



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zespół Szkół nr 1
w Mszanie Dolnej

Program działalności szkolnego koła zajęć wyrównawczych z matematyki



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE



Autorzy:

dr Bernard Sozański
mgr Elżbieta Magierska

ISBN 978-83-7667-058-4

1. Analiza statystyczna wyników egzaminu gimnazjalnego

SŁOWNICZEK UŻYTYCH NARZĘDZI:

Dla syntetycznego ujęcia wyników prowadzonych badań wykorzystano podstawowe miary statystyki opisowej:

- a) **średnia arytmetyczna** – wskazuje średnią wartość,
- b) **odchylenie standardowe** – obrazuje przeciętną różnicę między obserwacjami a ich średnią,
- c) **współczynnik zmienności** – opisuje przeciętną procentową różnicę między obserwacjami a ich średnią, wyrażona względem tej średniej,
- d) **kwartył I** – oznacza, że 25% obserwacji jest o wartościach nie wyższych niż wartość tego kwartyła
- e) **kwartył II** (inaczej **mediana** – wartość środkowa) oznacza, że 50% obserwacji jest o wartościach nie wyższych niż wartość tego kwartyła
- f) **kwartył III** – oznacza, że 75% obserwacji jest o wartościach nie wyższych niż wartość tego kwartyła
- g) **kurtoza** (właśc.. **współczynnik ekscesu**) – względna miara koncentracji i spłaszczenia rozkładu, określa rozmieszczenie i koncentrację wartości w pobliżu średniej (gdy wartość kurtozy jest równa 0 rozkład ma kształt normalny, gdy jest większa od 0 rozkład jest bardziej wysmukły niż normalny (większe skupienie wartości wokół średniej), natomiast wartość mniejsza od 0 rozkład jest mniej wysmukły niż normalny (większe spłaszczenie rozkładu)),
- h) **skośność** (**współczynnik skośności**) – miara asymetrii rozkładu (równa 0 dla rozkładu symetrycznego, dodatnia - gdy wykres rozkładu ma długi ogon z prawej strony, ujemna - gdy wykres rozkładu ma długi ogon z lewej strony)

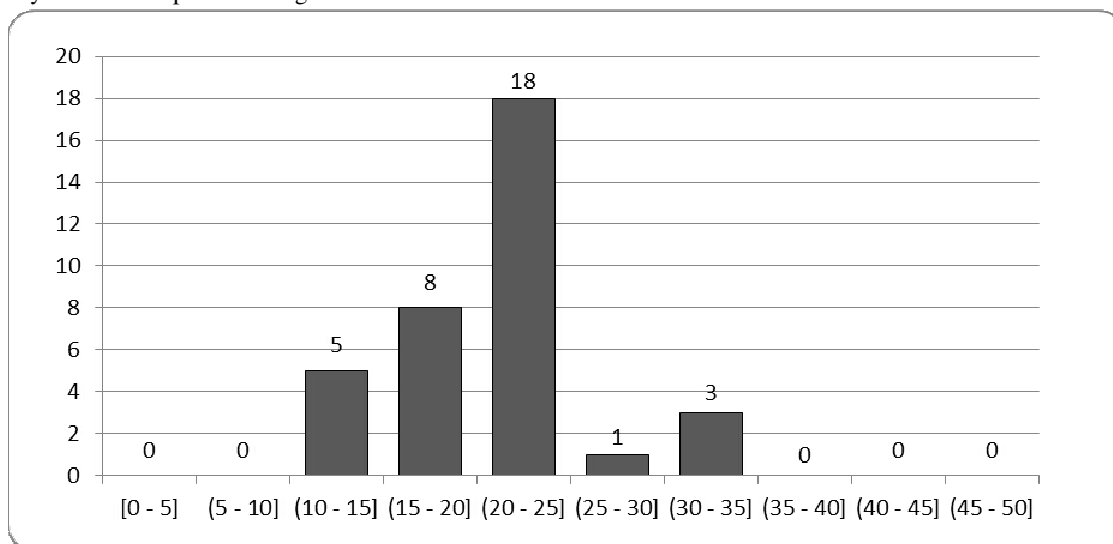
W celu zbadania zgodności badanego rozkładu z rozkładem normalnym wykorzystano **test Kołmogorowa – Smirnowa**, natomiast dla zweryfikowania hipotezy czy dwie niezależne próbki pochodzą z tej samej populacji (mają podobne rozkłady) wykorzystano **test t dla prób niezależnych** (w przypadku zgodności rozkładu wyników grupy z rozkładem normalnym) lub test **Manna – Whitneya** (w przypadku braku zgodności z rozkładem normalnym). Test t dla prób niezależnych został dodatkowo poprzedzony **testem Levene'a równości wariancji grupowych**. W każdym przypadku podano wartość p , czyli prawdopodobieństwo testowe; jeśli jest mniejsze od zadanego poziomu istotności α (wynoszące w prowadzonych analizach 0,05), hipotezę H_0 należy odrzucić.

Natomiast dla zbadania kierunku i siły zależności pomiędzy oceną z matematyki a wynikami egzaminu z części matematyczno – przyrodniczej wykorzystano **współczynnik korelacji rang Spearmana**, który wyraża siłę korelacji dwóch cech mierzonych na skali porządkowej.

Analizie poddano wyniki egzaminu gimnazjalnego z części matematyczno – przyrodniczej w roku szkolnym 2009/2010 oraz oceny końcowe z matematyki 35-ciu uczniów klas pierwszych ZS nr 1 w Mszanie Dolnej, którzy złożyli aplikację do zajęć wyrównawczych w projekcie „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne”. Większość badanych (33 osoby, 94,29%) stanowiły dziewczęta.

Wynik egzaminu gimnazjalnego z części matematyczno – przyrodniczej podawany był w punktach od 0 do 50. Rozkład tych wyników w badanej grupie zaprezentowano na rysunku 1.

Rys.1. Rozkład punktów z egzaminu



Źródło: opracowanie własne

Z informacji przedstawionych na rysunku 1 wynika, że w badanej grupie najczęściej występowały wyniki z przedziału 20-25 pkt. Do tego przedziału należą także średnia (21,57 pkt) oraz mediana (22 pkt), co oznacza że połowa badanych uczniów miała wynik egzaminu nie wyższy niż ten wynik.

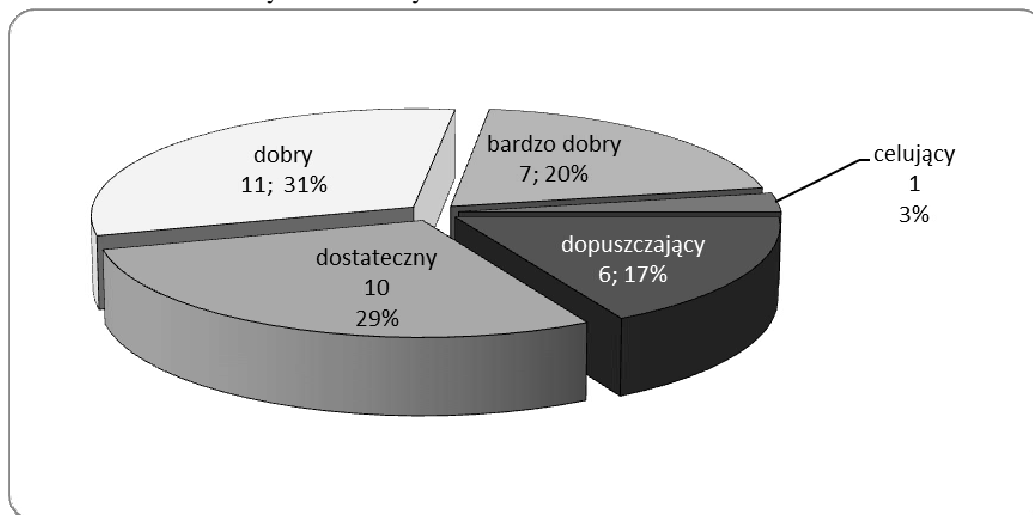
W porównaniu ze średnią z województwa podkarpackiego¹ wynoszącą 23,82 pkt średni wynik tej grupy jest nieco niższy.

Czwarta część badanych uczniów miała wynik nie wyższy niż 18 (kwartył I), zaś 75% miała wynik nie wyższy niż 24 pkt (kwartył 3). Próbę charakteryzowała dość duża zmienność – przeciętne odchylenie od średniej, mierzone odchyleniem standardowym, wynosiło około 5,62 pkt., co stanowi 26,06% średniej. Dodatni wynik kurtozy (0,49) świadczy o tym, iż rozkład wyników jest bardziej wysmukły (mniej spłaszczony) niż rozkład normalny. Niewielka skośność dodatnia (0,48) świadczy o tym, że rozkład jest z asymetrią rozciągającą się w kierunku wartości wyższych.

¹ Sprawozdanie z egzaminu gimnazjalnego w 2010 roku [tab.59], OKE w Krakowie, Kraków, maj 2010 [w:] http://www.oke.krakow.pl/inf/filedata/files/Sprawozdanie%20z%20egzaminu%20gimnazjalnego%20w%202010%20roku_1.pdf

Uczniowie należący do badanej grupy najczęściej kończyli gimnazjum z oceną z matematyki dobrą (11 osób, 31,43%) oraz dostateczną (10 osób, 28,57%), co widać na rysunku 3.

Rys.3. Rozkład ocen końcowych z matematyki

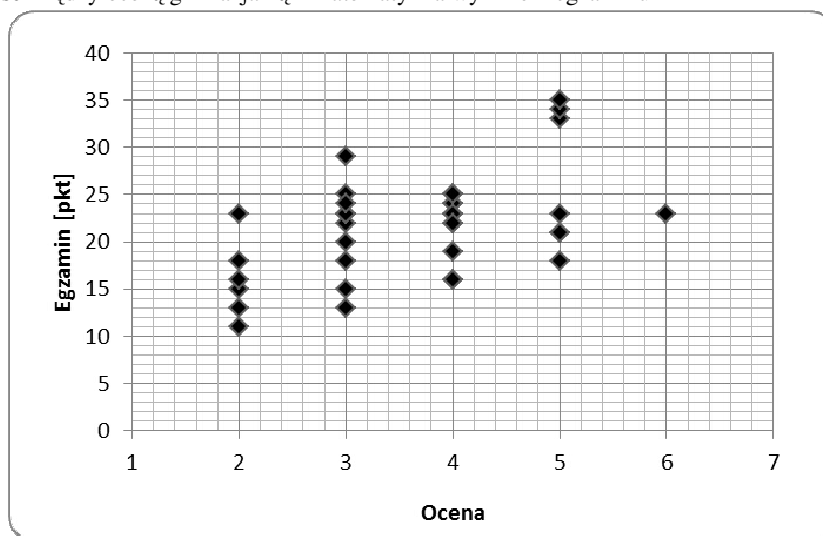


Źródło: opracowanie własne

W badanej grupie średnia ocen wyniosła 3,63, zaś wartość środkowa (mediana) 4. Z uwagi na małą liczbę wariantów cenniejszą informację niż kwartyle podaje nam średnia i odchylenie, które tu wyniosło ok. 1,09 stopnia. Oznacza to, że oceny końcowe uczniów różniły się od średniej 3,63 przeciętnie o 1,09 stopnia, co stanowi 29,96% średniej. Te statystyki potwierdzają obserwacje z wykresu: próba nie jest skupiona wokół jednej oceny, lecz jest zróżnicowana, ma dużą zmienność. Ujemny wynik kurtozy (-0,76) potwierdza wcześniejszą uwagę o małym skupieniu wokół średniej. Niewielka na tle wyników skośność dodatnia (0,09) świadczy o tym, że rozkład jest z asymetrią rozciągającą się w kierunku wartości wyższych.

Zależność między wynikiem z egzaminu a oceną końcową z gimnazjum najlepiej oceniać interpretując wykres rozrzutu (rys.5).

Rys.5. Zależność między oceną gimnazjalną z matematyki a wynikiem egzaminu



Źródło: opracowanie własne

Wskazuje on na widoczną, umiarkowaną zależność dodatnią między oceną końcową z gimnazjum a wynikiem z egzaminu gimnazjalnego. Dodatni znak oznacza że „dobrzy” uczniowie, mający wyższe oceny końcowe z gimnazjum, z reguły uzyskiwali dobry wynik z egzaminu. Interpretację tą potwierdza współczynnik korelacji Spearmana (0,52).

2. Zasady realizacji zajęć

2.1. Cele realizacji zajęć

Głównym celem realizacji zajęć w ramach *Koła zajęć wyrównawczych* jest podniesienie kompetencji matematycznych uczniów rozpoczynających naukę w klasie pierwszej w roku szkolnym 2010/2011.

Cele szczegółowe:

- zmniejszenie dysproporcji w osiągnięciach matematycznych uczniów (wyrównywanie szans edukacyjnych uczniów)
- lepsze przygotowanie uczniów do pisemnego egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym (podniesienie jakości kształcenia)
- wzrost motywacji do nauki
- wzrost samooceny uczniów
- przygotowanie młodzieży do wejścia na rynek pracy

2.2. Założenia programowe

2.2.1. Organizacja zajęć

48 godz. zajęć wyrównawczych z matematyki rocznie przez 3 lata tj. razem 144 godz. Zajęcia odbywają się w grupach liczących od 6 do 16 uczniów, 1 raz w tygodniu przez 2 godz. lekcyjne, po zajęciach szkolnych. Istnieje możliwość przyjęcia do grupy 2 uczniów tzw. „wolnych słuchaczy”. Uczniowie mogą w ciągu 3 lat skorzystać z 10 godz. zegarowych konsultacji.

2.2.2. Omówienie niezbędnych pomocy naukowych

Zbiory zadań, przykładowe arkusze egzaminacyjne z matematyki, modele brył, tablice wzorów matematycznych, przyrządy geometryczne, kalkulator, komputer z programem GeoGebra, album stereogramów, przyrząd do demonstracji brył obrotowych.

2.2.3. Procedury osiągania celów

- przyjazna atmosfera w czasie zajęć, sprzyjająca nauce, dająca satysfakcję
- stosowanie różnorodnych form prowadzenia zajęć
- stosowanie pomocy naukowych i środków dydaktycznych
- aktywny udział uczniów w zajęciach
- bieżąca ocena osiągnięć uczniów
- monitorowanie postępów uczniów
- ćwiczenie umiejętności czytania ze zrozumieniem

2.3. Szczegółowe treści kształcenia

Uwaga: Przedstawione poniżej treści kształcenia są oparte o program nauczania matematyki w liceum ogólnokształcącym w zakresie podstawowym tj. „Matematyka w otaczającym nas świecie”, autorzy programu: A. Cewe, M. Krawczyk, M. Kruk, H. Nahorska, I. Pancer, R. Ropela. Treści kształcenia realizowane na zajęciach wyrównawczych powinny być skorelowane z treściami realizowanymi na lekcjach w szkole.

Treści kształcenia:

Klasa I

- Rodzaje zdań złożonych. Formy zdaniowe. Kwantyfikatorzy. Zdania z kwantyfikatorami i ich negacja. Zadania logiczne.
- Zbiory i działania na nich – suma, iloczyn, różnica, dopełnienie. Prawa działań na zbiorach.
- Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory. Działania w zbiorze liczb naturalnych i całkowitych.
- Wykonywanie działań na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Zamiana i porównywanie ułamków.
- Obliczenia procentowe.
- Wykonywanie działań na potęgach i pierwiastkach.
- Wzory skróconego mnożenia.
- Przekształcanie wyrażeń algebraicznych.
- Definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym.
- Związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta.
- Przekształcanie wyrażeń trygonometrycznych.
- Rozwiązywanie zadań geometrycznych z wykorzystaniem trygonometrii.
- Przedziały liczbowe. Działania na przedziałach.
- Wartość bezwzględna i jej własności. Interpretacja geometryczna wartości bezwzględnej.
- Równania i nierówności z wartością bezwzględną.
- Definicja funkcji. Sposoby opisywania funkcji. Przykłady różnych funkcji.
- Własności funkcji: dziedzina, zbiór wartości, .miejsce zerowe, parzystość, nieparzystość, monotoniczność, różnowartościowość.
- Funkcja liniowa, definicja, wykres i własności.
- Rozwiązywanie równań i nierówności liniowych.
- Zastosowanie równań i nierówności w rozwiązywaniu zadań tekstowych.
- Rozwiązywanie układów równań różnymi metodami.
- Zastosowanie układów równań w rozwiązywaniu zadań tekstowych.
- Nierówności stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi.
- Równanie ogólne i kierunkowe prostej. Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie.
- Odległość punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej. Długość odcinka. Środek odcinka.
- Równanie symetralnej odcinka.

- Odległość punktu od prostej.

Klasa II

- Równanie okręgu, nierówność koła.
- Wzajemne położenie prostej i okręgu.
- Wzajemne położenie dwóch okręgów
- Symetria osiowa i jej własności. Obrazy figur w symetrii osiowej. Figury osiowo-symetryczne.
- Symetria środkowa i jej własności. Obrazy figur w symetrii środkowej. Środek symetrii figury.
- Wektor w układzie współrzędnych.
- Przesunięcie wykresu funkcji równoległe do osi x lub osi y.
- Przekształcanie wykresów funkcji w symetrii względem osi x lub y.
- Funkcja kwadratowa $y = ax^2$, $a \neq 0$ wykres i własności.
- Postać ogólna i kanoniczna funkcji kwadratowej.
- Miejsca zerowe funkcji kwadratowej. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej.
- Szkicowanie wykresów funkcji kwadratowych.
- Równania kwadratowe.
- Nierówności kwadratowe.
- Układy równań z dwiema niewiadomymi, z których przynajmniej jedno jest stopnia drugiego.
- Definicja wielomianu. Pierwiastek wielomianu. Działania na wielomianach.
- Sposoby rozkładu wielomianu na czynniki.
- Równania wielomianowe.
- Wyrażenia wymierne. Dziedzina wyrażenia wymiernego.
- Działania na wyrażeniach wymiernych.
- Równania wymierne.
- Wielkości odwrotnie proporcjonalne.
- Funkcja homograficzna – definicja, wykres i własności.
- Pojęcie ciągu liczbowego. Przykłady i sposoby określania ciągu.
- Monotoniczność ciągu liczbowego.
- Ciąg arytmetyczny – definicja, przykłady, własności.
- Wzór na n – ty wyraz ciągu arytmetycznego, wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.
- Ciąg geometryczny - definicja, przykłady, własności.

- Wzór na n – ty wyraz ciągu geometrycznego, wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego.
- Ciąg arytmetyczny, ciąg geometryczny w zadaniach.
- Procent prosty i procent składany.
- Oprocentowanie oszczędności.
- Funkcja wykładnicza – definicja, wykres i własności.
- Równania i nierówności wykładnicze.
- Pojęcie logarytmu. Działania na logarytmach.

Klasa III

- Twierdzenie Talesa i jego związek z podobieństwem.
- Cechy przystawiania trójkątów. Cechy podobieństwa trójkątów.
- Kąty w okręgu (w kole).
- Kąt dopisany do okręgu i kąt między styczną a cięciwą okręgu.
- Okrąg wpisany w trójkąt i okrąg opisany na trójkącie.
- Własności czworokątów wypukłych.
- Twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie.
- Czworokąty i ich rodzaje.
- Prosta i płaszczyzny w przestrzeni. Pojęcie kąta nachylenia prostej do płaszczyzny i kąta dwuściennego.
- Graniastosłupy, ostrosłupy, walce, stożki i kule.
- Związki miarowe w bryłach z zastosowaniem trygonometrii.
- Przekroje płaskie graniastosłupów i ostrosłupów.
- Pola i objętości brył.
- Pojęcia kombinatoryki: silnia, dwumian Newtona, permutacje, kombinacje, wariacje z powtórzeniami i wariacje bez powtórzeń.
- Doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, zbiór zdarzeń elementarnych.
- Prawdopodobieństwo – definicja i własności.
- Prawdopodobieństwo klasyczne.
- Obliczanie prawdopodobieństwa za pomocą metody drzew.
- Metody prezentacji danych statystycznych.
- Elementy statystyki opisowej: średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, dominanta, wariancja i odchylenie standardowe – liczone z próby.

3 Zalecane metody pracy to:

- podające (wykład, opis);
- metoda przypadków ;;
- metoda problemowa (metaplan);
- nauczanie programowane ;
- ćwiczenia przedmiotowe;
- burza mózgów .

Wykład polega na bezpośrednim lub pośrednim przekazywaniu wiedzy określonej grupie odbiorców. Aktywność uczestnika wykładu wymaga od niego dużego wysiłku i znacznej dojrzałości umysłowej. Dlatego też należy go odpowiednio w szkołach średnich stosować i ograniczać.

Opis jest najprostszym sposobem zaznajamiania uczniów z nieznanymi im bliżej osobami, rzeczami, zjawiskami itp. Zalecany jest zarówno wtedy, gdy nie ma możliwości zastosowania odpowiedniego pokazu, jak i przede wszystkim wtedy, gdy opisowi towarzyszy pokazywanie opisywanych przedmiotów lub ich modeli czy rysunków.

Metoda przypadków polega na rozpatrzeniu przez małą grupę uczniów opisu jakiegoś przypadku, możliwych rozwiązań. Po otrzymaniu opisu, rozwiązań wraz z kilkoma pytaniami, na które należy odpowiedzieć, uczniowie sami formułują dalsze pytania wyjaśniające ten przypadek, a nauczyciel udziela na nie odpowiedzi.

Metoda problemowa polega na wytworzeniu sytuacji problemowej, formułowaniu problemów, określaniu pomysłów ich rozwiązania, weryfikacji pomysłów rozwiązania oraz na porządkowaniu i stosowaniu uzyskanych wyników w nowych zadaniach o charakterze praktycznym lub teoretycznym. Jej cechą charakterystyczną jest dominacja uczenia się nad nauczaniem. Wzbudza ona wiarę ucznia w siebie, utwierdza go w przekonaniu, że jest w stanie rozwiązywać coraz trudniejsze zadania. Metaplan to jedna z nowoczesnych form dyskusji, której wyniki przedstawiamy w postaci graficznej. Stosowany może być zarówno jako element pracy w grupie jak i z całym zespołem klasowym najczęściej w celu oceny przyczyn lub skutków danych wydarzeń.

Nauczanie programowane prowadzone być może z użyciem komputera lub podręcznika, zbioru zadań itp. Obecnie dostępnych jest wiele komputerowych programów dydaktycznych spełniających potrzebne warunki. Metody praktyczne ułatwiają uczniom bezpośrednie poznanie

rzeczywistości oraz pozwalają na wykorzystanie posiadanej przez nich wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych. Do tej grupy zaliczyć można: pokaz, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, metodę projektów itp. Pokaz polega na demonstrowaniu uczniom naturalnych przedmiotów lub ich modeli, zjawisk, wydarzeń lub procesów i objaśnianiu ich istotnych cech.

Ćwiczenia przedmiotowe polegają na wielokrotnym wykonywaniu pewnych czynności dla nabycia wprawy i uzyskania coraz wyższej sprawności w działaniach intelektualnych i praktycznych. W nauczaniu matematyki pełnią rolę szczególną. Podczas ćwiczeń laboratoryjnych uczniowie samodzielnie przeprowadzają eksperymenty. Eksperymenty te pozwalają na formułowanie pewnych uogólnień, zilustrowanie wcześniej poznanych praw, zasad i reguł (tradycyjna metoda laboratoryjna) oraz ułatwiają uczniom przewidywanie nieznanymi im jeszcze zjawisk i procesów (problemowa metoda laboratoryjna).

Burza mózgów to technika wywodząca się z psychologii społecznej, która ma na celu doskonalenie decyzji grupowych. Jest formą dyskusji dydaktycznej, wykorzystywaną jako jedna z metod nauczania. Zalicza się ją wówczas do metod aktywizujących, która stanowi podgrupę metod problemowych. Jedną z takich metod heurystycznych. Metoda ta znana jest także pod nazwami "giełda pomysłów" lub "fabryka pomysłów". Angażuje wszystkich uczniów, każdemu dając możliwość nieskrępowanej wypowiedzi. Jest to metoda, która polega na możliwości szybkiego zgromadzenia wielu hipotez rozwiązania postawionego problemu w krótkim czasie.

4. Ewaluacja

Ewaluacja w oświacie to ocena przydatności i skuteczności podejmowanych działań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych w odniesieniu do założonych celów, służąca doskonaleniu tych działań (*Rozporządzenie MENiS z 23 kwietnia 2004*).

Ewaluacja odbywać się będzie w formie obserwacji postępów uczniów. Systematyczne prowadzenie ewaluacji pozwoli dostrzec wpływ przekazywanych treści na postawy, wiedzę, umiejętności uczniów, a zarazem stanowi podstawę planowania dalszej pracy.

5. Literatura:

Podstawa programowa – Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 6 listopada 2003

Dz.U. 2003 r. 210 poz. 2041.

Standardy egzaminacyjne.

Informator o egzaminie maturalnym z matematyki – www.cke.edu.pl

Poradnik metodyczny dla nauczyciela.

