazwa sprawdzanej umiejętności	Latwość sprawdzanych umiejętności			Podsumowanie			
			2010/2011 -1BZ	2011/2012 -2 BZ	2012/2013 -2 BZ				
	<b>Absolwent powinien umieć:</b>	<b>Absolwent powinien umieć</b>							
1	1. Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, rysunków, wykresów, dokumentacji technicznych i technologicznych 2. Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne	<p>- Czyta ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie tabeli</p> <p>- Czyta ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie instrukcji; identyfikuje i wykorzystuje informacje zawarte na opakowaniach produktów.</p> <p>- Identyfikuje i wykorzystuje informacje zawarte na opakowaniach produktów; określa datę przydatności do użycia produktów, wylicza miesięczne ważności produktu.</p> <p>Przeprowadza kalkulację cenową potrzebnego lakieru.</p> <p>Oblicza ilość sklejkii potrzebnej do sporządzenia określonej ilości wyrobów stolarskich.</p> <p>Na podstawie etykiety lakieru podaje czas nałożenia jego kolejnej warstwy.</p> <p>Sporządza dokumenty związane z wykonywaniem działalności gospodarczej – oblicza kwotę jednej raty kredytu.</p> <p>Na podstawie etykiety lakieru podaje temperaturę w jakiej można go nakładać.</p> <p>Oblicza kosztorys wykonanej usługi.</p> <p>Oblicza ilość lakieru potrzebną do pomalowania danej powierzchni.</p> <p>Sporządza dokumenty związane z wykonywaniem działalności gospodarczej – oblicza kwotę jednej raty kredytu.</p> <p>Sporządza dokumenty związane z wykonywaniem działalności gospodarczej – oblicza wartość podatku VAT.</p>				0,25	0,66	1,00	<b>Wzrost o 212%</b>
2						0,75	0,50	1,00	<b>wzrost o 33%</b>
						0,42	0,40	0,49	<b>wzrost 63,33%</b>
3.	Czytanie ze zrozumieniem danych przedstawionych w formie tabeli i wykresów					0,58	0,71	0,70	wzrost 22,81%
<b>Podsumowanie dla zawodu stolarz</b>						<b>0,53</b>	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>	<b>wzrost 51,35%</b>

KUCHARZ MAŁEJ GASTRONOMII

Część I – zakres wiadomości i umiejętności właściwych dla kwalifikacji w zawodzie												
Lp.	Standard wymagań egzaminacyjnych	Nazwa sprawdzanej umiejętności	Łatwość sprawdzanych umiejętności						Podsumowanie			
			2010/2011		2011/2012		2012/13					
			1BZ A	2BZ B	3BZ C	1BZ D	2BZ A	3BZ B		1BZ E	2BZ D	3BZ A
1	Absolwent powinien umieć: 1. Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, rysunków, wykresów, dokumentacji technicznych i technologicznych 2. Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne	Absolwent powinien umieć: 1.9. Identyfikować i wykorzystywać informacje zawarte na opakowaniach produktów spożywczych stosowanych w małej gastronomii	0,25	0,85	0,50	0,52	0,21	0,67	0,70	0,76	0,75	Kl. A Wzrost o 127% Kl. B wzrost o 103%, kl. D wzrost o 130%
2		- Przeprowadza kalkulację cenową potraw małej gastronomii – dokonuje porównania ilorazowego - Oblicza wartość odżywczą potraw małej gastronomii- przetwarza dane podane w formie tabeli, mnoży liczby dziesiętne - Oblicza wartość energetyczną potraw małej gastronomii – przetwarza dane podane w formie tabeli, mnoży liczby naturalne - Oblicza wynagrodzenie za wykonaną pracę – mnoży liczby naturalne - Określa datę przydatności do spożycia produktów - Oblicza, ilość produktów	0,15	0,50	0,65	0,36	0,29	0,54	0,54	0,62	0,66	kl. A Wzrost o 41% Kl. B Wzrost 11%, Kl. C Wzrost o 38% kl. D wzrost o 32% kl. E wzrost o 11%





	Latwość testów	kl. A (trzy lata w projekcie) - wzrost o 82% kl. B (dwa lata w projekcie) - wzrost 16%, kl. C (jeden rok w projekcie) - wzrost o 25% kl. D (dwa lata w projekcie) wzrost o 24% kl. E (jeden rok w projekcie) - wzrost o 16%	0,30	0,68	0,64	0,54	0,30	0,59	0,59	0,63	0,80	Wzrost o 32,6%
--	----------------	---	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----------------

### PRACOWNIK POMOCNICZY OBSŁUGI HOTELOWEJ

#### Część I – zakres wiadomości i umiejętności właściwych dla kwalifikacji w zawodzie

Lp.	Standard wymagań egzaminacyjnych Absolwent powinien umieć:	Nazwa sprawdzanej umiejętności Absolwent powinien umieć:	Latwość sprawdzanych umiejętności						Podsumowanie
			2010/2011 Diagnoza	2010/2011		2011/2012		2012/13	
				2BZ B	3BZ C	2BZ A	3BZ B	3BZ A	
1	1. Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, rysunków, wykresów, dokumentacji technicznych i technologicznych 2. Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne	1. Identyfikować i wykorzystywać informacje zawarte na opakowaniach produktów spożywczych stosowanych w małej gastronomii Przeprowadza kalkulację cenową potraw małej gastronomii. Dobiera środki do prania według odpowiedniego dozowania. Oblicza cenę proszku do prania. Dobiera środki do prania według	0,54	0,6	0,83	0,50	0,30	0,93	- kl. A Wzrost o 72% - Kl. B Spadek o 44 %, - Kl. C Wzrost o 54%
2			0,25	0,4	0,43	0,31	0,40	0,33	- kl. A Wzrost o 32% - Kl. B wzrost o 60%, - Kl. C Wzrost o 72%



Porównując szkolne wyniki pomiarów dydaktycznych na wejście z wynikami pomiarów dydaktycznych na zakończenie projektu dla danej klasy stwierdza się:

- wzrost o 18% wyniku łatwości testów pomiaru dydaktycznego na zakończenie do pomiaru na wejście,
- wzrost o 86% umiejętności przetwarzania danych liczbowych i operacyjnych,
- wzrost o 40% czytania ze zrozumieniem informacji przedstawionych w formie opisów, instrukcji, rysunków, wykresów, dokumentacji technicznych i technologicznych,
- czytanie ze zrozumieniem informacji przedstawionych w formie opisów, instrukcji, tabel, wykresów utrzymują się na podobnym poziomie.

Analizując dane statystyczne szkoły (tabela nr 11.11) z roku szkolnego 2009/2010 (rok przed realizacją projektu innowacyjnego) stwierdza się, że do egzaminu zawodowego przystąpiło 52% uczniów klas trzecich zawodowych, z czego zdało 44%, natomiast w ostatnim roku realizacji projektu 85% uczniów przystąpiło do egzaminu (wzrost o 33%), zdało 91%, czyli zdawalność egzaminu wzrosła o 47%.

**Tabela nr 8.11.** Zdawalność egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe uczniów Zespołu Szkół Specjalnych im. UNICEF w Rzeszowie w roku szkolnym 2009/2010 i 2012/2013

Zawód	Liczba absolwentów, którzy:							
	2009/2010 (przed projektem)			2012/2013 (zakończenie projektu)			podsumowanie	
	dopuszczeni do egzaminu	przystąpili do egzaminu	zdali egzamin	dopuszczeni do egzaminu	przystąpili do egzaminu	Zdali egzamin	przystąpili do egzaminu	Zdali egzamin
Kucharz małej gastronomii	7	6 86%	3 50%	5	4 80%	3 75%	Spadek o 6%	Wzrost o 25%
Ogrodnik	6	2 33%	1 50%	3	2 67%	2 100%	Wzrost o 43%	Wzrost o 50%
Pracownik pomocniczy obsługi hotelowej	12	7 58%	3 43%	5	5 100%	5 100%	Wzrost o 42%	Wzrost o 67%
Stolarz	6	1 17%	0 0%	-	-	-	-	-
<b>Dla szkoły</b>	<b>31</b>	<b>16</b> <b>52%</b>	<b>7</b> <b>44%</b>	<b>13</b>	<b>11</b> <b>85%</b>	<b>10</b> <b>91%</b>	<b>Wzrost o</b> <b>33%</b>	<b>Wzrost o</b> <b>47%</b>

Nie posiadając szczegółowych odpowiedzi z egzaminu zawodowego naszych absolwentów w rozbiciu na poszczególne umiejętności standardu wymagań egzaminacyjnych, nie jesteśmy w stanie dokonać szczegółowej analizy wyników. Niemniej jednak na podstawie ogólnej informacji o wynikach egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe dla szkoły – sesja egzaminacyjna 2012/2013 opracowane przez OKE w Krakowie można w przybliżeniu stwierdzić, że łatwość opanowanych umiejętności określonych w standardzie wymagań egzaminacyjnych, w których najczęściej występują umiejętności i wiadomości matematyczne wynosi 0,59 i jest większa o 31% do diagnozy wstępnej z lat 2006/2007 – 2008/2009.

- przetwarzanie danych liczbowych i operacyjnych - łatwość sprawdzanej umiejętności wzrosła o 32% w porównaniu do diagnozy wstępnej,
- czytanie ze zrozumieniem informacji przedstawionych w formie opisów, instrukcji, rysunków, wykresów, dokumentacji technicznych i technologicznych – wzrost o 63%,
- czytanie ze zrozumieniem informacji przedstawionych w formie opisów, instrukcji, tabel, wykresów utrzymują się na podobnym poziomie.

Analizując wyniki pomiarów dydaktycznych oraz egzaminów zewnętrznych, a w szczególności zdawalność egzaminu zawodowego na przestrzeni ostatnich trzech lat, dało się zauważyć dużą poprawę. Podczas zajęć lekcyjnych można zaobserwować większe zaangażowanie uczniów w rozwiązanie postawionego problemu. Uczniowie nie rezygnują z podejmowania wysiłku, lecz dążą do celu. Pracując metodami aktywnymi rozbudzana była ciekawość uczniów, motywacja do działania (odkrywania), radość i zadowolenie w przypadku pomyślnego rozwiązania problemu.

## **V. Wyniki prowadzonej terapii.**

### **1. Integracja Sensoryczna**

Na początku terapii przeprowadzono wstępną ocenę przebiegu procesów integracji sensorycznej dla każdego ucznia. Przyczyną niepowodzeń w uczeniu się matematyki mogą być zaburzenia zdolności do syntetyzowania i koordynowania funkcji percepcyjnych (wzrokowych, słuchowych, dotykowych, kinestetycznych) z funkcjami motorycznymi, reakcjami ruchowymi. W uczeniu się matematyki niezajomość schematu ciała, orientacji przestrzennej mają poważny wpływ na prawidłowy rozwój funkcji elementarnych, lecz także zdolności do integrowania i syntetyzowania.

Na podstawie przeprowadzonych testów, niektórych prób Obserwacji Klinicznej oraz Skali do Przebiegu Rozwoju i Oceny Zaburzeń Integracji Sensorycznej dokonano końcowej oceny postępów uczniów.

Ze względu na wiek uczniów i specyfikę trudności, nie wszystkie Testy zostały wykonane do końca, niektóre wymagały powtórzenia instrukcji. Wyniki w Testach zostały przedstawione tylko w formie wyników surowych, (wyniki te służą jedynie jako forma porównania początkowych

końcowych wyników Testów i Prób Klinicznych u każdego ucznia, nie służą porównaniu uczniów między sobą, należy je traktować jedynie jako formę pomocy w ocenie przebiegu procesu terapii). Więcej informacji na temat poziomu funkcjonowania uczniów na początku i na końcu terapii dostarczyły Próby Obserwacji Klinicznej.

## **Szkoła Podstawowa**

Wśród uczniów z tej grupy wyraźną poprawę zaobserwowano w wynikach Testu Znajomości Części Ciała, wzrosła u uczniów znajomość schematu ciała i orientacja w odniesieniu do własnego ciała, utrzymują się problemy z nazywaniem kierunków w przestrzeni, poruszaniem się według nich, problemy w różnicowaniu prawa-lewa, co można zaobserwować w niewielkiej poprawie wyników testu Prakcji na Komendę Werbalną.

Zaobserwowano niewielką poprawę napięcia mięśniowego oraz zdolność planowania motorycznego. Zaobserwowano poprawę w wynikach utrzymywania Pozycji Wyprostnej na Brzuchu, nieznaczna poprawa wyników utrzymywania Pozycji Zgięciowej na Plecach, zdolności do napinania mięśni, poprawa mechanizmów posturalnych, poprawa reakcji równoważnych-wydłużenie czasu utrzymywania pozycji, poprawa kokontrakcji.

Zaobserwowano poprawę zdolności motorycznych w obrębie dużej i małej motoryki, poszerzenie repertuaru zdolności ruchowej. Przede wszystkim zaobserwowano wzrost motywacji do wykonywania zadań, wydłużenie czasu koncentracji na zadaniu. Dla niektórych uczniów wskazana jest kontynuacja terapii.

## **Gimnazjum**

Wśród uczniów Gimnazjum wzrosły wyniki w Testach znajomości Części Ciała, Testach Prakcji na Komendę Werbalną, wydłużył się nieznacznie czas utrzymywania Pozycji Wyprostnej na Brzuchu oraz Pozycji Zgięciowej na Plecach, zaobserwowano poprawę reakcji równoważnych zarówno statycznych jak i dynamicznych, poprawę stabilizacji centralnej. Mniejsze problemy z planowaniem motorycznym, wydłużenie czasu fiksacji na obiekcie.

Poprawiła się obustronna koordynacja ruchowa, różnicowanie prawo-lewo w obrębie ciała i nazywanie kierunków w przestrzeni. Poprawa w umiejętności koncentracji na zadaniu i wzrost motywacji do pracy. Ze względu na specyficzne zaburzenia i stopień upośledzenia uczniów nie w każdym przypadku efekty terapii są zadowalające.

## **Szkoła Zawodowa**

Uczniowie Szkoły Zawodowej wykazali najmniejszą motywację do pracy i udało się nieznacznie ją poprawić. Poprawie uległa orientacja w schemacie ciała, która była dość dobra w ocenie

wstępnej, poprawiła się orientacja przestrzenna, wzrosły wyniki w Teście Praktyki na Komendę Werbalną, poprawa obuustronnej koordynacji ruchowej, wydłużył się czas fiksacji na obiekcie, zaobserwowano poprawę napięcia mięśniowego, poprawa reakcji równoważnych, koordynacji wzrokowo ruchowej, kokontrakcji, nastąpiła normalizacja reakcji posturalnych, poprawa stabilizacji centralnej. Zaobserwowano wzrost koncentracji na zadaniu, wydłużenie czasu koncentracji, ignorowanie bodźców zakłócających koncentrację.

Terapia Integracji Sensorycznej jest pomocna w wykrywaniu swoistych deficytów utrudniających procesy uczenia się. Celem terapii była poprawa funkcjonowania układów zmysłowych celem lepszego przetwarzania odbieranych bodźców i właściwej do nich adaptacji. Szczegółowa dokumentacja przebiegu terapii oraz ocena wstępna i końcowa przebiegu procesów integracji sensorycznej każdego ucznia znajdują się w teczkach osobowych.

## **2. Terapia EEG Biofeedback**

Na podstawie przeprowadzonych testów stwierdzić można, że prowadzona terapia przyniosła spodziewane, zadowalające efekty. Świadczą o tym uzyskane wyniki:

TEST I: Średni wzrost wskaźników określających poziom koncentracji uwagi u uczniów biorących udział w projekcie wyniósł 22%.

TEST II: Średni wzrost wskaźników określających poziom koncentracji uwagi u uczniów biorących udział w projekcie wyniósł 39%.

Podsumowując łącznie oba przeprowadzone testy: Średni wzrost wskaźników określających poziom koncentracji uwagi u uczniów biorących udział w projekcie wyniósł 31%.

Szczegółowe dane dotyczące prowadzonej diagnozy, terapii oraz wyniki badań końcowych znajdują się w dokumentacji projektowej.

## **3. Terapia uwagi słuchowej metodą Tomatisa**

Na podstawie przeprowadzonej diagnozy oraz informacji uzyskanych z analizy dokumentacji uczniów, z wywiadu z rodzicami uczniów oraz przeprowadzonego Testu uwagi i lateralizacji słuchowej –Efekt Tomatisa opracowano „Indywidualne Programy Terapeutyczne” dla uczniów zakwalifikowanych do terapii.

Terapię prowadzono zgodnie z metodyką w sesjach 10 dniowych po 2 godziny dziennie. Cykl terapii z jedną grupą zamykał się w serii 3 sesje, z uwzględnieniem przerw między sesjami. W czasie sesji – Treningu uwagi słuchowej – prowadzone były zajęcia stolikowe zgodnie z zasadami terapii Tomatis.

## **Szkoła Podstawowa**

Analizując wykresy krzywych w „Teście uwagi i lateralizacji słuchowej” przeprowadzonym na początku i na końcu terapii zauważa się korzystne zmiany w przebiegu krzywej kostnej i krzywej powietrznej w obu uszach oraz w ich relacjach.

Zmiany w strefie I tzn. do 1000 Hz u 5 uczniów świadczą o regulacji funkcji błędnika i niwelują problemy z równowagą ciała, koordynacją ruchów i niepewnością w obrębie dużej i małej motoryki. Wskazują również na poprawę w zakresie rozróżniania stron lewa – prawa oraz w orientacji w przestrzeni. To również ćwiczenie umysłu praktycznego.

Zmiany w strefie II tzn. do 3000 Hz u 6 uczniów ukazują poprawę w pokonywaniu trudności szkolnych jak. np. problemy z czytaniem, pisanem czy z koncentracją uwagi.

Zmiany w strefie III tzn. do 8000 Hz jakie nastąpiły u 6 uczniów wskazują na wzbudzenie większej kreatywności, otwarcie się na świat zewnętrzny, wzrost energii i motywacji do działania, a otwarcie dyskryminacji u 2 uczniów świadczy o poprawie umiejętności czytania i zapamiętywania treści. Widoczny jest prawidłowy kierunek zmian – lateralizacja prawouszna.

## **Gimnazjum**

Analizując wykresy krzywych w „Teście uwagi i lateralizacji słuchowej” przeprowadzonym na początku i na końcu terapii zauważa się korzystne zmiany w przebiegu krzywej kostnej i krzywej powietrznej w obu uszach oraz w ich relacjach.

Zmiany w strefie I tzn. do 1000 Hz u 4 uczniów świadczą o regulacji funkcji błędnika i niwelują problemy z równowagą ciała, koordynacją ruchów i niepewnością w obrębie dużej i małej motoryki. Wskazują również na poprawę w zakresie rozróżniania stron lewa – prawa oraz w orientacji w przestrzeni. To również ćwiczenie umysłu praktycznego.

Zmiany w strefie II tzn. do 3000 Hz u 4 uczniów ukazują poprawę w pokonywaniu trudności szkolnych jak. np. problemy z czytaniem, pisanem czy z koncentracją uwagi.

Zmiany w strefie III tzn. do 8000 Hz jakie nastąpiły u 5 uczniów wskazują na wzbudzenie większej kreatywności, otwarcie się na świat zewnętrzny, wzrost energii i motywacji do działania, a otwarcie dyskryminacji u 3 uczniów świadczy o poprawie umiejętności czytania i zapamiętywania treści. Widoczny jest prawidłowy kierunek zmian – lateralizacja prawouszna.

## **Zasadnicza Szkoła Zawodowa**

Analizując wykresy krzywych w „Teście uwagi i lateralizacji słuchowej” przeprowadzonym na początku i na końcu terapii zauważa się korzystne zmiany w przebiegu krzywej kostnej i krzywej powietrznej w obu uszach oraz w ich relacjach.

Zmiany w strefie I tzn. do 1000 Hz u 6 uczniów świadczą o regulacji funkcji błędnika i niwelują

problemy z równowagą ciała, koordynacją ruchów i niepewnością w obrębie dużej i małej motoryki. Wskazują również na poprawę w zakresie rozróżniania stron lewa – prawa oraz w orientacji w przestrzeni. To również ćwiczenie umysłu praktycznego.

Zmiany w strefie II tzn. do 3000Hz u 8 uczniów ukazują poprawę w pokonywaniu trudności szkolnych jak. np. problemy z czytaniem, pisaniem czy z koncentracją uwagi.

Zmiany w strefie III tzn. do 8000Hz jakie nastąpiły u 9 uczniów wskazują na wzbudzenie większej kreatywności, otwarcie się na świat zewnętrzny, wzrost energii i motywacji do działania, a otwarcie dyskryminacji u 5 uczniów świadczy o poprawie umiejętności czytania i zapamiętywania treści. Widoczny jest prawidłowy kierunek zmian – lateralizacja prawouszna.

Na podstawie analizy wykresów krzywych w „Teście uwagi i lateralizacji słuchowej” z przeprowadzonych każdorazowo po sesji badań oraz zestawienia badania początkowego i końcowego uczestników terapii klas Szkoły Podstawowej, Gimnazjum oraz Zasadniczej Szkoły Zawodowej zauważa się korzystną zmianę w przebiegu krzywej kostnej i krzywej powietrznej w obu uszach oraz w ich relacjach u 18 uczniów. Wskazuje to na prawidłowy kierunek zmian - fizjologiczna, prawidłowa lateralizacja to lateralizacja prawouszna. Świadczy o stopniowej poprawie w zakresie motoryki, równowagi, koordynacji ruchów, problemów z koncentracją, z zapamiętywaniem i rozumieniem tekstu, z czytaniem oraz wzrostem kreatywności, motywacji.

Szczegółowe informacje dotyczące przebiegu jak i wyniki przeprowadzonych zajęć zawarte są w indywidualnej dokumentacji terapii poszczególnych uczniów.



## PODSUMOWANIE

Prezentowane powyżej wyniki upoważniają do wysunięcia następujących wniosków:

- Wszystkie założone rezultaty miękkie zostały osiągnięte.
- Projekt odpowiedział na potrzeby uczniów ZS im UNICEF w Rzeszowie o szczególnych potrzebach edukacyjnych.
- Zdiagnozowano potrzeby terapeutyczne uczniów Szkoły.
- Opracowano trzy innowacyjne programy nauczania matematyki. Programy otrzymały pozytywną recenzję.
- Korzyścią płynącą z projektu dla uczniów były dodatkowe zajęcia, a dla szkoły opracowane programy.
- Analiza wyniku przeprowadzonych diagnoz wewnętrznych oraz wyników sprawdzianów i egzaminów zewnętrznych wskazuje poprawę funkcjonowania uczniów oraz poprawę poziomu opanowania kluczowych kompetencji.
- Zadanie postawione przed realizatorami, jak i uczestnikami projektu udało się doprowadzić do końca i zrealizować założone cele.
- Działania były działaniami wieloaspektowymi, które poprzez swoją różnorodność i długość oddziaływania wsparły biorących w nim udział w wielu obszarach, zapewniając tym samym kompleksowość działania.
- Realizacja projektu powinna również w przyszłości przynieść korzyści.

### Bibliografia:

1. A.Jurkiewicz, J.Pazin, B.Wesół, „Raport z przeprowadzonej analizy potrzeb edukacyjnych uczniów Zespołu Szkół Specjalnych im. UNICEF w Rzeszowie objętych projektem „Matematyka inaczej...”, Rzeszów 2010
2. A.Jurkiewicz, J.Pazin, B.Wesół, „Wskazania i przeciwwskazania do uczestnictwa w terapii: Biofeedback, Integracja Sensoryczna, Tomatis”, Rzeszów 2010
3. A.Jurkiewicz, J.Pazin, B.Wesół, „Protokół końcowy z realizacji zajęć terapeutycznych w ZSS im. UNICEF w Rzeszowie”, Rzeszów 2013
4. B.Kawa, J.Greszta, E.Stefanowska, I.Wołoszyn, „Analiza wyników edukacyjnych Szkoły Podstawowej w ZSS im. UNICEF w Rzeszowie latach 2010-2013.
5. B.Kawa, J.Greszta, E.Stefanowska, I.Wołoszyn, „Analiza wyników edukacyjnych Gimnazjum w ZSS im. UNICEF w Rzeszowie latach 2010-2013.
6. B.Kawa, J.Greszta, E.Stefanowska, I.Wołoszyn, „Analiza wyników edukacyjnych Zasadniczej Szkoły Zawodowej w ZSS im. UNICEF w Rzeszowie latach 2010-2013.







MATEMATYKA  
INACZEJ

**Biuro Projektu:**  
Zespół Szkół Specjalnych  
im. UNICEF w Rzeszowie  
ul. Ofiar Katynia 1  
35-209 Rzeszów  
tel. 17 748 31 70  
[www.matematyka-inaczej.eu](http://www.matematyka-inaczej.eu)