



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

II Liceum Ogólnokształcące  
im. Krzysztofa Kamila Baczyńskiego  
w Chrzanowie

# Program działalności szkolnego koła zajęć wyrównawczych z matematyki



UNIwersytet  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE



Autorzy:  
dr Bernard Sozański  
mgr Edyta Rokita

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)

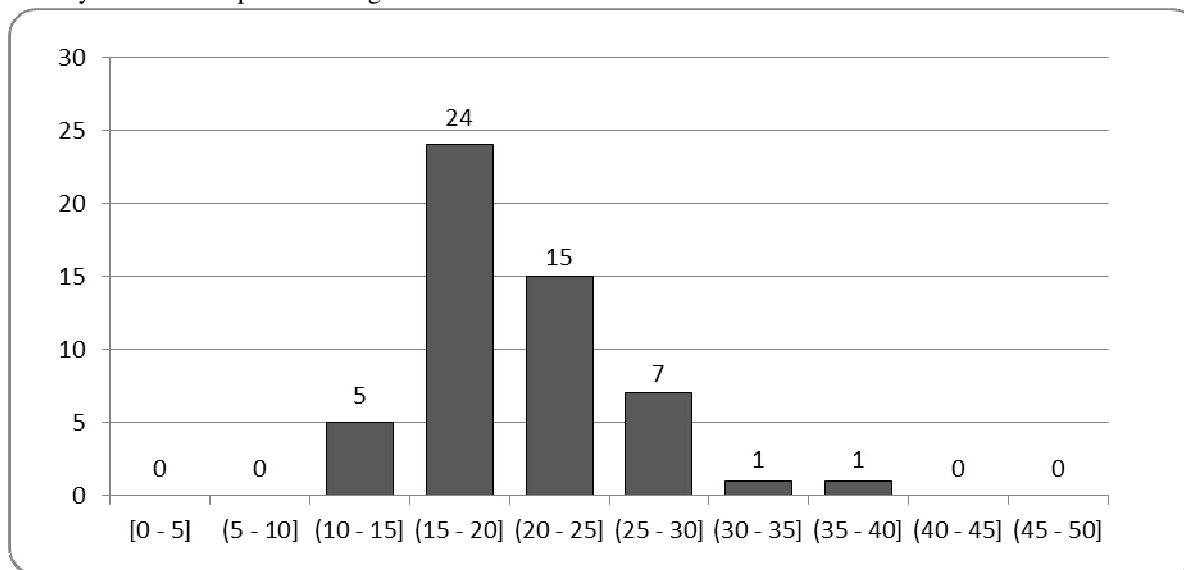
W celu zbadania zgodności badanego rozkładu z rozkładem normalnym wykorzystano **test Kołmogorowa – Smirnowa**, natomiast dla zweryfikowania hipotezy czy dwie niezależne próbki pochodzą z tej samej populacji (mają podobne rozkłady) wykorzystano **test t dla prób niezależnych** (w przypadku zgodności 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  $\alpha$  (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 53 uczniów klas pierwszych II LO w Chrzanowie, którzy złożyli aplikację do zajęć wyrównawczych w projekcie „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne”. Większość badanych (42 osoby, 79,25%) 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 15-20 pkt. Średni wynik grupy wynosi 21,00 pkt, zaś mediana 20 pkt, co oznacza że połowa badanych uczniów miała wynik egzaminu nie wyższy niż ten wynik.

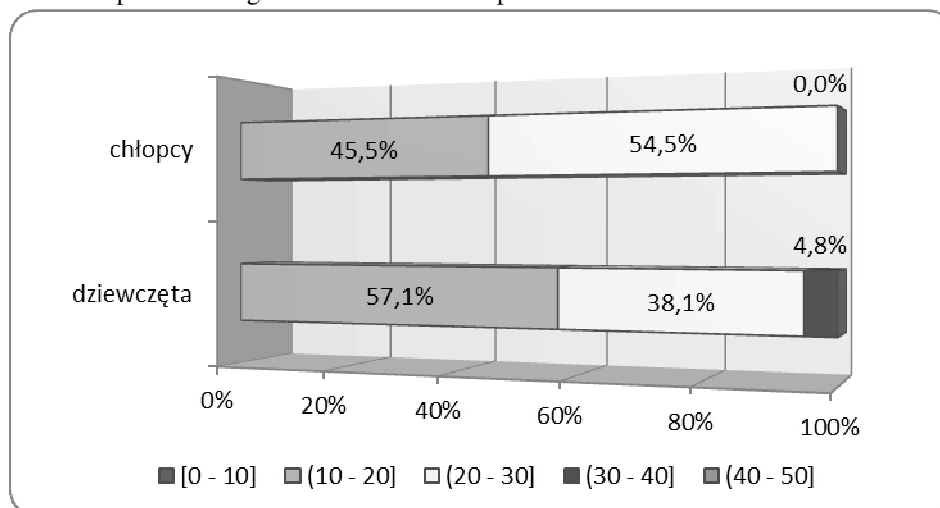
W porównaniu ze średnią z województwa podkarpackiego<sup>1</sup> wynoszącą 23,82 pkt wynik ten jest nieco niższy.

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 4,96 pkt., co stanowi 23,61% średniej. Dodatni wynik kurtozy (0,71) świadczy o tym, iż rozkład wyników jest bardziej wysmukły (mniej spłaszczony) niż rozkład normalny. Skośność dodatnia (0,71) świadczy o tym, że rozkład jest z asymetrią rozciągającą się w kierunku wartości wyższych.

<sup>1</sup> 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](http://www.oke.krakow.pl/inf/filedata/files/Sprawozdanie%20z%20egzaminu%20gimnazjalnego%20w%202010%20roku_1.pdf)

Rozkład wyników egzaminu wydaje się być inny u dziewcząt i u chłopców (rysunek 2). Wśród chłopców więcej było wysokich wyników (20–30 pkt], zaś u dziewcząt więcej było wyników w przedziale (10–20 pkt].

Rys. 2. Rozkład punktów z egzaminu w rozbiciu na płeć



Źródło: opracowanie własne

Odmiennosc rozkładów potwierdzają również podstawowe statystyki (tab. 1). Zarówno średnia, jak i mediana wyników były wyższe u chłopców (ale nieznacznie), przy równoczesnej mniejszej zmienności.

Tab. 1. Rozkład punktów z egzaminu w rozbiciu na płeć

Płeć \ Wynik z egzaminu	średnia	mediana	odchylenie standardowe	współczynnik zmienności
<b>dziewczeta</b>	20,86	19,5	5,11	24,48%
<b>chłopcy</b>	21,55	21	4,52	21,00%

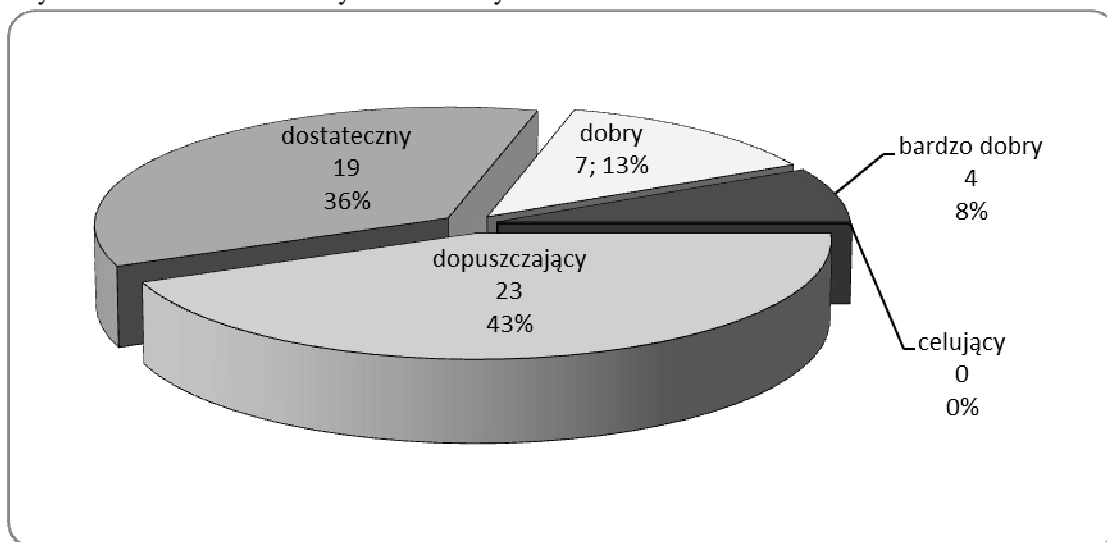
Źródło: opracowanie własne

Aby sprawdzić podobieństwo rozkładów dla obu płci, zastosowano test  $t$  dla prób niezależnych. Można go było zastosować, gdyż rozkład był zgodny z rozkładem normalnym, co wykazano testem Kołmogorowa – Smirnowa ( $Z = 0,94$ ,  $p=0,35$ ,  $p \geq \alpha$ )<sup>2</sup>. Wstępnie sprawdzono równosc wariancji grupowych testem Levene'a, który dał wynik pozytywny ( $F=0,04$ ;  $p=0,85$ ,  $p \geq \alpha$ ). Następnie zastosowany test  $t$  dla prób niezależnych ( $t = -0,41$ ,  $p=0,69$ ,  $p \geq \alpha$ ) wykazał, iż nie ma istotnej różnicy między średnimi wynikami z egzaminu chłopców i dziewcząt.

<sup>2</sup> W badaniach przyjęto poziom istotności  $\alpha = 0,05$ .

Uczniowie należący do badanej grupy najczęściej kończyli gimnazjum z oceną z matematyki dopuszczającą (23 osoby, 43,40%) oraz dostateczną (19 osób, 35,85%), co widać na rysunku 3.

Rys. 3. Rozkład ocen końcowych z matematyki

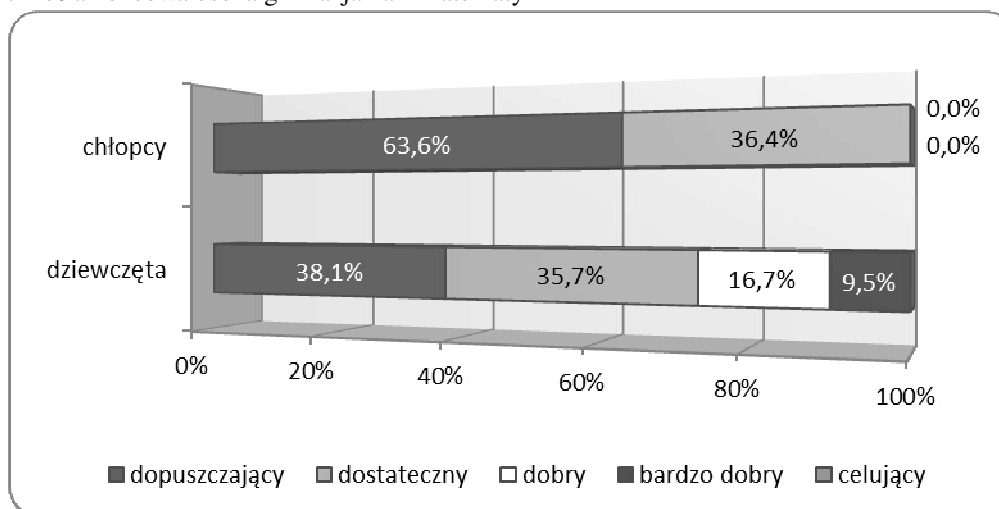


Źródło: opracowanie własne

W badanej grupie średnia ocen wyniosła 2,85, zaś wartość środkowa (mediana) 3. Z uwagi na małą liczbę wariantów cenniejszą informację niż kwartyłe podaje nam średnia i odchylenie, które tu wyniosło ok. 0,93 stopnia. Oznacza to, że oceny końcowe uczniów różniły się od średniej 2,85 przeciętnie o 0,93 stopnia, co stanowi 32,58% średniej. Te statystyki potwierdzają obserwacje z wykresu: próba jest zróżnicowana, ma dużą zmienność. Wynik kurtozy bliski zeru (0,01) świadczy o tym, że pod względem smukłości rozkład ocen jest zbliżony do rozkładu normalnego. Skośność dodatnia (0,91) świadczy o tym, że rozkład jest z asymetrią rozciągającą się w kierunku wartości wyższych.

Rozkład ocen końcowych z matematyki wydaje się być inny u dziewcząt i u chłopców (rys. 4). Wśród dziewcząt zakres ocen był większy, a ich rozkład bardziej równomierny. Chłopcy mieli natomiast tylko oceny dopuszczające i dostateczne, z przewagą tych pierwszych.

Rys. 4. Płeć a końcowa ocena gimnazjalna z matematyki



Źródło: opracowanie własne

Odmiennosc rozkładów potwierdzają również podstawowe statystyki (tab. 1). Zarówno średnia, jak i mediana wyników były wyższe u dziewcząt, ale z kolei występuje u nich większa zmienność.

Tab.2. Rozkład ocen końcowych z matematyki w rozbiciu na płeć

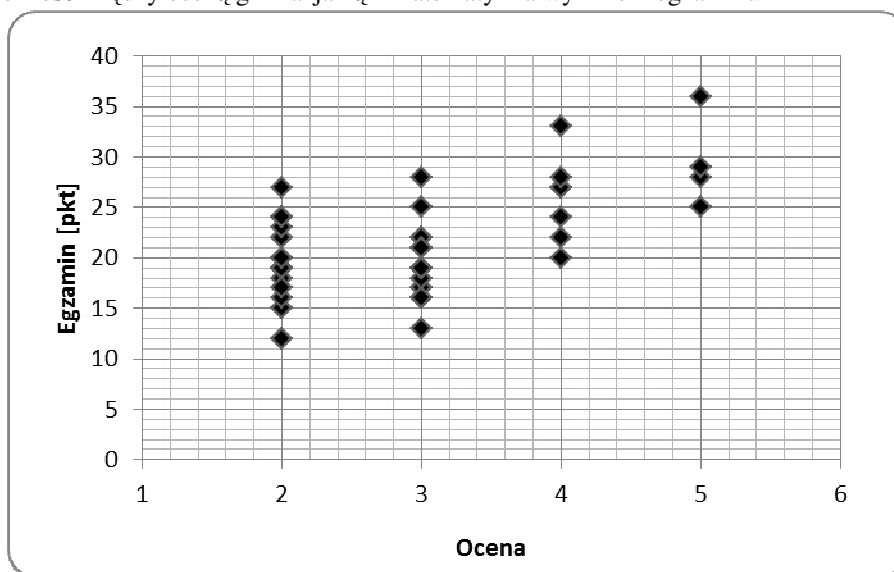
Płeć \ Ocena końcowa	średnia	mediana	odchylenie standardowe	współczynnik zmienności
dziewczeta	2,98	3	0,98	32,76%
chłopcy	2,36	2	0,50	21,35%

Źródło: opracowanie własne

Podobienstwo rozkładów sprawdzono ostatecznie testem U Manna – Whitneya, z uwagi na skalę porządkową. Uzyskany wynik ( $U = 150,00$ ;  $p=0,06$ ,  $p \geq \alpha$ ) pozwolił na przyjęcie tezy, iż gimnazjalne oceny końcowe z matematyki dziewcząt i chłopców są podobne.

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 (0,45).

## 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:

- Uczeń potrafi wskazywać, opisywać, wyznaczać, porównywać i rysować obiekty matematyczne.
- Uczeń potrafi wykonywać działania i obliczenia na liczbach, symbolach i procentach.
- Uczeń potrafi analizować i interpretować dane przy rozwiązywaniu danego zagadnienia np. równania, nierówności, obliczenia miarowe figur itp.
- Uczeń potrafi rozwiązywać typowe zagadnienia wymagające użycia algorytmu oraz ocenić przydatność otrzymanych wyników.



## **2.2. Założenia programowe**

### **2.1.1. Organizacja zajęć**

W pierwszym roku realizacji zajęć, ze względu na krótki czas (6 miesięcy) zajęcia przewidujemy co tydzień w blokach 2x45 min. lub 3x45 min. W następnych dwóch latach w blokach 2x45 min raz na 2 tygodnie. Liczebność grup 13–14 uczniów.

#### **Omówienie niezbędnych pomocy naukowych**

Pomoce niezbędne do efektywnej realizacji zajęć to: plansze ze wzorami, z wykresami funkcji i podstawowymi algorytmami związanymi z treściami nauczania, prezentacje multimedialne algorytmów np. rozwiązywania równań lub nierówności, modele brył przestrzennych, kalkulator, tablice matematyczne.

#### **Procedury osiągnięcia celów**

Najważniejsze jest zachęcenie uczniów do systematycznego i aktywnego uczestniczenia w zajęciach. Dzięki małej ilości uczniów w grupie możemy ich zachęcić do aktywnej pracy na zajęciach przez wspólne rozwiązywanie zadań na tablicy oraz w grupach. Rozwiązywanie przez ucznia zadania na tablicy bez presji, że jest oceniany, daje nam możliwość szybkiego wychwycenia czego on jeszcze nie rozumie w danym zagadnieniu i na bieżąco uzupełnienia tego.

Częste odwołania do materiału już poznanego pozwolą na utrwalenie poznanych treści i ich usystematyzowanie, w tym celu przydadzą się takie pomoce jak plansze czy prezentacje. Poprzez nawiązywanie do życia codziennego przy omawianiu danego problemu oraz angażowanie uczniów do szukania zastosowania danego zagadnienia w innych dziedzinach możemy zwiększyć ich zainteresowanie samą matematyką i pogłębianiem umiejętności matematycznych.

Mobilizowanie uczestników zajęć do tworzenia plansz lub prezentacji multimedialnych dotyczących omawianych treści, co pomoże im utrwalić poznane wiadomości.

## **2.2. Szczegółowe treści kształcenia**

### **A. Liczby i ich zbiory**

- a) Zbiór, różnice między zbiorem skończonym, a przedziałem – *realizacja zajęć w klasie I*,
- b) suma, iloczyn i różnica zbiorów i przedziałów – *realizacja zajęć w klasie I*,
- c) zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory, liczby naturalne, całkowite, wymierne i niewymierne – *realizacja zajęć w klasie I*

- d) prawa dotyczące działań arytmetycznych na liczbach rzeczywistych – realizacja zajęć w klasie I,
- e) zastosowanie wyrażeń algebraicznych, działania na pierwiastkach – realizacja zajęć w klasie I,
- f) potęga o wykładniku całkowitym, prawa działań na potęgach – realizacja zajęć w klasie I,
- g) definicja potęgi o wykładniku wymiernym oraz prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym – realizacja zajęć w klasie II,
- h) prawa działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym – realizacja zajęć w klasie II,
- i) definicja wartości bezwzględnej – realizacja zajęć w klasie I
- j) metody rozwiązywania i interpretacja geometryczna równań i nierówności z wartością bezwzględną – realizacja zajęć w klasie I

### **B. Funkcje i ich własności**

- a) definicja funkcji i sposoby jej określania – realizacja zajęć w klasie I,
- b) dziedzina, miejsce zerowe i monotoniczność funkcji – realizacja zajęć w klasie I,
- c) odczytywanie własności funkcji z wykresu – realizacja zajęć w klasie I,
- d) wykresy funkcji, podstawowe przekształcenia wykresów – realizacja zajęć w klasie I,
- e) definicja i własności funkcji liniowej – realizacja zajęć w klasie I
- f) opis prostej na płaszczyźnie, warunek prostokątowości i równoległości – realizacja zajęć w klasie I,
- g) równania, nierówności i układy równań liniowych – realizacja zajęć w klasie I,
- h) definicja, własności i wykres funkcji kwadratowej – realizacja zajęć w klasie I,
- i) równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą – realizacja zajęć w klasie I,
- j) definicja wielomianu i prawa dotyczące działań na wielomianach – realizacja zajęć w klasie II,
- k) dodawanie, odejmowanie, mnożenie wielomianów – realizacja zajęć w klasie II,
- l) sposoby rozkładu wielomianu na czynniki – realizacja zajęć w klasie II,
- m) definicja funkcji  $y = \frac{a}{x}$  i jej własności, przesunięcia jej wykresu – realizacja zajęć w klasie II,
- n) działania na wyrażeniach wymiernych – realizacja zajęć w klasie II
- o) sposoby rozwiązywania równań wielomianowych – realizacja zajęć w klasie II
- p) równania wymierne – realizacja zajęć w klasie II
- q) funkcja wykładnicza, jej wykres i własności – realizacja zajęć w klasie II,

- r) proste równania i nierówności wykładnicze – realizacja zajęć w klasie II,
- s) pojęcie logarytmu, działania na logarytmach – realizacja zajęć w klasie II,

### **C. Ciągi liczbowe**

- a) definicja ciągu liczbowego i własności ciągów– realizacja zajęć w klasie II
- b) ciąg arytmetyczny i jego własności, wzór na sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego– realizacja zajęć w klasie II
- c) ciąg geometryczny i jego własności, wzór na sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu geometrycznego – realizacja zajęć w klasie II
- d) procent prosty i procent składany – realizacja zajęć w klasie II
- e) oprocentowanie lokat i kredytów – realizacja zajęć w klasie II

### **D. Planimetria**

- a) własności czworokątów wypukłych – realizacja zajęć w klasie II
- b) okrąg wpisany i opisany na trójkącie – realizacja zajęć w klasie II
- c) definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym – realizacja zajęć w klasie I
- d) związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta – realizacja zajęć w klasie I
- e) związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem trygonometrii – realizacja zajęć w klasie I, II,
- f) twierdzenie Talesa i jego związek z podobieństwem – realizacja zajęć w klasie I,
- g) cechy przystawania i podobieństwa trójkątów – realizacja zajęć w klasie I,
- h) wzajemne położenie dwóch okręgów na płaszczyźnie oraz okręgu i prostej – realizacja zajęć w klasie II
- i) odległość punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej – realizacja zajęć w klasie I, II
- j) równanie okręgu na płaszczyźnie – realizacja zajęć w klasie II

### **E. Stereometria**

- a) Graniastosłupy, ich pola i objętości– realizacja zajęć w klasie III,
- b) ostrosłupy, ich pola i objętości– realizacja zajęć w klasie III,
- c) Bryły obrotowe, ich pola i objętości – realizacja zajęć w klasie III,

- d) pojęcie kąta nachylenia prostej do płaszczyzny i kąta dwuściennego – *realizacja zajęć w klasie III*,
- e) związki miarowe w bryłach z zastosowaniem trygonometrii – *realizacja zajęć w klasie III*,
- f) podobieństwo brył – *realizacja zajęć w klasie III*,

#### **F. Rachunek prawdopodobieństwa**

- a) Elementy kombinatoryki – *realizacja zajęć w klasie III*,
- b) doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, zbiór zdarzeń elementarnych, zdarzenie – *realizacja zajęć w klasie III*.
- c) prawdopodobieństwo klasyczne – *realizacja zajęć w klasie III*.
- d) Rozkład prawdopodobieństwa – *realizacja zajęć w klasie III*,
- e) Własności prawdopodobieństwa – *realizacja zajęć w klasie III*,

#### **G. Elementy statystyki opisowej**

- a) Średnia arytmetyczna i ważona – *realizacja zajęć w klasie III*,
- b) Mediana i dominanta – *realizacja zajęć w klasie III*,
- c) Wariancja i odchylenie standardowe – *realizacja zajęć w klasie III*,

### **3. Zalecane metody pracy to:**

- podające ( wykład, pogadanka, opis);
- metoda przypadków;
- metoda problemowa;
- nauczanie programowe;
- ćwiczenia przedmiotowe;
- problemowe ( metody aktywizujące)

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. Typowe dla wykładu elementy to przekazanie informacji w sposób systematyczny i logicznie konsekwentny. Nauczyciel powinien treść wykładu wiązać

umiejętnie z życiem, dobierać trafne i interesujące przykłady, starannie się wysławiać. Pogadanka polega na rozmowie nauczyciela z uczniami, przy czym nauczyciel jest w tej rozmowie osobą kierującą. Zmierzając do osiągnięcia zaplanowanego celu stawia uczniom pytania, na które oni z kolei udzielają odpowiedzi. Pogadanka może służyć przygotowaniu uczniów do pracy na lekcji, zaznajamianiu ich z nowym materiałem, systematyzowaniu i utrwalaniu wiadomości.

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.

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 nieznanych im jeszcze zjawisk i procesów (problemowa metoda laboratoryjna).

Metody aktywizujące to grupa metod, które uznać należy za najskuteczniejsze. Dzięki nim uczenie się ma charakter niekonwencjonalny, ciekawy i zajmujący. Zajęcia motywują ucznia do działania, twórczego myślenia i kreatywności. Dzięki nim uczeń ma wpływ na to, co na lekcji będzie się działo, jest jej współtwórcą, (tworzy się poczucie współodpowiedzialności). Metody te uczą przez działanie, tworzenie, współpracę i przeżywanie. Sednem metod aktywizujących może być powiedzenie Konfucjusza: „Powiedz, a zapomnę. Pokaż a zapamiętam. Pozwól wziąć udział a zrozumieć”. Metody te wymagają zaangażowania nauczyciela i uczniów.

## 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](http://www.cke.edu.pl)

Poradnik metodyczny dla nauczyciela.



