

Miejsce statystyki w polityce edukacyjnej państwa

dr Wioletta Kozak

Gdynia, 17 marca 2016 r.

KONTAKT

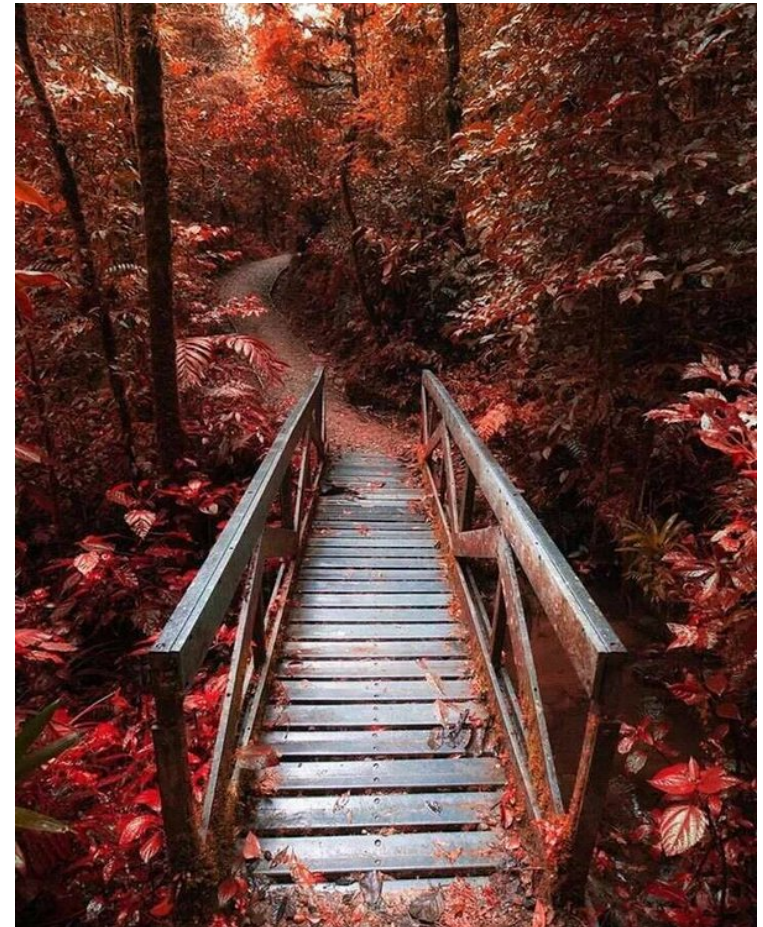
W: CKE.EDU.PL
E: CKESEKR@CKE.EDU.PL

Edukacja statystyczna – błądzenie po pustyni czy droga do celu?



Problemy:

1. Jakie są potrzeby państwa w zakresie kształcenia obywateli? Jakie są cele polskiej edukacji? Jakiego człowieka chcemy kształtować? Jakie w tej koncepcji może zajmować miejsce statystyka?
2. Jaki jest stan wyjściowy w zakresie edukacji statystycznej? Gdzie jesteśmy teraz: na pustyni czy na polnej drodze? Co zmienić? Jak ulepszyć?





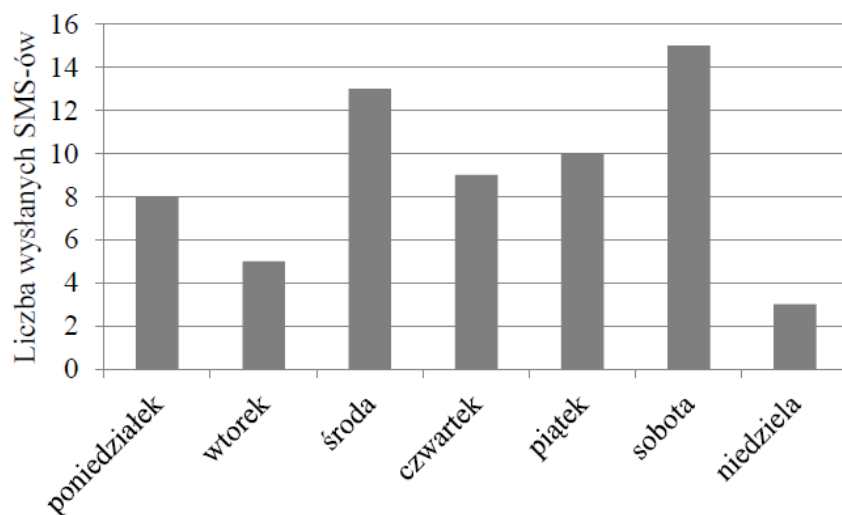
STATYSTYKA NA EGZAMINIE. SPRAWDZIAN

Zadanie z arkusza 2015 r.

Łatwość zadania: 0,63

Zadanie 25. (0–2)

Diagram przedstawia informacje o liczbie SMS-ów wysłanych przez Wojtkę z jego telefonu w kolejnych dniach jednego tygodnia.



W soboty i w niedzielę Wojtek wysłał SMS-y za darmo, a każdy SMS wysłany przez niego w pozostałe dni tygodnia kosztuje 16 groszy.

Ile złotych kosztowały SMS-y wysłane przez Wojtkę w danym tygodniu?

Podstawa programowa

13. Elementy statystyki opisowej. Uczeń:

2) odczytuje i interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, diagramach i na wykresach.

STATYSTYKA NA EGZAMINIE. SPRAWDZIAN

Z czym uczniowie mieli największy problem przy rozwiązywaniu tego zadania?

Problemem było właściwe zinterpretowanie wysokości tych słupków diagramu, które odpowiadały nieparzystej liczbie wysłanych SMS-ów. Zdarzało się, że w takich przypadkach uczniowie odczytywali niecałkowite liczby wysłanych SMS-ów, np. we wtorek Wojtek wysłał 4,5 SMS-a.

powinno być 13

$$8 + 4,5 + 12,5 + 8,5 + 10 = 43,5$$

powinno być 5

$$43,5 \cdot 16 =$$

powinno być 9

$$736 \text{ gr} : 100 = 7 \text{ zł } 36 \text{ gr}$$

Odp.: Smsy kosztowały 7 zł 36 gr.

Odpowiedź: Smsy kosztowały 7 zł 36 gr.



STATYSTYKA NA EGZAMINIE. SPRAWDZIAN

Jakie wnioski wynikają z analizy wyników tego zadania?

1. Przede wszystkim rozwiązania tego typu świadczą o zaburzeniu uwagi i małym stopniu natężenia świadomości percepcyjnej oraz wyobraźni plastycznej ucznia. Nie potrafił on odczytać danych niepodanych wprost, czyli usytuować wartość znajdującą się pomiędzy wskazanymi na wykresie (np. między 4 a 6 uczniów na powyższym przykładzie przyjął wartość 4,5 zamiast 5).
2. Drugim problemem jest połączenie danych pochodzących z różnych źródeł: liczba smsów (diagram) i cena smsa (tekst) oraz wykonanie operacji na danych.
3. Ucznia, który przyjął za oczywiste możliwość wysłania pół smsa, cechuje konformizm (brak krytycyzmu, niesamodzielność, defensywność) oraz zachowanie algorytmiczne (spostzegawczość kierowana, wyobrażenia odtwórcza, myślenie konwergencyjne, uczenie się reproduktywne, sztywność intelektualna, bierność poznawcza, niska refleksyjność).



STATYSTYKA NA EGZAMINIE. GIMNAZJUM. MATEMATYKA

Podstawa programowa:

Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń wyznacza [...] medianę zestawu danych.

Zadanie z arkusza z 2015 r.

Łatwość zadania: 0,38

Zadanie 11. (0–1)

Pięć różnych liczb naturalnych zapisano w kolejności od najmniejszej do największej: 1, a , b , c , 10. Mediana liczb: 1, a , b jest równa 3, a mediana liczb: a , b , c , 10 jest równa 5.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba c jest równa

A. 4

B. 5

C. 6

D. 7



STATYSTYKA NA EGZAMINIE. GIMNAZJUM. MATEMATYKA

Podstawa programowa:

Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń wyznacza [...] medianę zestawu danych.

Zadanie z arkusza z 2014 r.

Łatwość zadania: 0,39

Zadanie 15. (0–1)

Ola codziennie, przez tydzień, odczytywała o 7 rano temperaturę powietrza. Oto podane (w °C) wyniki jej pomiarów: $-2, 3, 4, 0, -3, 2, 3$.

Wybierz odpowiedź, w której podano poprawne wartości średniej arytmetycznej, mediany i amplitudy (różnica między wartością najwyższą i wartością najniższą) zanotowanych temperatur.

	Średnia arytmetyczna (°C)	Mediana (°C)	Amplituda (°C)
A.	7	0	1
B.	1	0	7
C.	7	2	1
D.	1	2	7



STATYSTYKA NA EGZAMINIE. GIMNAZJUM. MATEMATYKA

Możliwe przyczyny niskich wyników:

- brak wiedzy w zakresie podstawowych wskaźników statystycznych
- mała sprawność rachunkowa uczniów
- brak umiejętności wyznaczenia sobie algorytmu działania i myślenia matematycznego
- w praktyce szkolnej statystyka jest często pomijana lub traktowana marginalnie



STATYSTYKA NA EGZAMINIE. GIMNAZJUM. MATEMATYKA

Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń wyznacza [...] medianę zestawu danych; interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów.

Zadanie z arkusza
z 2013 r.

Informacje do zadań 1. i 2.

W tabeli przedstawiono informacje dotyczące wieku wszystkich uczestników obozu narciarskiego.

Wiek uczestnika	Liczba uczestników
10 lat	5
14 lat	3
15 lat	4
16 lat	8

Zadanie 1. (0–1)

Dokończ zdanie tak, aby otrzymać zdanie prawdziwe.

Mediana wieku uczestników obozu jest równa

A. 14 lat.

B. 14,5 roku.

C. 15 lat.

D. 15,5 roku.

Łatwość zadania: 0,45

Zadanie z 2013 r. jest o wiele prostsze od tych z 2014 i 2015 r. – nie zawiera danych niewiadomych czy liczb ujemnych, a mimo to jego łatwość jest niewiele wyższa. Może być zatem przesłanką do wnioskowania, że uczniowie nie znają i nie rozumieją najprostszych wskaźników statystycznych.



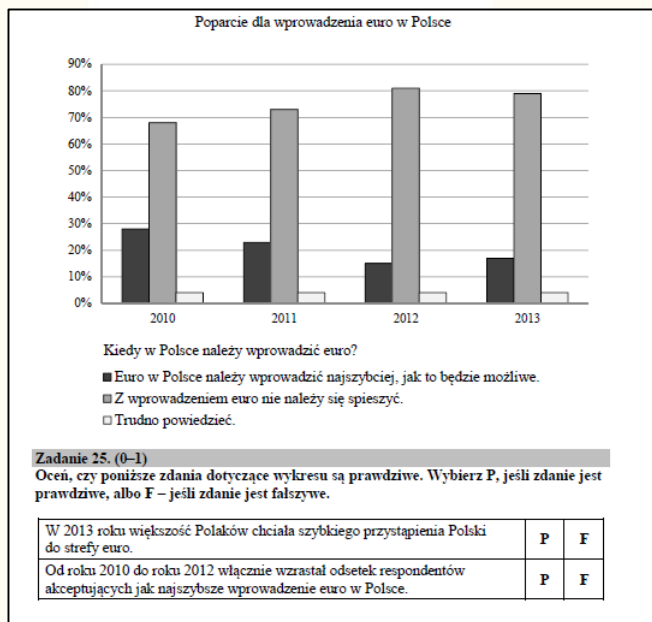
STATYSTYKA NA EGZAMINIE. GIMNAZJUM. HISTORIA I WOS

Podstawa programowa:

Badania sondażowe. Uczeń odczytuje i interpretuje wyniki wybranego sondażu opinii publicznej.

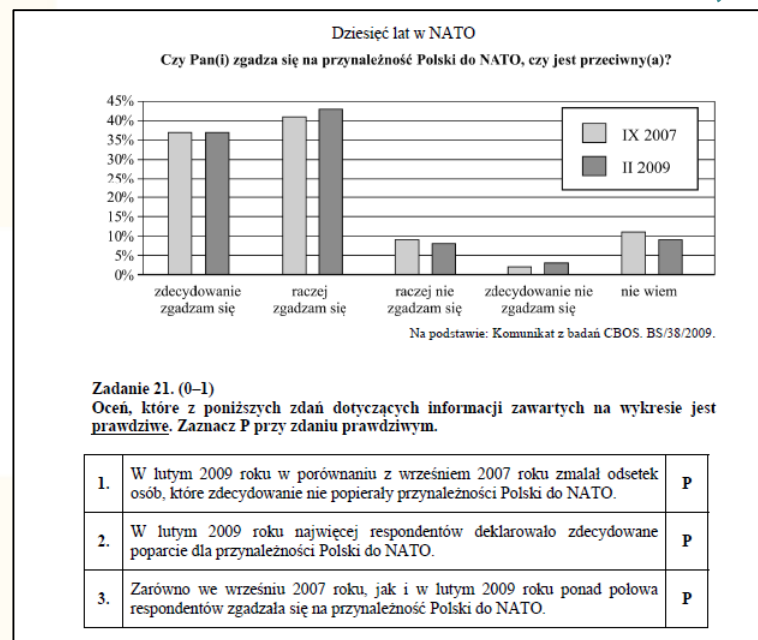
Zadanie z arkusza z 2015 r.

Łatwość zadania: 0,84



Zadanie z arkusza z 2013 r.

Łatwość zadania: 0,65

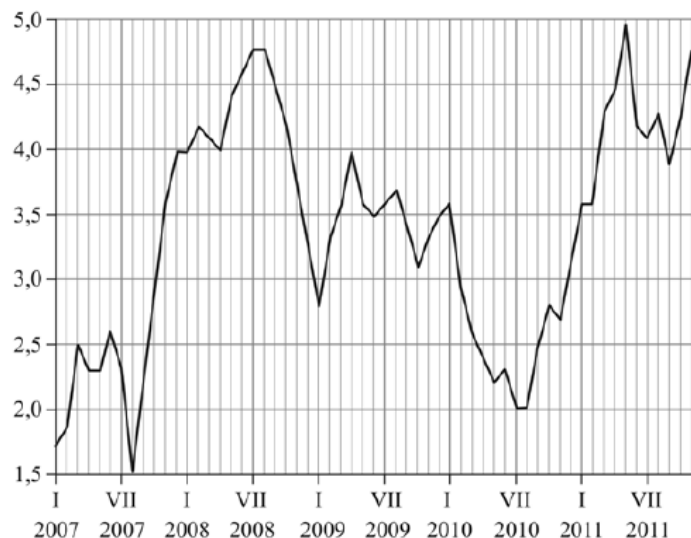




STATYSTYKA NA EGZAMINIE. GIMNAZJUM. HISTORIA I WOS

Inflacja. Uczeń wyjaśnia terminy: [...] inflacja [...]; interpretuje dane statystyczne na ten temat.

Wskaźnik inflacji w Polsce w latach 2007–2011 wyrażony w procentach



Na podstawie: www.stat.gov.pl

Zadanie z arkusza z 2014 r.

Łatwość zadania: 0,69

Wnioski

- Uczniowie gimnazjum dobrze sobie radzą z prostym odczytaniem danych z wykresów.
- Im prostszy wykres, tym wyższy wynik uczniów na egzaminie.

Zadanie 23. (0–1)

Oceń, które z poniższych zdań dotyczących wykresu jest fałszywe. Zaznacz F przy zdaniu fałszywym.

1.	W pierwszym półroczu 2007 r. wartość wskaźnika inflacji była niższa niż w pierwszym półroczu 2009 r.	F
2.	W lipcu i sierpniu 2010 r. wartość wskaźnika inflacji utrzymywała się na tym samym poziomie.	F
3.	W latach 2007–2011 wartość wskaźnika inflacji wykazywała stałą tendencję wzrostową.	F

STATYSTYKA NA EGZAMINIE.

GIMNAZJUM. PRZEDMIOTY PRZYRODNICZE

Zadanie z arkusza z 2015 r.

Łatwość zadania: 0,41

Zadanie 23. (0–1)

W tabeli przedstawiono informacje dotyczące liczby ludności i powierzchni wybranych województw w Polsce w 2011 roku.

Województwo	Liczba ludności w mln	Powierzchnia w tys. km ²
dolnośląskie	2,9	19,9
podkarpackie	2,1	17,8
podlaskie	1,2	20,2
wielkopolskie	3,4	29,8

Które województwo charakteryzuje się największą gęstością zaludnienia? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. dolnośląskie
- B. podkarpackie
- C. podlaskie
- D. wielkopolskie

Wniosek

Uczniom sprawiały problemy zadania wymagające wykonania nawet prostych operacji matematycznych. Na egzaminach niezbyt dobrze wypada konieczność zastosowania działań na danych pochodzących z tabeli, wykresów, diagramów.

STATYSTYKA NA EGZAMINIE.

MATURA. MATEMATYKA. POZIOM PODSTAWOWY

Podstawa programowa:

Zdający oblicza średnią ważoną i odchylenie standardowe zestawu danych.

Zadanie z arkusza z 2015 r.

Łatwość zadania: 0,89

Zadanie 24. (0–1)

Średnia arytmetyczna zestawu danych:

2, 4, 7, 8, 9

jest taka sama jak średnia arytmetyczna zestawu danych:

2, 4, 7, 8, 9, x .

Wynika stąd, że

A. $x = 0$

B. $x = 3$

C. $x = 5$

D. $x = 6$

Wniosek

Maturzyści bardzo dobrze opanowali umiejętność obliczania podstawowych wskaźników statystycznych na prostych przykładach.

STATYSTYKA NA EGZAMINIE. MATURA. GEOGRAFIA

Zadanie z arkusza z 2015 r.

Łatwość zadania: 0,54

Zadanie 13.2. (0–1)

Na mapie przedstawiono przestrzenny rozkład rocznych sum opadów atmosferycznych w Polsce.



Na podstawie: *Geografia fizyczna Polski*, A. Richling, K. Ostaszewska (red.), Warszawa 2005.

Sformułuj prawidłowość dotyczącą zależności wielkości rocznej sumy opadów atmosferycznych od wysokości n.p.m. wzdłuż linii prostej od Tatr po Pobrzeże Słowińskie.

Wniosek

Zadanie wymagało sformułowania prawidłowości, wyciągnięcia wniosków na podstawie przedstawionych danych. Jest to umiejętność, którą opanowała ponad połowa zdających.



STATYSTYKA NA EGZAMINIE. MATURA. GEOGRAFIA

Zadanie 26. (0–1)

W tabeli przedstawiono strukturę w % produkcji przemysłu w wybranych krajach.

Produkcja	Chile	Finlandia	Szwecja
artykułów spożywczych, napojów i wyrobów tytoniowych	16,7	7,6	7,5
obuwia, wyrobów włókienniczych, odzieżowych i skórzanых	1,9	1,1	0,7
wyrobów przemysłu drzewno-papierniczego i poligraficznego	7,8	24,0	17,4
wyrobów przemysłu chemicznego	20,1	14,2	12,0
wyrobów z surowców niemetalicznych	2,4	3,1	2,2
metali i wyrobów z metali	47,6	6,8	17,1
maszyn i urządzeń oraz sprzętu transportowego	2,9	40,7	40,1
pozostałych wyrobów przemysłowych	0,6	2,5	3,0

Na podstawie: *Rocznik Statystyki Międzynarodowej 2012*, Warszawa 2012.

Poziom rozwoju gospodarczego wpływa na strukturę produkcji przemysłu. W wielu krajach strukturę wytwarzanych wyrobów warunkuje także środowisko przyrodnicze.

Na przykładzie państw wymienionych w tabeli uzasadnij, podając dwa argumenty, że warunki środowiska przyrodniczego wpływają na strukturę produkcji przemysłowej.

1.

.....

2.

.....

Łatwość: 0,43

Wniosek

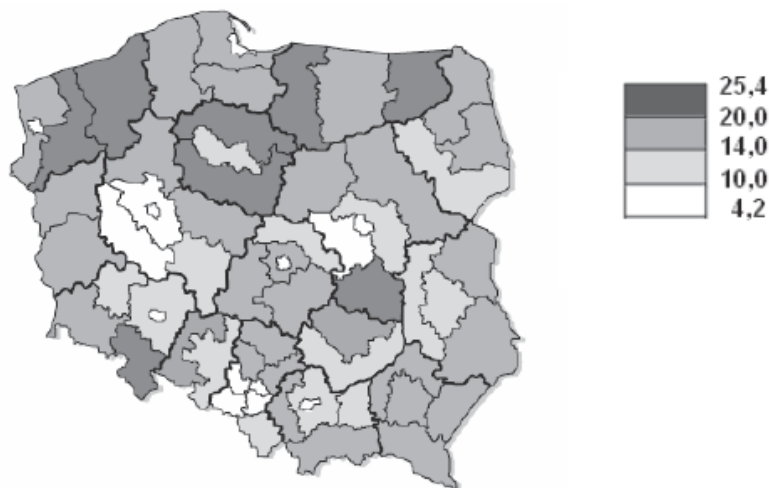
Umiejętność argumentowania z wykorzystaniem danych statystycznych należy do słabiej opanowanych wśród maturzystów zdających geografii.

STATYSTYKA NA EGZAMINIE. MATURA. WIEDZA O SPOŁECZEŃSTWIE

Zadanie z
arkusza z 2015 r.

Material źródłowy do zadań 10. i 11.

Mapa Polski z odsetkiem niepracujących osób w wieku produkcyjnym zdolnych do pracy i gotowych do jej podjęcia w 2012 roku (według województw i podregionów)



Źródło: Mały Rocznik Statystyczny Polski 2013, Warszawa 2013, s. 166.

Wniosek

Zdający nie znają podstawowych terminów i nazw z zakresu ekonomii i statystyki.

Zadanie 10. (0–1)

Podaj nazwę współczynnika społeczno-ekonomicznego zilustrowanego na mapie.

.....

Zadanie 11. (0–1)

Podaj nazwy wyłącznie tych województw, w których przedstawiony odsetek niepracujących we wszystkich podregionach mieści się w takim samym przedziale.

-
-

Łatwość: 0,16

Łatwość: 0,28



STATYSTYKA NA EGZAMINIE. PODSUMOWANIE

- W arkuszach zamieszczane są dane statystyczne przedstawione m.in. w postaci tabel, wykresów i kartograficznych metod prezentacji zjawisk (np. kartogramów i kartodiagramów).
- Najwięcej zadań zawierających dane statystyczne pojawia się w arkuszach maturalnych – w geografii stanowią około $\frac{1}{3}$ liczby wszystkich zadań.
- Zadania zawierające dane statystyczne sprawdzają takie umiejętności jak:
 - rozpoznawanie obiektów np. geograficznych przedstawionych w źródle informacji
 - dokonywanie obliczeń
 - uzupełnianie źródła informacji
 - formułowanie uogólnień (wniosków i prawidłowości) na podstawie źródeł informacji
 - porównywanie wybranych obszarów/elementów na podstawie danych statystycznych
 - charakteryzowanie wybranych obszarów lub problemów na podstawie danych statystycznych.



STATYSTYKA NA EGZAMINIE. PODSUMOWANIE

- Podstawą sukcesu uczniów rozwiązujących zadania ze statystyki jest dobra znajomość i umiejętność myślenia matematycznego, rozumowania i wnioskowania, która jest przez uczniów opanowana w niewielkim stopniu. Zapisy uczniów w zdecydowanej większości bardziej świadczą o chaosie myślowym, intuicyjnym podejściu na zasadzie „muszę sobie poradzić”, niż na poważnym procesie analizy i syntezy.
- Zdający nie posługują się pojęciami i terminami fachowymi (tu: statystycznymi) oraz popełniają błędy w elementarnych działaniach matematycznych, np. działania na liczbach ujemnych, ułamkach.
- Niska łatwość zadań sprawdzających umiejętności ze statystyki koresponduje z innymi zadaniami wymagającymi rozbudowanych operacji myślowych lub odnalezienia algorytmu rozwiązania zadań. Zdający często nie potrafią wydobyć wszystkich danych potrzebnych do rozwiązania zadania, uporządkować ich i wykonać pewnych prostych operacji pozwalających na wnioskowanie.
- W podstawie programowej nie określono szczegółowych wymagań ani umiejętności z zakresu statystyki. Statystyka często jest tylko ilustracją treści przedmiotowych.



STATYSTYKA DLA NAUCZYCIELA.

ANALIZA WYNIKÓW OSIĄGNIĘĆ

Konieczność prowadzenia analizy wyników osiągnięć uczniów w szkole wpisana została do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 6 sierpnia 2015 r. w sprawie wymagań wobec szkół i placówek.

Wymaganie	Charakterystyka wymagania na poziomie podstawowym	Charakterystyka wymagania na poziomie wysokim
3. Uczniowie nabywają wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej	W szkole lub placówce realizuje się podstawę programową z uwzględnieniem osiągnięć uczniów z poprzedniego etapu edukacyjnego. Uczniowie nabywają wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej i wykorzystują je podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów. Podstawa programowa jest realizowana z wykorzystaniem zalecanych warunków i sposobów jej realizacji. W szkole lub placówce monitoruje się i analizuje osiągnięcia każdego ucznia, z uwzględnieniem jego możliwości rozwojowych, formułuje się i wdraża wnioski z tych analiz.	Wdrażane wnioski z monitorowania i analizowania osiągnięć uczniów przyczyniają się do wzrostu efektów uczenia się i osiągania różnorodnych sukcesów edukacyjnych uczniów. Wyniki analizy osiągnięć uczniów, w tym uczniów, którzy ukończyli dany etap edukacyjny, potwierdzają skuteczność podejmowanych działań dydaktyczno-wychowawczych.

STATYSTYKA DLA NAUCZYCIELA.

PODSTAWOWE PARAMETRY STATYSTYCZNE

Parametry statystyczne służące do analizy zadań i testu				Parametry statystyczne służące do analizy wyników testowania						Sposoby porządkowania i grupowania wyników testowania					
Analiza zadania/testu				Ustalenie miar położenia			Ustalenie miar rozproszenia			Porządkowanie i grupowanie zaobserwowanych wartości zmiennej (tu: wyników testowania uczniów)					
Łatwość	Trudność	Wariancja zadania	Moc różnicująca	Średnia arytmetyczna	Modalna	Mediana	Kwantyle	Rozstęp	Wariancja testu	Odchylenie standardowe	Rozkład punktowy	Rozkład liczebności	Rozkład staninowy	Rozkład centylowy	Skala CEEB

W.P. Zaczęński, *Statystyka w pracy badawczej nauczyciela*, Warszawa 1997, s. 3-5.

Parametry statystyczne, które powinny być analizowane w szkole, zaznaczono kółkiem.

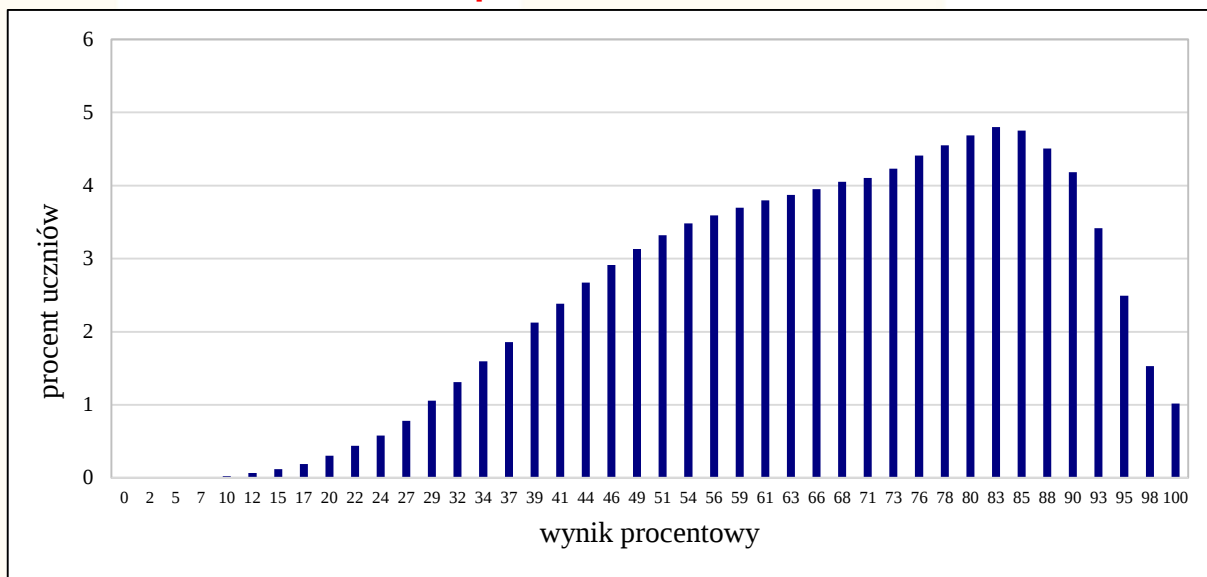


STATYSTYKA DLA NAUCZYCIELA.

CHARAKTERYSTYKA WSKAŹNIKÓW

Co o całej populacji można wywnioskować z analizy danych?
(Dane udostępniane przez Centralną Komisję Egzaminacyjną w sprawozdaniach po egzaminach.)

Sprawdzian 2015



Stanin	Przedział wyników (w %)
1	0–29
2	32–39
3	41–49
4	51–61
5	63–73
6	76–83
7	85–90
8	93–95
9	98–100

Liczba uczniów	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
337 002	0	100	68	83	67	19

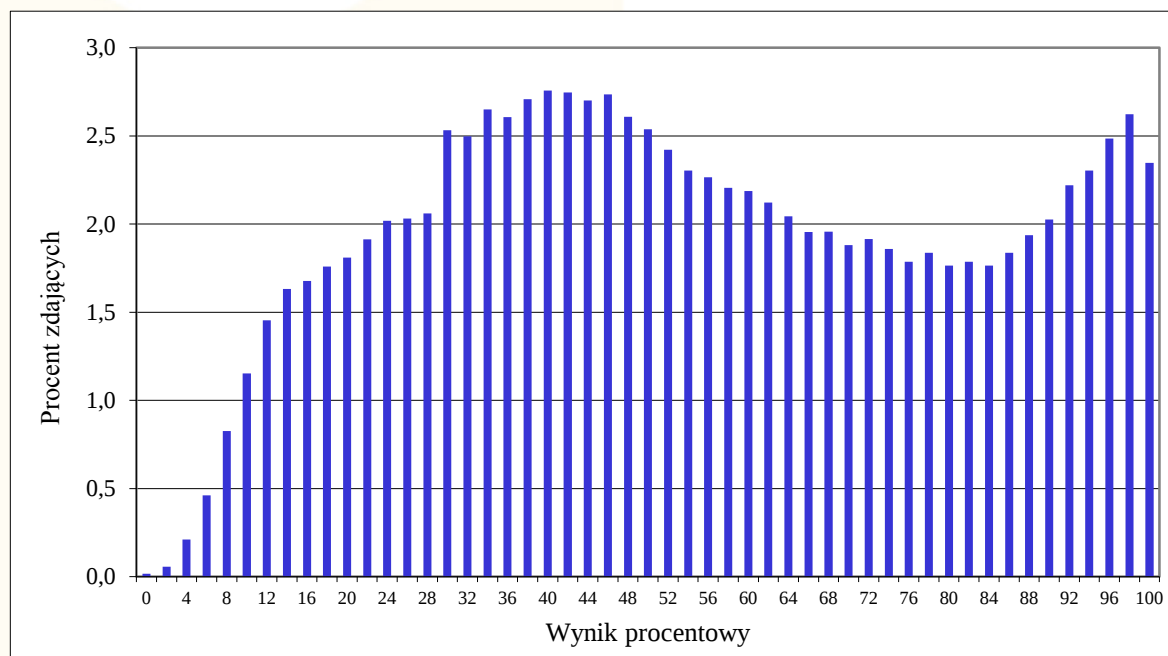


STATYSTYKA DLA NAUCZYCIELA.

CHARAKTERYSTYKA WSKAŹNIKÓW

Co o całej populacji można wywnioskować z analizy danych?

Matura – matematyka, poziom podstawowy, 2015



Zdający:	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)	Odsetek sukcesów**
ogółem	177 666	0	100	52	40	55	26	82***



STATYSTYKA DLA NAUCZYCIELA.

REFLEKSJA PEDAGOGICZNA

- Czy wśród uczniów mojej szkoły są tacy, którzy uzyskali 0 oraz 41 punktów ze sprawdzianu? Ilu ich jest? Jakie osiągalili wyniki w szkole?
- Ilu uczniów mojej szkoły mieści się w przedziałach najniższych? Jakie osiągalili wyniki w szkole? Czy te wyniki oceniania zewnętrznego i wewnętrznego korelują ze sobą?
- Który obszar wymagań został opanowany w mojej szkole najlepiej, który najgorzej? Dlaczego? itd.



STATYSTYKA DLA NAUCZYCIELA.

EWD jako sposób komunikowania wyników egzaminacyjnych

Edukacyjna Wartość Dodana

- jest jedną z metod statystycznych analizowania wyników egzaminacyjnych. Efektem zastosowania metody są wskaźniki EWD
- wskaźnik EWD jest miarą efektywności nauczania w danej szkole w zakresie sprawdzanym egzaminami zewnętrznymi
- wskaźniki EWD są jednym ze sposobów komunikowania wyników egzaminacyjnych.



STATYSTYKA DLA NAUCZYCIELA.

EWD jako sposób komunikowania wyników egzaminacyjnych

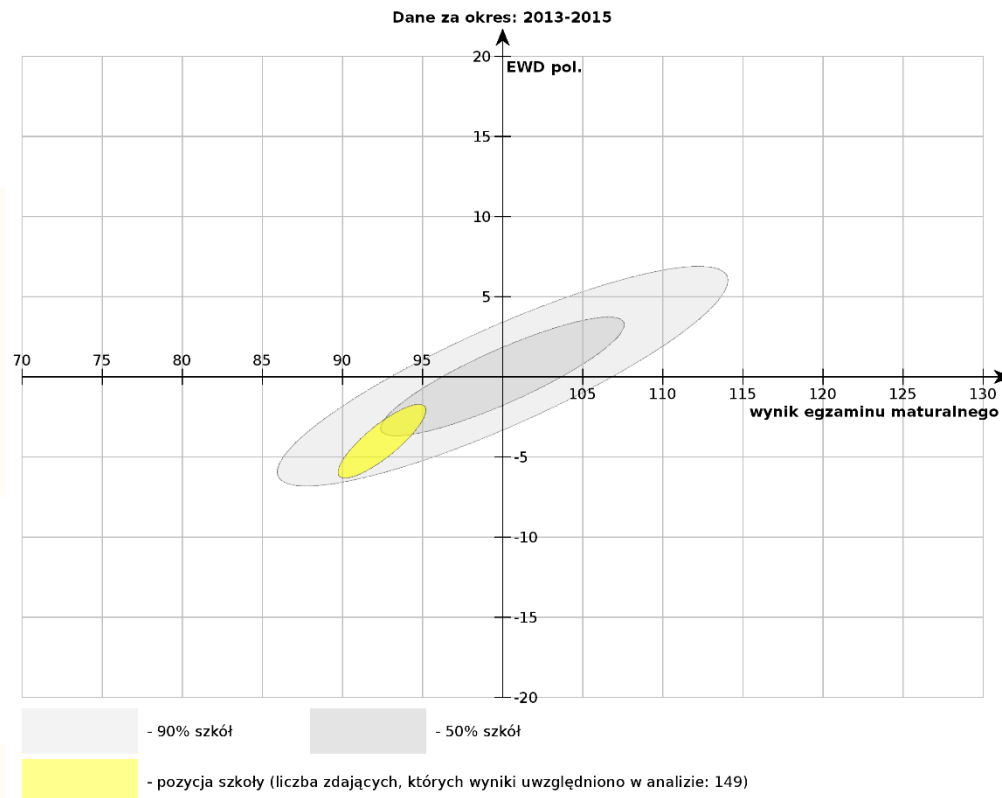
Modele szacowania EWD mogą być różne, w zależności od zastosowanej metody statystycznej, ale wszystkie oparte są na logice prognozy wyniku egzaminu końcowego

- model reszt z równania regresji
- model efektów stałych dla szkół
- model efektów losowych dla szkół
- model z losowym nachyleniem linii regresji
- model z uwzględnieniem błędu pomiaru
- inne techniki oparte na logice prognozy wyniku egzaminu końcowego np. sieci neuronowe

EWD jako sposób komunikowania wyników egzaminacyjnych

Przykład udostępnionych na stronie www.ewd.edu.pl wyników jednej ze szkół po egzaminie maturalnym z języka polskiego.

Interpretacja wyniku: szkoła przyjęła po gimnazjum uczniów z niskimi wynikami i w trakcie nauki w liceum ich wartość dodana osiągnęła wynik ujemny.



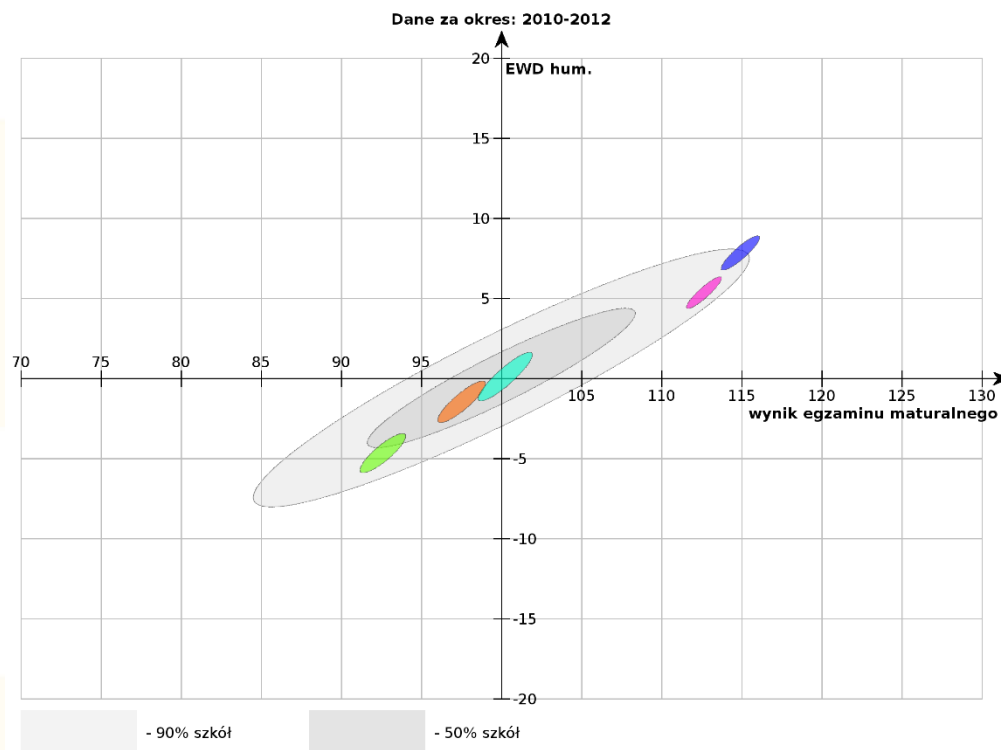


STATYSTYKA DLA NAUCZYCIELA.

EWD jako sposób komunikowania wyników egzaminacyjnych

Wskaźnik EWD pozwala porównać ze sobą wybrane szkoły w danym zakresie. Obok wykres przedstawiający wyniki wszystkich liceów w gminie w zakresie egzaminu maturalnego z przedmiotów humanistycznych.

Interpretacja: dwie szkoły (zielona i brązowa) potrzebują wsparcia i pomocy, bowiem uczniowie uzyskali niskie wyniki. Dwie szkoły (niebieska i różowa) przyjęły dobrych uczniów, którzy osiągnęli sukces na egzaminie maturalnym.





EDUKACJA STATYSTYCZNA.

WNIOSKI

Edukacja statystyczna w wymiarze **psychologicznym** pozwala na rozwijanie myślenia rozumianego jako *łańcuch operacji umysłowych*, za pomocą których przetwarzamy informacje zakodowane w spostrzeżeniach, wyobrażeniach i pojęciach. Dzięki myśleniu człowiek lepiej poznaje rzeczywistość, tworzy plany i projekty, dokonuje odkryć, formułuje oceny i wnioski (Kozielecki, 1992, s. 92). W myśleniu bowiem nieustannie przeplatają się dwie podstawowe operacje umysłowe – analiza i synteza. Oba procesy przeplatają się wzajemnie i uzupełniają o operacje pochodne: abstrahowanie, uogólnianie i porównywanie (Rubinštejn, 1962). Nauka statystyki w szkole rozwija także myślenie dywergencyjne (*divergent thinking*), rozumowanie oraz wnioskowanie, uczy porządkowania i tworzenia przejrzystych przekazów informacji, natomiast w wymiarze **filozoficznym** może pobudzać ciekawość poznawczą i dociekliwość uczniów, a w **społecznym** – pogłębiać wiedzę i rozumienie zjawisk społecznych.



EDUKACJA STATYSTYCZNA.

WNIOSKI

Ta wielość ujęcia statystyki oraz jej charakter pragmatyczny – oparty o tradycyjny paradygmat w edukacji – może przysłużyć się budowaniu rozumiejącego, krytycznie myślącego człowieka, wyposażonego w narzędzia opisywania rzeczywistości i potrafiącego odpowiednio z nich skorzystać. Może także pomóc w formułowaniu celów, zasad i reguł postępowania oraz działań, które mają je wdrażać w życie, aby rozwój państwa następował zgodnie z przyjętymi założeniami, także w wymiarze aksjologicznym.

EDUKACJA STATYSTYCZNA.

WNIOSKI

- Edukację statystyczną należy rozpocząć od nauczycieli – ich doksztalcania oraz kształcenia na poziomie uniwersyteckim w ramach zajęć z przygotowania pedagogicznego dla studentów.
- Kształcenie statystyczne w szkołach wyższych powinno obejmować także kierunki humanistyczne.
- Należy zainicjować akcję propagującą użyteczność wiedzy statystycznej i rozumienia zjawisk przez nią opisywanych. Także, a może przede wszystkim, wśród reprezentantów nauk humanistycznych.
- Należy zdefiniować zakres wiadomości i szczegółowe umiejętności, jakie uczeń ma na danym etapie wynieść ze szkoły, czy *de facto* stworzyć profil absolwenta w obszarze statystyki.
- Statystyka w szkole powinna być umiejętnością ponadprzedmiotową, czyli w podręcznikach różnych przedmiotów nie może stanowić jedynie wartości ilustracyjnej, ale świadomie wprowadzone narzędzie do opisu rzeczywistości.

EDUKACJA STATYSTYCZNA.

WNIOSKI

- W nauczaniu statystyki należy główny ciężar położyć na wprowadzenie nauczycieli różnych przedmiotów (nie tylko, choć także matematyki) w „filozofię” myślenia o statystyce, pokazanie, że analizę i interpretację zjawisk społecznych, ekonomicznych i innych prowadzić należy nie tylko z punktu widzenia bezstronnego obserwatora, bazującego na surowych danych, ale osoby próbującej zrozumieć znaczenie, jakie te zjawiska mogą mieć dla innych osób w nich uczestniczących (Znaniński, 2001; Weber, 2002). Zatem dopiero to kontekstowe zrozumienie przez nauczycieli „tajemnicy liczb” będzie skutkowało efektywnym kształceniem wychowanków.

Dziękuję za uwagę!

KONTAKT

W: CKE.EDU.PL
E: CKESEKR@CKE.EDU.PL