



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

I Liceum Ogólnokształcące
im. Henryka Sienkiewicza
w Łąncucie

Program działalności szkolnego koła zajęć wyrównawczych z matematyki



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE



Autorzy:
dr Bernard Sozański
mgr Dariusz Gwizdak

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)

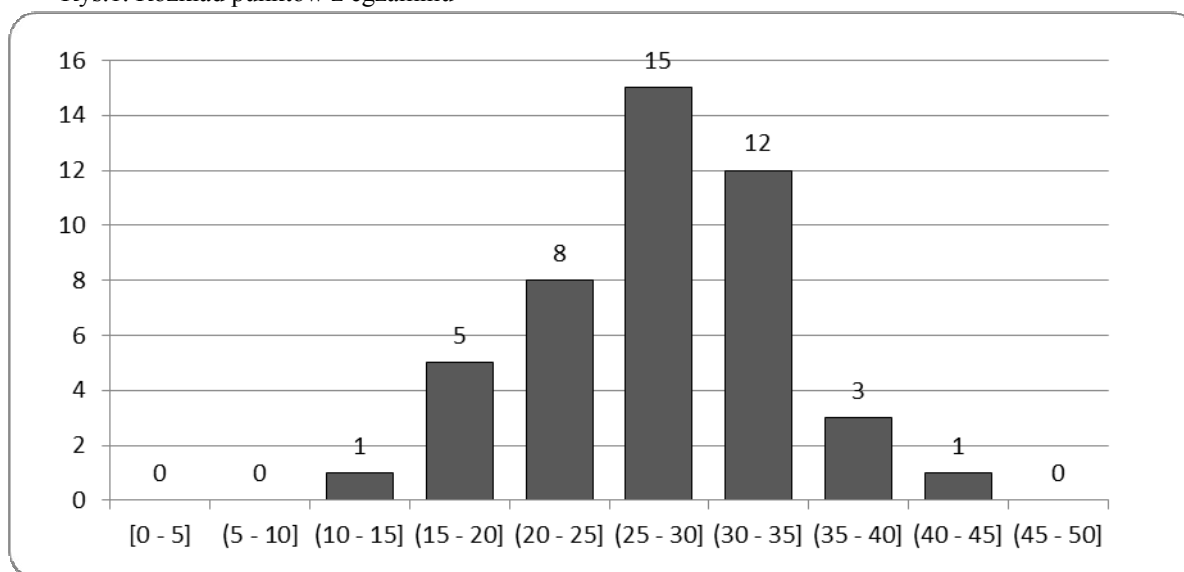
W celu zbadania zgodności badanego rozkładu z rozkładem normalnym wykorzystano **test Kolmogorowa – Smirnowa**, natomiast dla zweryfikowania hipotezy czy dwie niezależne próbki pochodzą z tej samej populacji (mają podobne rozkłady) wykorzystano **test t dla prób niezależnych** (w przypadku zgodności 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 danego 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 45 uczniów klas pierwszych I LO w Łąncucie, którzy złożyli aplikację do zajęć wyrównawczych w projekcie „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne”. Większość badanych (40 osób, 88,89%) 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

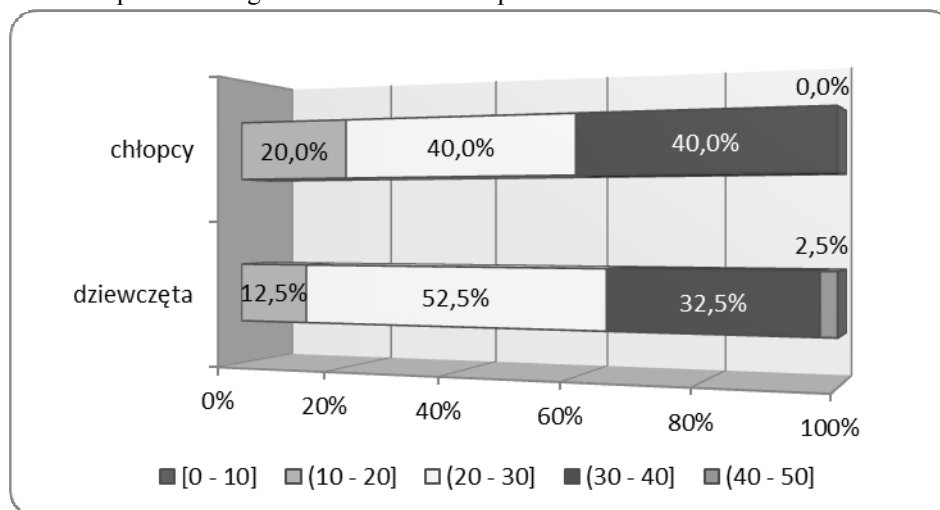
Z informacji przedstawionych na rysunku 1 wynika, że w badanej grupie najczęściej występowały wyniki z przedziału 25-30 pkt. Średni wynik egzaminu to 27,84 pkt, zaś mediana 28 pkt, co oznacza że połowa badanych uczniów miała wynik egzaminu nie wyższy niż ten wynik.

W porównaniu ze średnią z województwa podkarpackiego ¹ wynoszącą 23,82 pkt średnia grupy jest dużo wyższa.

Czwarta część badanych uczniów miała wynik nie wyższy niż 24 (kwartył I), zaś 75% miała wynik nie wyższy niż 32 pkt (kwartył 3). Próbę charakteryzowała dość duża zmienność – przeciętne odchylenie od średniej, mierzone odchyleniem standardowym, wynosiło około 5,79 pkt., co stanowi 20,79% średniej. Ujemny wynik kurtozy (-0,25) świadczy o tym, iż rozkład wyników jest mniej wysmukły (bardziej spłaszczony) niż rozkład normalny. Niewielka skośność ujemna (-0,11) świadczy o tym, że rozkład jest z asymetrią rozciągającą się w kierunku wartości niższych.

Rozkład wyników egzaminu był podobny u obu płci (rysunek 2). Dominowały wyniki z przedziałów (20-30 pkt] i (30-40 pkt], ale u dziewcząt pojawiały się wyniki najwyższe (40-50 pkt], których żaden z chłopców nie osiągnął. Pamiętać jednak należy, iż chłopców było tylko pięciu – 8 razy mniej niż dziewcząt.

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



Źródło: opracowanie własne

O podobieństwie rozkładów nie rozstrzygają podstawowe statystyki (tab.1). Zarówno średnia i mediana, jak również i miary zmienności były większe u chłopców, ale nieznacznie.

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

Wynik z egzaminu / Płeć	średnia	mediana	odchylenie standardowe	współczynnik zmienności
dziewczeta	27.73	28	5.81	20.95%
chłopcy	28.80	29	6.18	21.46%

Źródło: opracowanie własne

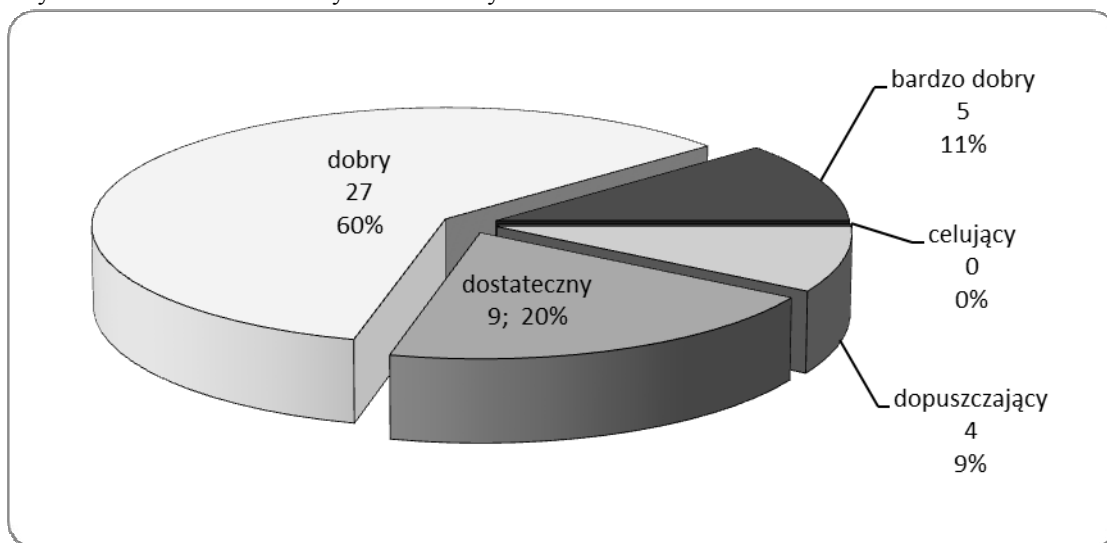
Aby sprawdzić podobieństwo rozkładów dla obu płci, zastosowano test *t* dla prób niezależnych. Można go było zastosować, gdyż rozkład był zgodny z rozkładem normalnym, co wykazano testem

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

Kołmogorowa – Smirnowa ($Z = 0,43, p=0,99, p \geq \alpha$)². Wstępnie sprawdzono równość wariancji grupowych testem Levene'a, który dał wynik pozytywny ($F=0,06; p=0,81, p \geq \alpha$). Następnie zastosowany test t dla prób niezależnych ($t = -0,39, p=0,70, p \geq \alpha$) wykazał, iż nie ma istotnej różnicy między średnimi wynikami z egzaminu chłopców i dziewcząt.

Uczniowie należący do badanej grupy najczęściej kończyli gimnazjum z oceną z matematyki dobrą (27 osób, 60,00%), co widać na rysunku 3.

Rys.3. Rozkład ocen końcowych z matematyki



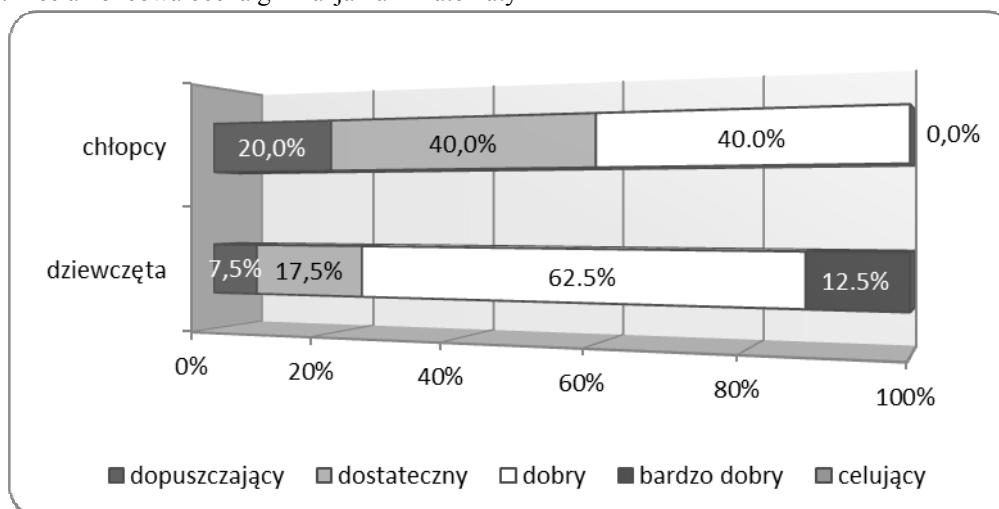
Źródło: opracowanie własne

W badanej grupie średnia ocen wyniosła 3,73, zaś wartość środkowa (mediana) 4. Z uwagi na małą liczbę wariantów cenniejszą informację niż kwartyle podaje nam średnia i odchylenie, które tu wyniosło ok. 0,78 stopnia. Oznacza to, że oceny końcowe uczniów różniły się od średniej 3,73 przeciętnie o 0,78 stopnia, co stanowi 20,90% średniej. Dodatnia wartość kurtozy (0,42) świadczy o tym, iż rozkład wyników jest bardziej wysmukły (mniej spłaszczony) niż rozkład normalny. Skośność ujemna (-0,69) świadczy o tym, że rozkład jest z asymetrią rozciągającą się w kierunku wartości niższych.

Rozkład ocen końcowych z matematyki wydaje się być inny u dziewcząt i u chłopców (rys. 4). Wśród dziewcząt dominowały oceny dobre (62,50%), zaś chłopcy najczęściej otrzymywali oceny dobre i dostateczne (po 40,00%). Żaden z badanych chłopców nie miał na świadectwie oceny wyższej niż „czwórka”.

² W badaniach przyjęto poziom istotności $\alpha = 0,05$.

Rys.4. Płeć a końcowa ocena gimnazjalna z matematyki



Źródło: opracowanie własne

Odmiennosc rozkładów potwierdzają również podstawowe statystyki (tab.2). Dziewczeta miały wyższą średnią i medianę ocen przy nieco mniejszej zmienności.

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

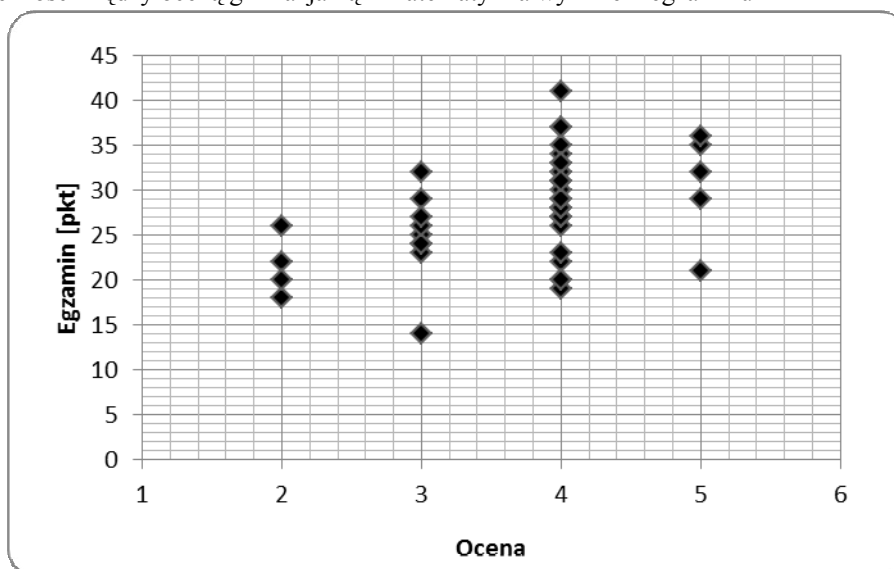
Płeć \ Ocena końcowa	średnia	mediana	odchylenie standardowe	współczynnik zmienności
dziewczeta	3.80	4	0.76	19.94%
chłopcy	3.20	3	0.84	26.15%

Źródło: opracowanie własne

Podobieństwo rozkładów sprawdzono ostatecznie testem U Manna – Whitneya, z uwagi na skalę porządkową. Uzyskany wynik ($U = 59,50$; $p=0,09$, $p \geq \alpha$) 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 (0,47).

2. Zasady realizacji zajęć

2.1. Cele realizacji zajęć

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:

- wyrównanie szans w nauczaniu matematyki przez uczniów słabszych
- indywidualizacja nauczania
- przygotowanie do jak najlepszego zaliczenia egzaminu maturalnego z matematyki

2.2. Założenia programowe

2.2.1. Organizacja zajęć

Zajęcia odbywać się będą cotygodniowo w ilości 2 godzin; jednocześnie realizowana będzie jedna lub dwie jednostki lekcyjne (w zależności od planu zajęć obowiązkowych w szkole). Grupa liczyć będzie 15 osób.

2.2.2. Omówienie niezbędnych pomocy naukowych

Nauczania matematyki zasadniczo nie wymaga szczególnych pomocy naukowych. Za niezbędne do realizacji zajęć uważam dobrej jakości tablicę pisakową, dostęp do ksera za pomocą którego można dla każdego ucznia powielić materiały przygotowane przez prowadzącego w postaci zestawów zadań. Dodatkowo wykorzystywana będzie książka – zbiór zadań którą każdy uczestnik zajęć otrzyma w ramach projektu.

2.2.3. Procedury osiągnięcia celów

Osiągnięcie celów zapisanych powyżej będzie realizowane przez wykonywanie dużej ilości nietrudnych zadań przygotowywanych na wzór arkuszy maturalnych, ciągłą obserwację postępów i problemów uczniów i dynamiczne dobieranie treści zajęć adekwatnie do zaobserwowanych potrzeb. Realizowana będzie między innymi praca indywidualna, praca w grupach, samodzielne rozwiązywanie zadań, możliwość zadawania pytań w trakcie zajęć w przypadku jakichkolwiek problemów ze zrozumieniem przedstawianych zagadnień. Nade wszystko jednak niezbędna jest miła, zachęcająca do uczenia się matematyki atmosfera na zajęciach.

2.2.4. Szczegółowe treści kształcenia

1. Liczby rzeczywiste.

- 1.1. Obliczenia na liczbach rzeczywistych w szczególności pierwiastkach różnych stopni. (2h)
- 1.2. Badanie wymierności liczb, uwyminiowanie wyrażeń. (1 h)
- 1.3. Rozwinięcia dziesiętne, przybliżenia liczb. (1 h)
- 1.4. Pojęcie błędu bezwzględnego i względnego. (1 h)
- 1.5. Obliczenia procentowe, procent a punkt procentowy. (2 h)
- 1.6. Pojęci osi liczbowej i przedziału liczbowego. (2 h)
- 1.7. Pojęcie wartości bezwzględnej liczby, interpretacja geometryczna, zaznaczanie na osi rozwiązań równań i nierówności typu: $|x - a| = b$, $|x - a| < (\leq) b$, $|x - a| > (\geq) b$. (2 h)
- 1.8. Potęgi o wykładnikach wymiernych, prawa działań na potęgach. (2 h)
- 1.9. Pojęcie logarytmu, własności działań na logarytmach. (2 h)

RAZEM: 15 h

2. Wyrażenia algebraiczne.

- 2.1. Posługiwanie się wzorami skróconego mnożenia dla 2 i 3 potęgi. (4 h)
- 2.2. Rozkład wielomianu na czynniki za pomocą wzorów skróconego mnożenia i metodą grupowania wyrazów. (3 h)
- 2.3. Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów. (2 h)
- 2.4. Wyznaczanie dziedziny wyrażeń wymiernych z mianownikiem w postaci wielomianu rozkładalnego metodami jak w punkcie 2.2. (2 h)
- 2.5. Obliczanie wartości wyrażenia wielomianowego i wymiernego. (2 h)
- 2.6. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, skracanie i rozszerzanie wyrażeń wymiernych. (2 h)

RAZEM: 15 h

3. Równania i nierówności

- 3.1. Rozwiązywanie równań i nierówności liniowych i kwadratowych. (3 h)
- 3.2. Rozwiązywanie zadań prowadzących do równań i nierówności liniowych i kwadratowych. (3 h)
- 3.3. Rozwiązywanie układów równań liniowych oraz układów prowadzących do równań kwadratowych. (3 h)
- 3.4. Rozwiązywanie równań wielomianowych rozkładem jak w punkcie 2.2. (2 h)
- 3.5. Rozwiązywanie prostych równań wymiernych prowadzących do równań liniowych lub kwadratowych. (2 h)
- 3.6. Rozwiązywanie prostych zadań prowadzących do równań wymiernych. (2 h)

RAZEM: 15 h

4. Funkcje.

- 4.1. Określanie funkcji za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego. (1 h)
- 4.2. Odczytywanie z wykresu lub wzoru funkcji: dziedziny, zbioru wartości, miejsc zerowych, maksymalnych przedziałów monotoniczności, przedziałów w których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne. (2 h)
- 4.3. Sporządzenie wykresów funkcji spełniających podane warunki. (2 h)
- 4.4. Sporządzanie wykresów funkcji $y=f(x+a)$, $y=f(x)+a$, $y=-f(x)$, $y=f(-x)$ na podstawie wykresu $y=f(x)$. (2 h)
- 4.5. Sporządzanie wykresów funkcji liniowych. (1 h)
- 4.6. Wyznaczanie wzorów funkcji liniowej. (1 h)
- 4.7. Wykorzystanie interpretacji współczynników we wzorze funkcji liniowej. (1 h)
- 4.8. Sporządzenie wykresów funkcji kwadratowej. (2 h)
- 4.9. Wyznaczanie miejsc zerowych funkcji kwadratowych. (2 h)
- 4.10. Wyznaczanie wartości największej i najmniejszej funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym. (2 h)
- 4.11. Rozwiązywanie zadań prowadzących do badania funkcji kwadratowej. (1 h)
- 4.12. Sporządzanie wykresu proporcjonalności odwrotnej, rozwiązywanie zadań związanych z proporcjonalnością odwrotną. (2 h)
- 4.13. Sporządzanie wykresów funkcji wykładniczych dla różnych podstaw i rozwiązywanie zadań dotyczących funkcji wykładniczej. (1 h)

RAZEM: 20 h

5. Trygonometria

- 5.1. Wykorzystanie definicji i wyznaczanie wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów ostrych. (2 h)
- 5.2. Rozwiązywanie równań typu $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$ dla $0^\circ < x < 90^\circ$. (2 h)
- 5.3. Stosowanie prostych związków między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego. (3 h)
- 5.4. Wyznaczanie funkcji trygonometrycznych kąta ostrego na podstawie znanej jednej funkcji. (3 h)

RAZEM: 10 h

6. Ciągi liczbowe

- 6.1. Wyznaczanie wyrazów ciągu określonego wzorem ogólnym. (3 h)
- 6.2. Badanie czy ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny. (2 h)

6.3. Stosowanie wzorów na n-ty wyraz i sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego, również w kontekście praktycznym. (5 h)

RAZEM: 10 h

7. Planimetria

7.1. Korzystanie ze związków między kątem środkowym, kątem wpisanym i kątem między styczną a cięciwą okręgu (kąąt dopisany). (2 h)

7.2. Wykorzystanie własności figur podobnych w zadaniach, również w kontekście praktycznym. (3 h)

7.3. Wykorzystanie związków miarowych w figurach płaskich w tym z zastosowaniem trygonometrii, również w kontekście praktycznym. (3 h)

7.4. Określanie wzajemnego położenia prostej i okręgu. (2 h)

RAZEM: 10 h

8. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej.

8.1. Układ współrzędnych na płaszczyźnie. (1 h)

8.2. Wyznaczanie równania prostej w postaci ogólnej i kierunkowej, na podstawie podanych dwóch punktów które do niej należą lub punktu i współczynnika kierunkowego. (3 h)

8.3. Równoległość i prostopadłość prostych podanych równaniem kierunkowym. (2 h)

8.4. Interpretacja geometryczna układu dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi. (2h)

8.5. Odległość punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej. (3 h)

8.6. Wyznaczanie współrzędnych środka odcinka. (1 h)

8.7. posługiwanie się równaniem okręgu $(x-a)^2 + (x-b)^2 = r^2$. (3 h)

RAZEM: 15 h

9. Stereometria

9.1. Pojęcie kąta między ścianami wielościanu, między ścianą i odcinkiem oraz między odcinkami takimi jak krawędzie, przekątne, wysokości. (2 h)

9.2. Wyznaczanie związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych także z wykorzystaniem trygonometrii. (8 h)

RAZEM: 10 h

10. Statystyka opisowa i rachunek prawdopodobieństwa.

10.1. Elementy statystyki takie jak średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana i odchylenie standardowe, interpretacja tych parametrów dla danych empirycznych. (2h)

- 10.2. Zliczanie obiektów w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych, stosowanie reguły mnożenia. (2 h)
- 10.3. Wykorzystywanie sumy, iloczynu i różnicy zdarzeń do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń. (2 h)
- 10.4. Wykorzystanie własności prawdopodobieństwa i stosowanie twierdzenia – klasycznej definicji prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń. (4 h)

RAZEM: 10 h

11. Rozwiązywanie arkuszy maturalnych matury podstawowej z różnych źródeł – bezpośrednie przygotowanie do egzaminu maturalnego. (14 h)

RAZEM: 14 h

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. Zmierząc 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

Poradnik metodyczny dla nauczyciela.