



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

IBE  *entuzjaści
edukacji*

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



RAPORT Z BADANIA

Zespół Dydaktyk Szczegółowych

DIAGNOZA KOMPETENCJI GIMNAZJALISTÓW

PRZEDMIOTY PRZYRODNICZE

Warszawa, luty 2013

Raport przygotowany przez Zespół Dydaktyk Szczegółowych Instytutu Badań Edukacyjnych pod kierunkiem dr hab. prof. UW Jolanty Choińskiej-Miki. W badaniu „Diagnoza kompetencji gimnazjalistów” udział wzięły następujące pracownie Zespołu Dydaktyk Szczegółowych: Pracownia Historii, Pracownia Języka Polskiego, Pracownia Matematyki, Pracownia Przedmiotów Przyrodniczych.

Analizę statystyczną wyników badania wykonała Pracownia Analiz Osiągnięć Uczniów będąca częścią Zespołu Pomiaru Dydaktycznego Instytutu Badań Edukacyjnych.

*Wydawca:
Instytut Badań Edukacyjnych
ul. Górczewska 8
01-180 Warszawa
tel. (22) 241 71 00; www.ibe.edu.pl*

© Copyright by: Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2013

Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach projektu: Badanie jakości i efektywności edukacji oraz instytucjonalizacja zaplecza badawczego

Egzemplarz bezpłatny

Spis treści

1.1 Charakterystyka arkusza testowego	4
1.1.1 Łatwość zadań.....	4
1.1.2 Trudność zadań według uczniów i nauczycieli.....	4
1.2. Analiza zadań.....	5
Biologia.....	6
Chemia.....	23
Fizyka.....	45
Geografia.....	62
3. Podsumowanie - słabe i mocne strony gimnazjalistów.....	81

1.1 Charakterystyka arkusza testowego

Arkusz przyrodniczy badania *Diagnoza Kompetencji Gimnazjalistów* (DKG) zawierał 24 zadania i składał się z czterech części przedmiotowych: biologii, chemii, fizyki i geografii. Zadania testowe w każdej części dotyczyły różnych obszarów treści nauczania, jak również miały na celu diagnozować różne umiejętności, zarówno proste jak i złożone. W zależności od przedmiotu można mówić o różnej reprezentatywności arkusza testowego w odniesieniu do wymagań podstawy programowej. Szczegółową analizę zarówno doboru sprawdzanych wiadomości i umiejętności, jak i przypisania do konkretnych wymagań ogólnych i szczegółowych, przedstawiono w podrozdziałach przedmiotowych.

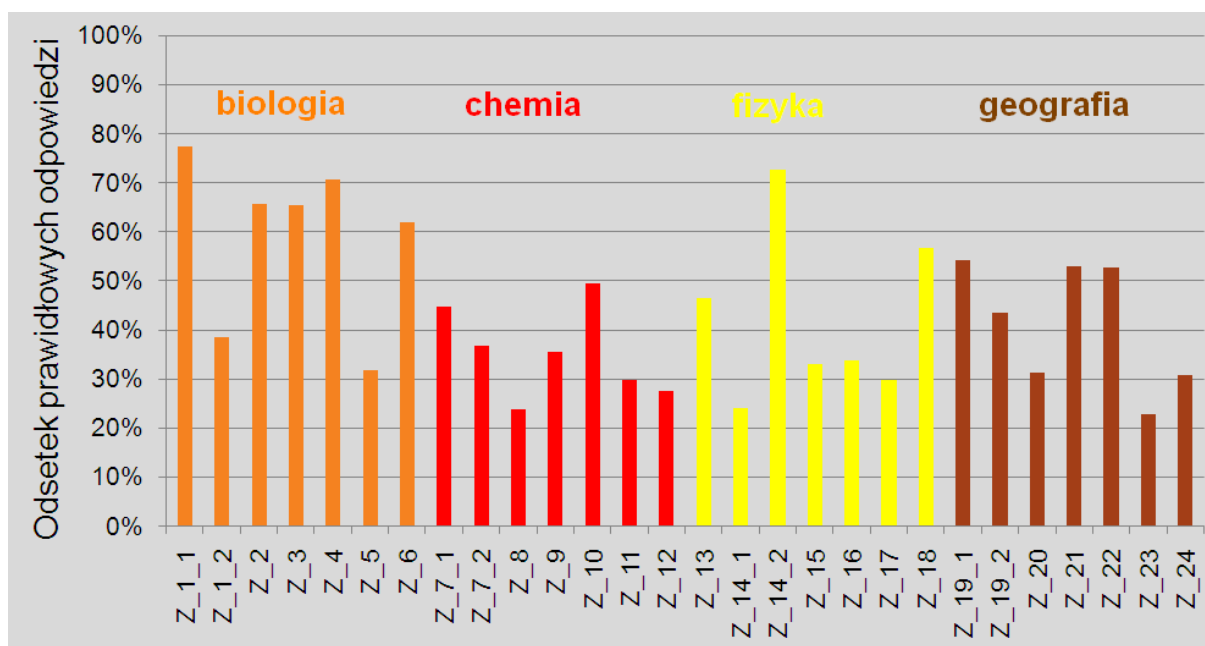
Każdy z czterech przedmiotów w arkuszu przyrodniczym reprezentowany był przez sześć zadań, przy czym w każdej części jedno z zadań składało się z dwóch pytań: w biologii 1.1 i 1.2, w chemii 7.1 i 7.2, w fizyce 14.1 i 14.2, a w części geograficznej w skład zadania 19 wchodziły pytania 19.1 i 19.2.

1.1.1 Łatwość zadań

Zadania w całym arkuszu charakteryzowały się zróżnicowaną trudnością, przeciętna łatwość zadań (oznaczona na wykresie zieloną linią) wyniosła 0,44. Z czterech badanych przedmiotów, najłatwiejsze dla uczniów okazały się zadania z biologii (59% poprawnych odpowiedzi), rozwiązywalność testu z pozostałych przedmiotów była niższa i wynosiła dla ,zadań z chemii 35%, zadań z fizyki 42% i zadań z geografii 41%. Najprostsze w teście zadanie, 1.1 z biologii, charakteryzowała łatwość 0,77, najtrudniejsze zadanie 8. z chemii oraz 14.1. z fizyki rozwiązało tylko 24% uczniów, czyli wskaźnik łatwości wyniósł 0,24.

W arkuszu nie znalazło się ani jedno zadanie bardzo łatwe (powyżej 0,93) czy łatwe (czyli charakteryzujące się parametrami między 0,78-0,92). Pięć zadań można uznać za średnio trudne (0,63-0,77), dziewięć można zaliczyć do trudnych (0,4-0,62). Aż czternaście zadań było bardzo trudnych (0-0,39). Warto podkreślić, że część zadań zaliczonych do najtrudniejszych dla uczniów obejmowała materiał, który w większości szkół omawiany jest w drugiej części roku szkolnego (np. zadanie 9. z chemii czy 17. z fizyki) oraz, że niektóre zadania zawierały błędy konstrukcyjne (np. zadanie z 15 z fizyki).

Szczegółowe charakterystyki łatwości zadań i atrakcyjności poszczególnych dystraktorów przedstawiono w podrozdziałach przedmiotowych.



1.1.2 Trudność zadań według uczniów i nauczycieli

Opinie uczniów na temat trudności rozwiązywanych zadań zebrano podczas rozwiązywania przez uczniów testu. Nauczyciele natomiast mogli wyrazić swoją opinię, wypełniając ankietę kwestionariuszową. W obu przypadkach badani oceniali trudność zadań w skali od 1 do 4, gdzie 1 oznacza zadanie *bardzo łatwe*, 2 – *średnio łatwe*, 3 – *raczej trudne* i 4 – *trudne*. Zestawienie zabranych opinii przedstawiono w rozdziałach przedmiotowych.

1.2 Analiza zadań

W tej części raportu przedstawiono uzyskane w badaniu wyniki poszczególnych zadań, które wchodziły w skład testu przyrodniczego. Przy każdym zadaniu podano procent udzielonych odpowiedzi. Wartości w tabelach nie zawsze sumują się do 100, co wynika z faktu, że zestawienie nie uwzględnia osób, które nie udzieliły odpowiedzi lub też zaznaczyły więcej niż jedną odpowiedź. Każde3 zadanie ilustrowane jest wykresem, który pokazuje jak popularne były poszczególne odpowiedzi (oś pionowa) wśród uczniów różnym poziomie mierzonych tym testem umiejętności (oś pozioma). Przedstawiono także średnie wyniki zadań w poszczególnych szkołach. Wyniki zadań porównano z wynikami ankiety subiektywnej oceny trudności zadań przez uczniów i nauczycieli.

BIOLOGIA

Zadanie 1.

Treść zadania

Aby zbadać, po której stronie liści zachodzi intensywniejsze parowanie, uczniowie przygotowali trzy zestawy doświadczalne. W każdym z nich do zlewki napełnionej 100 ml wody włożyli gałązkę śliwy (z trzema liśćmi) w taki sposób, aby liście pozostały ponad jej powierzchnią. Powierzchnię wody w każdej zlewce pokryli cienką warstwą oleju roślinnego. Następnie liście posmarowali wazeliną: w zestawie 1. po stronie dolnej, w zestawie 2. po stronie górnej, a w zestawie 3. nie posmarowali liści. Zestawy doświadczalne umieścili w jednakowych warunkach. Po 24 godzinach zaobserwowali obniżenie się poziomu wody w zlewkach.

1.1. Dokończ zdanie tak, aby otrzymać zdanie prawdziwe.

Próba kontrolną w przeprowadzonym doświadczeniu

- A. jest zestaw 1.
- B. jest zestaw 2.
- C. jest zestaw 3.

1.2. Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A, B albo C i uzasadnienie 1. albo 2.

Poziom wody obniżył się najmniej

A.	w zestawie 1.,	ponieważ	1.	aparaty szparkowe w liściach tej rośliny występują głównie po stronie dolnej.
B.	w zestawie 2.,		2.	aparaty szparkowe w liściach tej rośliny występują głównie po stronie górnej.
C.	w zestawie 3.,			

Wymagania ogólne: II. Znajomość metodyki badań biologicznych.

Wymagania szczegółowe: V.3. Uczeń wskazuje cechy adaptacyjne w budowie tkanek roślinnych do pełnienia określonych funkcji (tkanka [...] okrywająca) [...].

Analiza zadania 1.1 z komentarzem

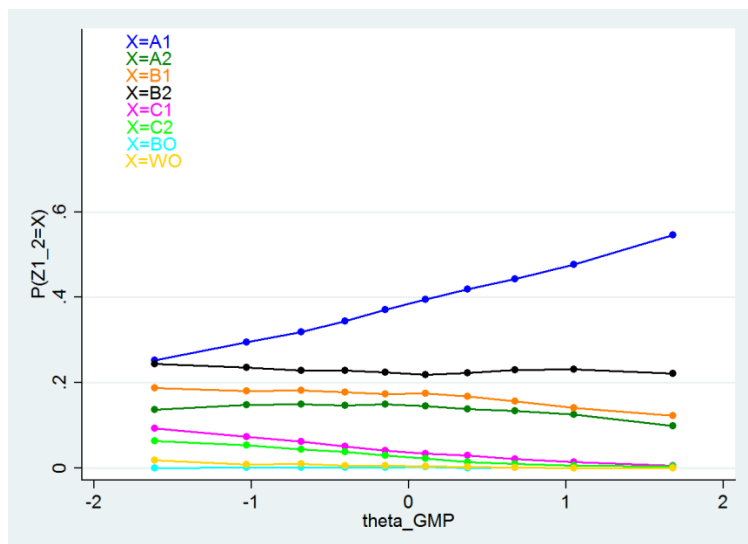
Odpowiedź	procent wyboru
A	11,5%
B	11,1%
C*	77,3%

*Gwiazdką zaznaczono poprawną odpowiedź

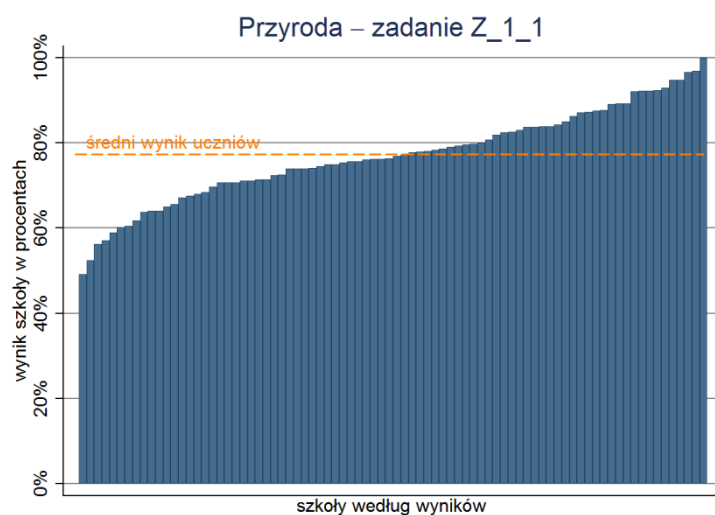
Zadanie 1 składało się z dwóch części. Część 1.1 polegała na wskazaniu w opisie doświadczenia zestawu pełniącego funkcję próby kontrolnej, sprawdzała zatem znajomość metodyki badań biologicznych (punkt II wymagań ogólnych dla biologii). Wiedza na temat budowy rośliny (punkt V.3 wymagań szczegółowych) nie była natomiast diagnozowana w tej części. Opis doświadczenia nie był zbyt skomplikowany, a pytanie zostało postawione wprost; od ucznia oczekiwano zatem przede wszystkim zrozumienia pojęcia „próba kontrolna”. Zadanie okazało się dość łatwe – poprawnej odpowiedzi udzieliło aż 77,3% badanych, co stanowiło najlepszy wynik w całym teście przyrodniczym. Jak widać na poniższym wykresie, nawet wśród uczniów najsłabszych (najniższy parametr theta) prawidłowa odpowiedź C była wybierana najczęściej, grupa uczniów najlepszych (najwyższy parametr theta) uzyskała zaś wynik bliski 100%. Uwagę zwraca niemal identyczna częstość zaznaczania

distraktorów A i B, co sugeruje losowy wybór odpowiedzi przez tych uczniów, którzy nie znali pojęcia próby kontrolnej, bądź nie umieli posługiwać się nim w praktyce.

Średnie wyniki uzyskane przez uczniów poszczególnych szkół również wskazują, że zadanie 1.1 było stosunkowo łatwe. W jednej ze szkół prawidłowej odpowiedzi udzielili wszyscy uczniowie, co nie jest



sytuacją częstą (w całym teście przyrodniczym była jeszcze tylko druga taka sytuacja). Również średnie i słabsze szkoły wypadły tu dość dobrze – poza jednym przypadkiem uzyskane przez nie wyniki nie były niższe niż 50%, co oznacza, że niemal w każdym z badanych gimnazjów większość uczniów udzieliła poprawnej odpowiedzi.



Analiza zadania 1.2 z komentarzem

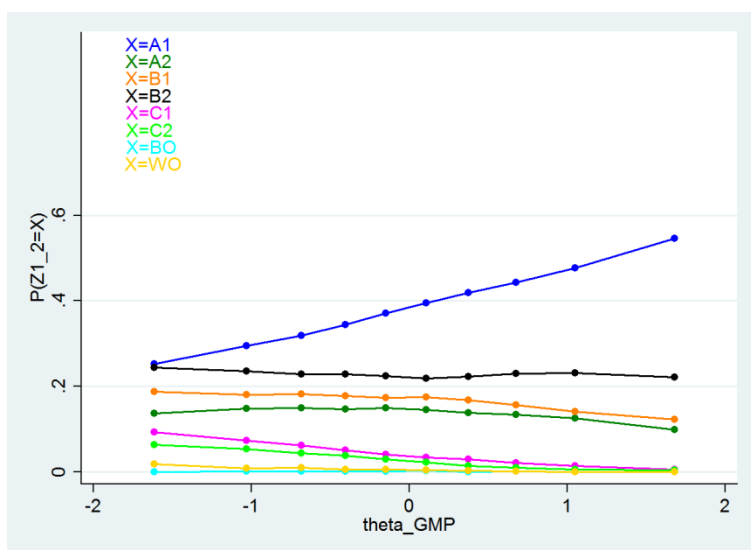
Odpowiedź	procent wyboru
A1*	38,6%
A2	13,8%
B1	16,7%
B2	22,9%
C1	4,3%
C2	2,9%

*Gwiazdką zaznaczono poprawną odpowiedź

W **części 1.2** sprawdzane były równolegle znajomość metodyki badań biologicznych oraz wiedza o budowie rośliny. Od ucznia oczekiwano, że będzie wiedział, po której stronie liścia znajduje się większość aparatów szparkowych oraz będzie znał znaczenie tych struktur w procesie transpiracji i w przepływie wody w roślinie. O ile znajomość funkcji aparatów szparkowych niewątpliwie zawiera się w punkcie V.3 wymagań szczegółowych, o tyle ustalenie, czy uczeń powinien znać rozmieszczenie tych struktur na liściu, jest już trudną do rozstrzygnięcia kwestią interpretacji zapisów postawy programowej.

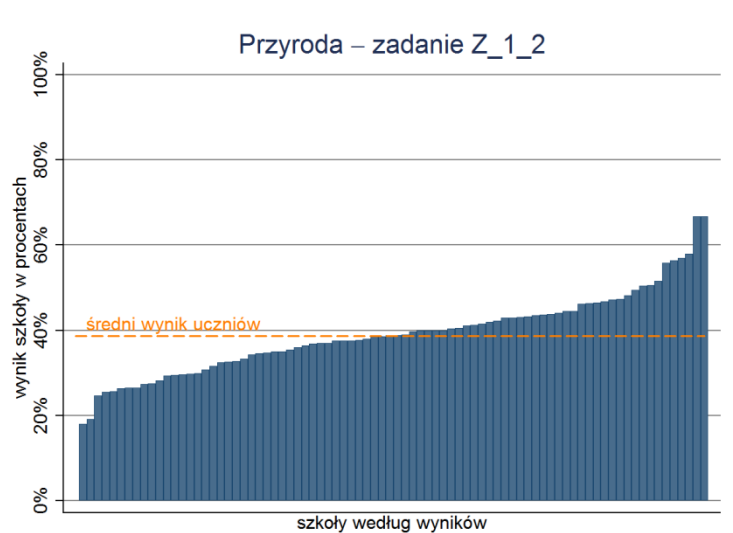
Zadanie nie tylko sprawdzało szerszy zakres wiedzy niż zadanie 1.1, ale miało też wyraźnie bardziej skomplikowaną konstrukcję. Dwukrotnie niższe było w związku z tym prawdopodobieństwo losowego udzielenia prawidłowej odpowiedzi przez ucznia, który „strzelał” (1/6 w porównaniu z 1/3 w przypadku zadania 1.1). Nie jest zatem zaskoczeniem, że uzyskane przez uczniów wyniki były słabsze niż w przypadku zadania 1.1. Poprawnej odpowiedzi na zadanie 1.2 udzieliło jedynie 38,6% badanych, co czyni je drugim pod względem stopnia trudności zadaniem w biologicznej części testu. Analizując częstość wyboru poszczególnych odpowiedzi na wykresie poniżej, można zauważyć, że zarówno uczniowie słabsi, jak i lepsi najczęściej zaznaczali odpowiedzi A1 oraz B2. Warto zauważyć, że odpowiedź B2, choć w całości niepoprawna, jest poprawna logicznie – jeśli aparaty szparkowe znajdują się głównie po wierzchniej stronie liścia, to poziom wody najbardziej obniży się w zestawie 2. Uczeń, który wybrał tę odpowiedź, zrozumiał istotę opisanego doświadczenia, chociaż zabrakło mu określonych wiadomości, aby przewidzieć jego wynik. Świadomego wyboru poprawnej odpowiedzi A1 mógł dokonać jedynie uczeń, który rozumiał istotę doświadczenia i wiedział, że aparaty szparkowe zlokalizowane są głównie po spodniej stronie liści. Poniższy wykres wskazuje na to, że to właśnie ten drugi aspekt (sprawdzanie wiadomości na temat lokalizacji aparatów szparkowych) najsilniej wpływał na prawidłowe rozwiązanie całego zadania. Wraz ze wzrostem poziomu umiejętności ucznia (parametr theta) wyraźnie rosło bowiem prawdopodobieństwo wyboru odpowiedzi A1, podczas gdy odpowiedź B2 była wybierana niemal równie często przez uczniów najslabszych i najlepszych.

Ponieważ za część 1.2 do zdobycia był tylko jeden punkt, uczeń, który poprawnie przeanalizował opis eksperymentu, ale nie miał wystarczającej wiedzy o rozmieszczeniu aparatów szparkowych, nie mógł zostać za to w żaden sposób nagrodzony. Warto jednak przy omawianiu wyników zwrócić uwagę na to, ilu uczniów zrozumiało, o co chodziło w opisanym doświadczeniu i wybrało odpowiedź A1 lub B2, a ilu nie było w stanie tego zrobić.



Warto też zwrócić uwagę, że odpowiedzi C1 i C2 wybierane były jedynie przez najłabszych uczniów, przy czym nawet oni zaznaczali je najrzadziej. Wybór jednej z tych odpowiedzi oznaczał zupełne niezrozumienie opisanego doświadczenia, w tym roli próby kontrolnej. Niski odsetek wyboru odpowiedzi C1 i C2 pozostaje zatem w zgodzie z wynikami zadania 1.1, wskazującymi, że zdecydowana większość uczniów rozumie, czym jest próba kontrolna w opisanym eksperymencie.

Średnie wyniki dla szkół są znacznie słabsze niż dla zadania 1.1. W zaledwie kilku gimnazjach zadanie zostało poprawnie rozwiązane przez większość uczniów (średni wynik > 50%), a były też szkoły, w których udało się to zaledwie co piątemu uczniowi.



Zadanie 2.

Treść zadania

Smok wawelski to postać z krakowskiej legendy. Jednak od 2011 roku to także oficjalna nazwa naukowa kopalnego gatunku gada – dinozaura – odkrytego przez polskich badaczy w Lisowicach na Górnym Śląsku. Dinozaur ten żył ok. 200 mln lat temu. Mierzył 5–6 m długości i podobnie jak jego legendarny imiennik był drapieżnikiem. Zwyczaj nadawania kopalnym zwierzętom nazw zwierząt mitycznych nie jest nowy, ale w 2011 r. po raz pierwszy uhonorowano w ten sposób zwierzę z polskiej legendy.

Przeanalizuj tekst i wskaż zdanie prawdziwe.

- A. Smok z krakowskiej legendy był drapieżnym dinozaurem.
- B. Dinozaury, np. smok wawelski, żyły współcześnie z ludźmi.
- C. Dinozaurowi z Lisowic nadano nazwę naukową *Smok wawelski*.
- D. Pamięć o ostatnich żyjących dinozaurach zachowała się w legendach.

Wymagania ogólne: I. Znajomość różnorodności biologicznej i podstawowych procesów biologicznych.

Wymagania szczegółowe: III.1. Uczeń uzasadnia potrzebę klasyfikowania organizmów [...].

Analiza zadania 2. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
A	25,9%
B	0,9%
C*	65,6%
D	7,4%

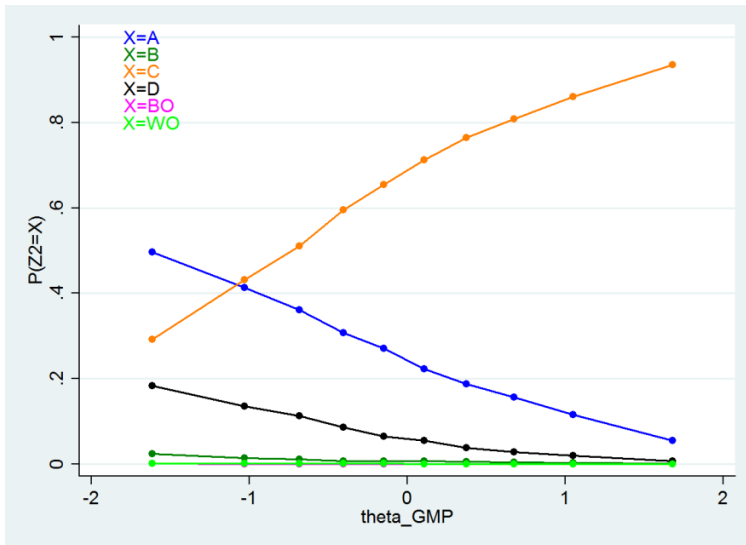
* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Na poziomie treści zadanie odnosiło się do wiedzy o systemie klasyfikowania organizmów (co podkreślono, przyporządkowując mu wymaganie szczegółowe III.1) oraz o historii ewolucji. W istocie jednak sprawdzane było przede wszystkim rozumienie umieszczonego we wstępie tekstu popularnonaukowego oraz znajomość kluczowych pojęć, takich jak „nazwa naukowa gatunku”, „gatunek kopalny” i „dinozaur”, w *Wykazie sprawdzanych umiejętności* można by zatem odnieść się również do punktu III wymagań ogólnych: „uczeń [...] interpretuje informacje tekstowe, [...] rozumie i interpretuje pojęcia biologiczne, zna podstawową terminologię biologiczną”. Uczeń, który poprawnie zrozumiał tekst, nie powinien mieć trudności ze wskazaniem prawidłowej odpowiedzi C, będącej praktycznie powtórzeniem informacji zawartych w dwóch pierwszych zdaniach wstępu.

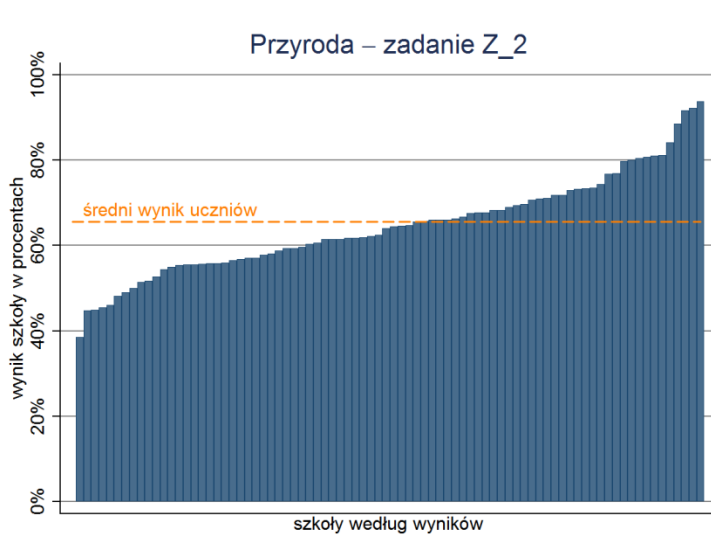
Zadanie okazało się niezbyt trudne – poprawnie rozwiązało je 65,6% badanych. Najczęściej wybieraną odpowiedzią błędną była A (25,9%), podczas gdy odpowiedź D zaznaczali niemal wyłącznie słabsi uczniowie. Odpowiedź B natomiast praktycznie nie była wybierana (0,9% zaznaczeń). Jak widać na poniższym wykresie, zadanie dobrze różnicowało uczniów, ponieważ wraz ze wzrostem poziomu umiejętności (parametr theta) zwiększało się prawdopodobieństwo wyboru poprawnej odpowiedzi C, a spadało prawdopodobieństwo wyboru odpowiedzi B i D.

Warto zauważyć, że odpowiedzi B i D mówiły, że dinozaury żyły współcześnie z ludźmi – wiedza o historii ewolucji mogłaby zatem pomóc w rozwiązaniu zadania. Mimo że w chwili realizacji badania w większości szkół dział „Ewolucjonizm” nie był jeszcze realizowany, uczniowie przeważnie prawidłowo oceniali odpowiedzi B i D jako fałszywe (którąś z nich zaznaczyło łącznie zaledwie 8,3% badanych). Jest to wynik o tyle dobry, że w przeprowadzonym niedawno przez hiszpańską fundację BBVA badaniu wiedzy przyrodniczej i technicznej, jedynie 52,2% ankietowanych Polaków określiło jako fałszywe stwierdzenie: „pierwsi ludzie żyli w tym samym czasie co dinozaury”. Wygląda zatem na to, że gimnazjaliści w tym względzie zdecydowanie przewyższają wiedzą przeciętnego Polaka.

Wyniki większości badanych szkół mieściły się w przedziale 40-80%. Uwagę zwraca kilka najlepszych



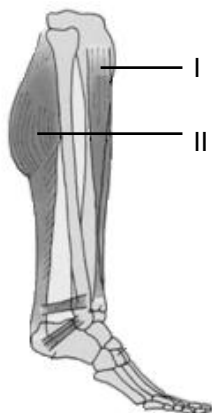
gimnazjów, które w zauważalny sposób wyrastają ponad ten poziom (słupki z prawej strony wykresu).



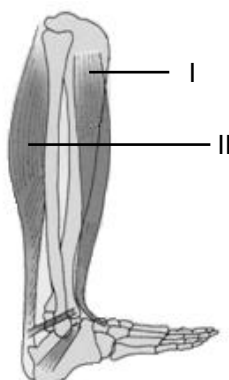
Zadanie 3.

Treść zadania

Na rysunkach pokazano mięśnie nogi człowieka pracujące podczas skoku.



Rysunek 1.



Rysunek 2.

Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedzi spośród A–D.

Pracę mięśni podczas wybiecia do skoku ilustruje rysunek **A** / **B**.

- A. 1
- B. 2

W czasie wykonywania tej czynności **C** / **D**.

- C. kurczą się mięśnie I, a rozluźniają się mięśnie II
- D. kurczą się mięśnie II, a rozluźniają się mięśnie I

Wymagania ogólne: IV. Rozumowanie i argumentacja.

Wymagania szczegółowe: VI.2.1. Uczeń wskazuje współdziałanie mięśni, ścięgien, kości i stawów w prawidłowym funkcjonowaniu układu ruchu.

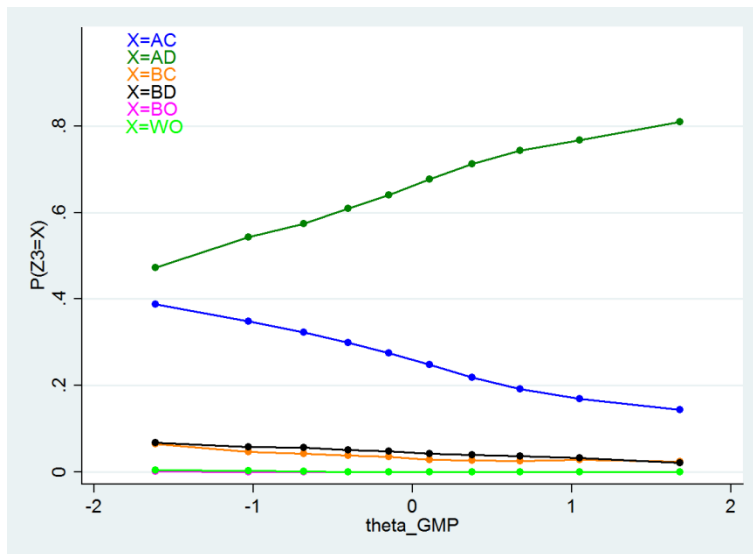
Analiza zadania 3. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
AC	26,1%
AD*	65,4%
BC	3,7%
BD	4,6%

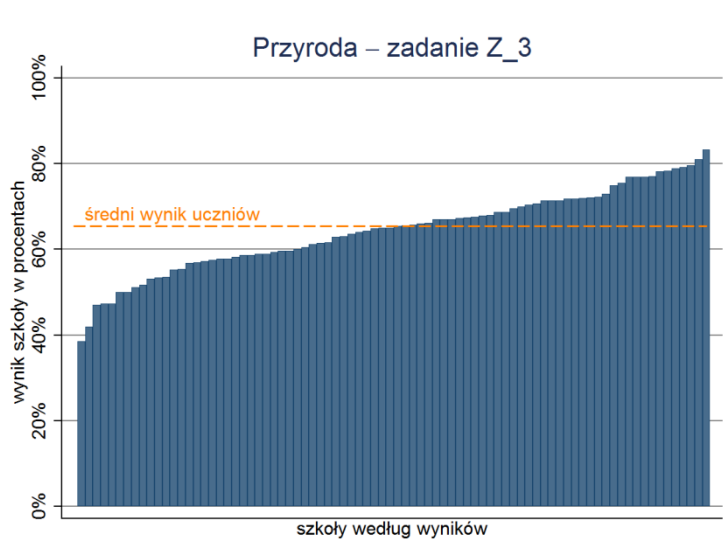
*Gwiazdką zaznaczono poprawną odpowiedź

Zadanie w bardzo bezpośredni sposób odnosi się do wymagania szczegółowego VI.2.1. Na rysunkach przedstawiono ludzką łydkę i stopę w dwóch ułożeniach: ze zgiętym i wyprostowanym stawem skokowym, oznaczając dwie grupy mięśni antagonistycznych jako I i II. Uczeń nie powinien mieć trudności z określeniem, że moment wybiecia się do skoku przedstawia rysunek 1 – wystarczy wykonać analogiczny ruch własną nogą i porównać ułożenie swojej stopy ze schematem (relacje nauczycieli ze szkół uczestniczących w badaniu potwierdzają, że istotnie wielu uczniów zastosowało tę metodę). W ten sam sposób można określić też, że kurczą się wówczas mięśnie oznaczone numerem II, co jest niezbędne do rozwiązania drugiej części zadania. Odniesienie treści zadania do znanej uczniowi rzeczywistości (w tym wypadku: do funkcjonowania własnego ciała) jest bardzo pożądaną strategią rozwiązywania problemów biologicznych, jednak zadanie to można oczywiście rozwiązać też, opierając się wyłącznie na „suchej” wiedzy o współdziałaniu mięśni, kości i stawów.

Zadanie okazało się dość łatwe – poprawną odpowiedź zaznaczyło 65,4% badanych. Bardzo niski odsetek uczniów, którzy zaznaczyli odpowiedź B w pierwszej części zadania (łącznie 8,3%) jednoznacznie wskazuje, że problemem nie było określenie, który z dwóch rysunków przedstawia moment wybicia się do skoku, a jedynie wskazanie, które grupy mięśni w tym czasie się kurczą, a które – rozluźniają. Pierwsza część zadania nie różnicuje zatem uczniów, a różnica między uczniami lepszymi a słabszymi ujawnia się dopiero w momencie wyboru odpowiedzi C lub D w drugiej części zadania. Na poniższym wykresie widać, że wzrostowi poziomu umiejętności ucznia (parametr theta) towarzyszy równomierny wzrost prawdopodobieństwa wyboru odpowiedzi AD i spadek prawdopodobieństwa wyboru odpowiedzi AC, podczas gdy odpowiedzi BC i BD wybierane były przez bardzo niewielką liczbę uczniów w każdej grupie.



Średnie wyniki szkół wahały się od niecałych 40% do ponad 80%, przy czym ich rozkład był bardzo równomierny. Badane gimnazja reprezentowały pełne spektrum wyników w granicach tych wartości, nie było też szkół, które wyraźnie odróżniałyby się od pozostałych.



Zadanie 4.

Treść zadania

Zakażenie wirusami zapalenia wątroby typu B (HBV) i typu C (HCV) może prowadzić do groźnego w skutkach uszkodzenia komórek wątroby. Poniżej zamieszczone zostały przykłady dróg zakażeń różnymi wirusami, do jakich może dojść, jeśli nie przestrzeże się odpowiednich zaleceń.

1. Używanie wspólnych naczyń z osobami zakażonymi wirusem.
2. Stosunek płciowy z osobą zakażoną wirusem.
3. Rozmowa z osobą zakażoną wirusem.
4. Zabiegi stomatologiczne takie jak, np. wyrwanie zęba.
5. Zabiegi kosmetyczne takie jak, np. wykonanie tatuażu.
6. Podanie ręki osobie zakażonej wirusem.

Dokończ zdanie tak, aby otrzymać zdanie prawdziwe.

Drogi zakażenia wirusami HBV i HCV opisano w przykładach

- A. 1., 3., 4., 5.
- B. 1., 3., 6.
- C. 2., 3., 4., 6.
- D. 2., 4., 5.

Wymagania ogólne: V. Znajomość uwarunkowań zdrowia człowieka.

Wymagania szczegółowe: VII. 3. Uczeń przedstawia zasady profilaktyki [...] chorób; w szczególności przedstawia drogi zakażenia się wirusami [...] HBV i HCV [...].

Analiza zadania 4. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
A	12,0%
B	11,0%
C	6,1%
D*	70,7%

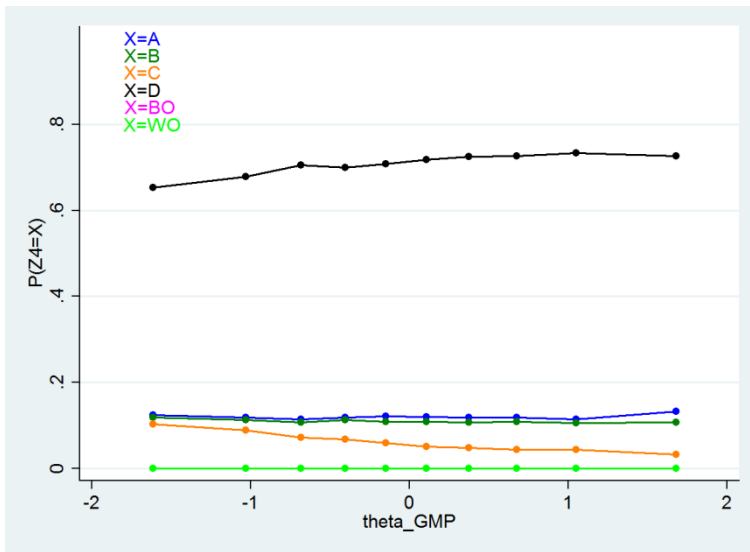
*Gwiazdką zaznaczono poprawną odpowiedź

Zadanie sprawdza wiedzę o drogach przenoszenia chorób zakaźnych – wiedzę niezwykle ważną nie tylko dla pojedynczego człowieka, ale też dla całego społeczeństwa. Wirusy zapalenia wątroby typu B i C, o których jest mowa w zadaniu, są wprost wymienione w podstawie programowej, nie ma zatem wątpliwości, że wiedza na temat dróg ich rozprzestrzeniania się powinna zostać opanowana przez ucznia. Wiedza ta ma również bardzo wyraźny kontekst praktyczny, a opisane w zadaniu sytuacje są jak najbardziej realne.

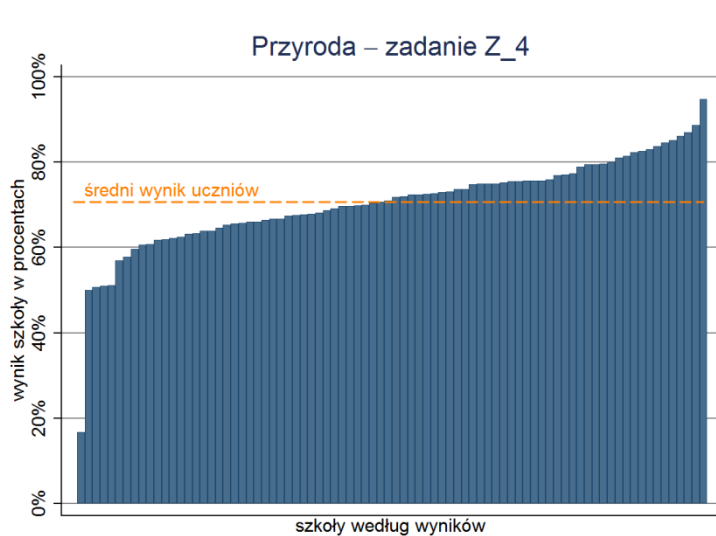
Z sześciu podanych przykładów w trzech sytuacjach może dojść do zakażenia wirusami zapalenia wątroby B lub C, trzy natomiast nie stwarzają takiego zagrożenia. Do rozwiązania zadania wystarczy zatem, aby uczeń wiedział, że wirusami HBV i HCV nie można zakazić się podczas rozmowy z osobą zakażoną (przykład 3), ponieważ przykład ten obecny jest we wszystkich odpowiedziach poza prawidłową. Lepiej by było, aby ten przykład pojawił się w co najwyżej dwóch dystraktorach. Zadanie to nie pozwala wobec tego ustalić, na ile uczniowie mają świadomość zagrożeń (bądź ich braku), związanych na przykład z używaniem wspólnych naczyń, odbywaniem stosunku seksualnego czy wykonywaniem tatuażu.

Trudno ocenić, na ile opisana konstrukcja zadania przyczyniła się do jego wysokiej łatwości – 70,7% uczniów udzieliło poprawnej odpowiedzi. Zastanawia natomiast fakt, że niemal takie samo było prawdopodobieństwo udzielenia właściwej odpowiedzi przez ucznia słabszego jak i lepszego, o czym

świadczy niemal poziomy przebieg linii D na wykresie poniżej. Oznacza to, że wiedza o drogach zakażenia HBV i HCV lub tylko o tym, że nie można się tymi wirusami zakazić podczas rozmowy nie koreluje z ogólnym poziomem umiejętności ucznia.



O ile jednak zadanie to nie pozwalało odróżnić uczniów słabszych od lepszych, o tyle dość dobrze różnicowało całe szkoły. Średnie wyniki większości z nich mieściły się w przedziale 50–90%, w jednym jednak przypadku zaledwie kilkanaście procent uczniów udzieliło właściwej odpowiedzi.



Zadanie 5.

Treść zadania

Czynnik krwi Rh uwarunkowany jest jednym autosomalnym genem, dziedziczonym zgodnie z prawami Mendla. Dominujący allel D warunkuje powstanie specyficznego antygenu na powierzchni erytrocytów (grupa krwi Rh-dodatnia), natomiast recesywny allel d powoduje brak tego antygenu (grupa krwi Rh-ujemna). Konflikt serologiczny występuje w sytuacji kiedy matka jest homozygotą recesywną, a płód odziedziczy czynnik Rh po ojcu.

Na podstawie tekstu oceń prawdziwość informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub F – jeśli jest fałszywa.

Konflikt serologiczny między krwią matki i krwią płodu pojawia się, gdy matka jest homozygotą recesywną (dd), a ojciec jest homozygotą dominującą (DD).	P	F
Konflikt Rh pojawia się w wyniku kontaktu krwi płodu z krwią matki, wskutek czego organizm matki wytwarza przeciwciała anti-D, zwalczające krwinki płodu.	P	F

Wymagania ogólne: IV. Rozumowanie i argumentacja.

Wymagania szczegółowe: VIII. 6. Uczeń wyjaśnia dziedziczenie grup krwi człowieka (układ ABO, czynnik Rh). VI. 6.4. Uczeń opisuje konflikt serologiczny Rh.

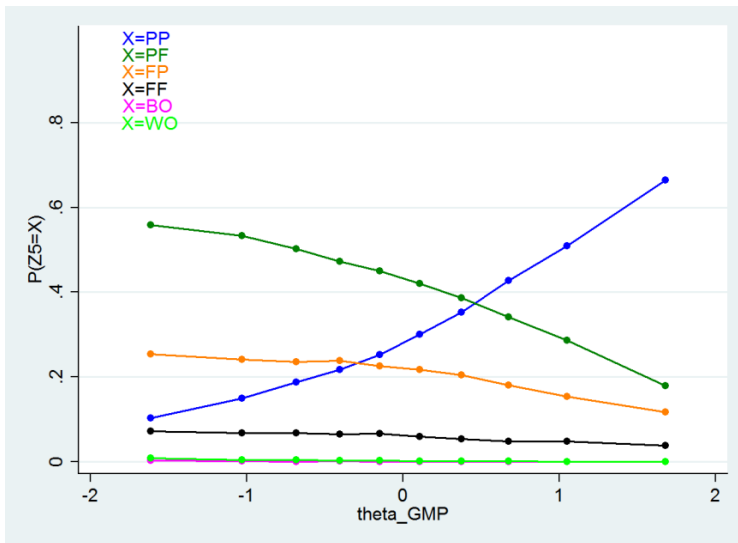
Analiza zadania 5. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
PP*	31,7%
PF	41,3%
FP	20,7%
FF	5,9%

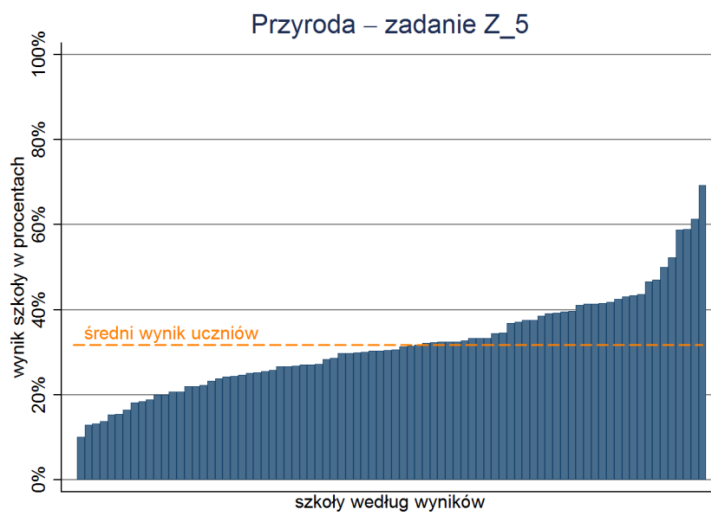
*Gwiazdką zaznaczono poprawną odpowiedź

Zadanie sprawdzało wiedzę o konflikcie serologicznym, w tym również o jego genezie (mechanizm dziedziczenia czynnika Rh). W pojedynczym zadaniu typu Prawda/Falsz, złożonym z zaledwie dwóch wierszy, odniesiono się do praktycznie wszystkich aspektów tego zagadnienia. Od ucznia oczekiwano się, że ustali genotyp płodu na podstawie podanych genotypów rodziców, określi fenotyp dziecka i matki pod względem obecności czynnika Rh oraz będzie wiedział, że to organizm matki wytwarza przeciwciała skierowane przeciwko krwinkom płodu. Jeśli zatem uczeń rozwiązał to zadanie poprawnie, możemy uznać, że istotnie znał i rozumiał przebieg i genezę konfliktu serologicznego Rh. Z drugiej strony, znaczny zakres wiedzy sprawdzany za pomocą pojedynczego zadania sprawiał, że w przypadku odpowiedzi błędnej nie mamy pewności, którego elementu uczeń nie znał bądź nie rozumiał.

Zadanie okazało się najtrudniejsze w biologicznej części testu – poprawnej odpowiedzi udzieliło zaledwie 31,7% uczniów. Było to prawdopodobnie związane z dużym zakresem sprawdzanych kompetencji oraz z faktem, że w wielu szkołach w momencie przeprowadzania badania dział *Genetyka* nie został jeszcze w pełni zrealizowany. Jak widać na poniższym wykresie, częstość wyboru poszczególnych dystraktorów była bardzo różna. Odpowiedź „Prawda, Falsz” była wybierana częściej niż odpowiedź poprawna (szczególnie przez słabszych uczniów), natomiast odpowiedź „Falsz, Falsz” była wybierana bardzo rzadko, niezależnie od poziomu umiejętności. Jest to zgodne z wnioskiem z Diagnozy Kompetencji Gimnazjalistów z 2011 roku, że uczniowie, szczególnie ci słabsi, niechętnie zaznaczają w obu wierszach tę samą odpowiedź (dwa razy „Falsz” lub dwa razy „Prawda”), nawet jeśli jest to wersja poprawna.



Wraz ze wzrostem poziomu umiejętności (parametr θ) zwiększało się prawdopodobieństwo wyboru poprawnej odpowiedzi, zatem zadanie dobrze różnicowało uczniów słabszych i lepszych. Silne zróżnicowanie obserwujemy również w przypadku całych szkół. W części z nich zaledwie kilkanaście procent uczniów podało prawidłową odpowiedź, podczas gdy najlepszy wynik wyniósł około 70%. Trzeba jednak pamiętać, że odpowiedzi prawidłowe przeważały nad błędnymi w zaledwie kilku gimnazjach, co jeszcze raz pokazuje, jak trudne okazało się omawiane zadanie.



Zadanie 6.

Treść zadania

W 2012 r. w prestiżowym czasopiśmie naukowym „Nature” przedstawiono zrekonstruowaną na podstawie kilku skamieniałości czaszkę *Homo rudolfensis* – kopalnego gatunku człowieka, który żył w Afryce 1,7–2 mln lat temu, równocześnie z inną formą, określaną jako człowiek zręczny (*Homo habilis*). Choć znamy tylko czaszkę *Homo rudolfensis*, nie ulega wątpliwości, że była to istota dwunożna.

Czy na podstawie poniższych cech czaszki można wnioskować, że *Homo rudolfensis* był istotą dwunożną? Wybierz T (tak) albo N (nie).

Otwór potyliczny, wyznaczający miejsce, gdzie kręgosłup łączy się z czaszką, jest przesunięty do przodu, dzięki czemu kręgosłup podpira czaszkę.	T	N
Twarzoczaszka jest silniej spłaszczona niż u innych, żyjących w tym samym czasie gatunków człowiekowatych, np. <i>Homo habilis</i> .	T	N

Wymagania ogólne: I. Znajomość różnorodności biologicznej i podstawowych procesów biologicznych.

Wymagania szczegółowe: VI.2.2. Uczeń wymienia i rozpoznaje ([...] według opisu) elementy szkieletu osiowego [...]. IX.3. Uczeń przedstawia podobieństwa i różnice między człowiekiem a innymi naczelnymi jako wynik procesów ewolucyjnych.

Analiza zadania 6. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
TT	14,2%
TN*	61,8%
NT	13,0%
NN	10,5%

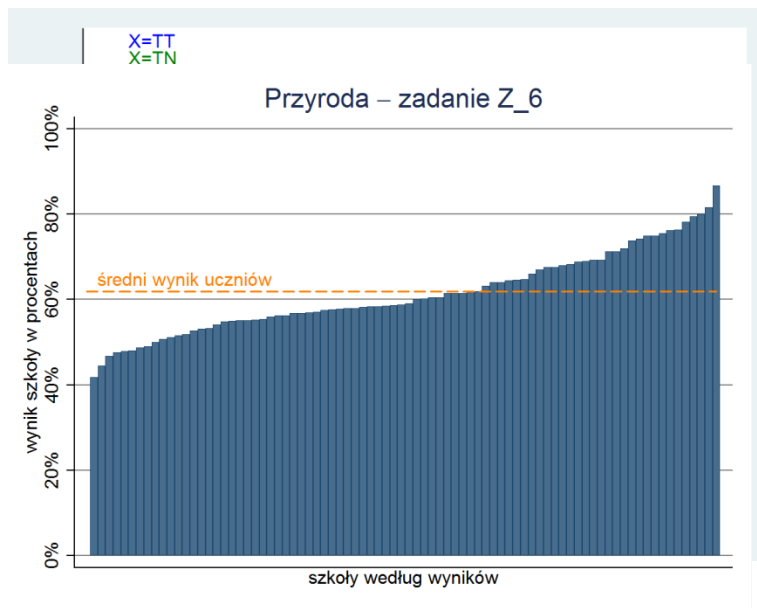
*Gwiazdką zaznaczono poprawną odpowiedź

Homo rudolfensis, człowiek kopalny będący głównym bohaterem zadania, nie jest oczywiście wymieniony w podstawie programowej biologii, nie sprawdzamy tu jednak wiedzy o tym gatunku. Zadanie odnosi się do punktu IX.3 podstawy programowej, który precyzuje, że uczeń powinien nie tylko umieć wymienić różnice (w tym anatomiczne) między człowiekiem a innymi naczelnymi, ale też przedstawić je „jako wynik procesów ewolucyjnych”. Tego właśnie dotyczy zadanie. Uczeń powinien bowiem nie tylko wiedzieć, że ludzie współcześni mają, w porównaniu z innymi naczelnymi, przesunięty do przodu otwór potyliczny i spłaszczoną twarzoczaszkę, ale też rozumieć ewolucyjny kontekst tych zmian – w tym wypadku mieć świadomość, że jedynie pierwsza z wymienionych cech związana jest z dwunożnością.

Zadanie nie tylko sprawdza opanowanie konkretnych treści ujętych w podstawie programowej, ale też pokazuje na ciekawym, autentycznym przykładzie, w jaki sposób, stosując rozumowanie naukowe, można wykorzystać bardzo ograniczone dane empiryczne – w omówionym przypadku bowiem, mając do dyspozycji jedynie czaszkę organizmu, można wnioskować o jego sposobie poruszania, a zatem również np. o budowie kończyn.

W momencie przeprowadzenia badania dział *Ewolucja życia* nie został jeszcze prawdopodobnie zrealizowany w szkołach. Wiedza o ewolucji człowieka najwyraźniej nie była jednak niezbędna do rozwiązania tego zadania. Poprawnej odpowiedzi udzieliło 61,8% badanych, przy czym nawet wśród najsłabszych uczniów odpowiedź ta wybierana była najczęściej. Rozwiązując zadanie, uczniowie prawdopodobnie kierowali się po prostu logiką, odnajdując zależność między pozycją dwunożną a podparciem czaszki przez kręgosłup.

Wyniki szkół zawierają się w przedziale od 40% do ponad 80%, przy czym ich rozkład jest dość



równomierny.

Trudność zadań wg uczniów oraz nauczycieli

Uczniowie biorący udział w badaniu oceniali trudność każdego zadania w skali od 1 do 4, gdzie 1 oznacza zadanie *bardzo łatwe*, 2 – *średnio łatwe*, 3 – *raczej trudne* i 4 – *bardzo trudne*. Według tej samej skali trudność zadań oceniali również nauczyciele biorący udział w zorganizowanym przez IBE w listopadzie 2012 roku spotkaniu poświęconemu *Diagnozie* (spotkanie odbyło się jeszcze przed ujawnieniem wyników badania). Średnie oceny trudności zadań wg. uczniów i nauczycieli, zestawione z wynikami testu, przedstawiono w Tabeli xx.1.

Nr zadania	Trudność zadania		
	w opinii uczniów (n = 5974)	w opinii nauczycieli (n = 48)	na podstawie wyników uczniów (% poprawnych odpowiedzi)
1	2,65*	2,17*	77,3% i 38,6%*
2	2,44	1,95	65,6%
3	2,35	1,45	65,4%
4	2,59	1,89	70,7%
5	2,89	3,49	31,7%
6	2,95	2,49	61,8%
średnia	2,64	2,24	58,7%

* Zadanie 1. składało się z dwóch osobno punktowanych części, podano zatem odsetek poprawnych odpowiedzi dla każdej z nich. Uczniowie i nauczyciele oceniali natomiast trudność zadania 1. jako całości.

Ocena trudności zadań według uczniów:

- Średnia ocen trudności w biologicznej części testu wyniosła 2,64, co jest wartością jedynie nieznacznie wyższą od środka skali (2,50). Oznacza to, że w opinii uczniów zadania z biologii nie były zbyt łatwe ani zbyt trudne. Zwraca uwagę bardzo niewielka rozpiętość średnich ocen uczniów, wahały się one bowiem od 2,35 (zad. 3) do 2,95 (zad. 6), co w skali od 1 do 4 odpowiada wartościom umiarkowanym.
- W porównaniu z rokiem 2011 uczniowie przeciętnie oceniali zadania jako nieco trudniejsze (2,6 wobec 2,4 rok wcześniej), mimo że rzeczywista trudność zadań była niższa (59% prawidłowych odpowiedzi w porównaniu z 48% rok wcześniej).
- Za najtrudniejsze uczniowie uznali zadania 5. i 6. W przypadku zadania 6. na opinię uczniów prawdopodobnie miał wpływ fakt, że zadanie dotyczyło niezrealizowanego wówczas jeszcze materiału z działu „Ewolucja życia” (co nie przeszkodziło zresztą większości uczniów udzielić prawidłowej odpowiedzi). Zadanie 5. okazało się natomiast istotnie najtrudniejsze w całej części biologicznej.
- Najłatwiejsze, według uczniów, było zadanie 3., choć jego wyniki wskazują na trudność nieco powyżej średniej.

Ocena trudności zadań według nauczycieli:

- Średnia trudność zadań w opinii nauczycieli wyniosła 2,24, była zatem niższa niż w przypadku uczniów, wciąż jednak zbliżona do środka skali. Znacznie większa było natomiast zróżnicowanie średnich ocen – od 1,45 dla zadania 3. po 3,49 dla zadania 5.

- Zadanie 3. zostało przez nauczycieli (podobnie jak przez uczniów) uznane za najłatwiejsze, choć rzeczywiste wyniki tego nie potwierdziły. Stosunkowo niską trudność (1,89) nauczyciele przypisali też zadaniu 4., trafnie przewidując, że nie sprawi ono kłopotów większości uczniów.
- Nauczyciele poprawnie przewidzieli również, że najtrudniejsze okaże się zadanie 5. (średnia ocen wyniosła aż 3,49).

Uwagi nauczycieli zgłoszone na spotkaniu w dniach 22-23 lutego 2013 w Miedzeszynie

Na spotkaniu zorganizowanym przez Instytut Badań Edukacyjnych i poświęconym omówieniu wyników i ich analizie nauczyciele uczący w szkołach, w których realizowane było badanie mieli możliwość zgłaszania uwag czy też wygłaszania opinii na temat testu diagnostycznego oraz dzielić się swoimi doświadczeniami dydaktycznymi.

Opinie nauczycieli na temat łatwości zadań były zasadniczo zbieżne z tymi, które nauczyciele wprowadzali do kwestionariusza ankietowego w listopadzie, tuż po badaniu, jak również z rzeczywistymi wynikami uzyskanymi przez uczniów (patrz wyżej).

Zadanie 1.1. nauczyciele uznali za łatwe, w jednej z reprezentowanych na spotkaniu szkół uczniowie uzyskali średnią 80-83% poprawnych odpowiedzi.

Nauczyciele na pytanie *dlaczego zadanie było łatwe?* odpowiedzieli, że często realizują na lekcjach doświadczenia, szczególnie te zalecane podstawą programową, zadają także realizację doświadczeń jako prace domowe obowiązkowe lub też jako prace dodatkowe dla chętnych uczniów. Uczniowie nie tylko realizują doświadczenia ale również je planują. W planowaniu doświadczeń nauczyciele często wymagają od uczniów formułowania problemu badawczego, hipotezy czy też sposobu realizacji próby badawczej i próby kontrolnej. Uczniowie często rozwiązują na lekcjach i sprawdzianach szkolnych zadania, które diagnozują umiejętność formułowania czy też rozpoznawania w tekście źródłowym problemów badawczych, hipotez i warunków doświadczenia.

Zadanie 1.2. zostało ocenione przez nauczycieli jako trudne, spodziewali się oni niskich wyników – w szkołach uczniowie uzyskiwali wynik średni w granicach 42-45%. Przyczynę upatrywali w niewielkim obszarze materiału poświęconego roślinom i temu, że ten obszar tematyczny jest omawiany tylko raz w gimnazjum. Uczniowie po prostu albo nie wiedzieli o położeniu aparatów szparkowych w liściach albo też nie pamiętali o nim.

Nauczyciele stwierdzili przy okazji tego zadania, że uczniowie mają coraz mniejsze problemy z rozwiązywaniem zadań o nietypowej, bardziej skomplikowanej konstrukcji, co jest z pewnością informacją optymistyczną.

Zadanie 2 nauczyciele ocenili jako średnio łatwe, ale też wskaźnik łatwości był zależny od poziomu uczniów w różnych szkołach. Według nauczycieli zadanie było uniwersalne, ponadprzedmiotowe, bo diagnozowało umiejętność czytania tekstu ze zrozumieniem. Nauczyciele słusznie uznali, że do jego rozwiązania nie było konieczne opanowanie treści z działu Ewolucjonizm, który w większości szkół jest realizowany dopiero w II semestrze i że tego typu zadanie może być elementem testu z każdego przedmiotu.

Zadanie 3 było przez obecnych na spotkaniu nauczycieli i ich uczniów uznane za łatwe. Według przekazu uczniowie w trakcie diagnozy przeprowadzali obserwację na własnych nogach, co zapewne pomogło im w większości wybrać poprawną odpowiedź. Po teście, w trakcie rozmów z nauczycielami

wielu uczniów twierdziło, że zadanie było ciekawe, zachęcające do rozwiązywania, bo odnoszące się do zwykłych, codziennych czynności człowieka.

W trakcie omawiania **zadania 4** nauczyciele stwierdzili, że konstrukcja zadania sprawiała trudność uczniom, szczególnie tym z dysfunkcjami. W jednej ze szkół lepsze wyniki uzyskali uczniowie słabsi niż ci z wyższymi wynikami czego przyczyną było nie tyle wykorzystanie wiedzy na temat dróg zakażenia HIV co sprawność w rozwiązywaniu tego typu bardzo popularnych i rozpowszechnionych zadań testowych.

Przy analizie **zadania 5** okazało się, że uzyskujący wyższe wyniki uczniowie bez problemu wybierają nietypowe warianty poprawnych odpowiedzi – PP lub FF, co do tej pory stanowiło pewien problem (preferowane były wybory zróżnicowane – PF lub FP). Można przypuszczać, że jest to rezultat pracy nauczycieli, którzy uczą swoich podopiecznych zasady, że należy analizować treści zdań czy odpowiedzi i oceniać je jako prawdziwe lub fałszywe bez względu na to, jaki wzór tworzą wybierane oceny.

Niski średni wynik dla tego zadania wynikał – zdaniem nauczycieli – z niezrealizowania w większości szkół działu Genetyka, z którego wiadomości były niezbędne do jego rozwiązania.

Zadanie 6 nauczyciele uznali za umiarkowanie trudne, ale też takie, które diagnozowało umiejętność analizy tekstu źródłowego i logicznego rozumowania. Według nauczycieli uczniowie mogli przy rozwiązaniu tego zadania wykorzystać swoją wiedzę z działu o budowie układu szkieletowego człowieka (dział Ewolucjonizm, do którego odnosiło się to zadanie nie był zrealizowany w szkołach w czasie prowadzenia diagnozy).

W podsumowaniu nauczyciele wyrazili swoje zadowolenie z formy obecnie obowiązującego egzaminu gimnazjalnego. Podnosili przy tym wzrost odpowiedzialności każdego przedmiotowca za wynik z określonej części egzaminu – nauczyciele ale też i dyrektorzy szkół mogą analizować wyniki uczniów w poszczególnych przedmiotach i na ich podstawie dokonywać ewaluacji pracy własnej czy pracowników.

Chemia

Zadanie 7.1 i 7.2

Treść zadania

W tabeli przedstawiono informacje dotyczące jednego z izotopów pierwiastka X.

Pierwiastek X	Liczba atomowa	Liczba masowa	Rozmieszczenie elektronów na powłokach		
			K	L	M
	15	31	2	8	5

Odpowiedz na pytania 7.1. i 7.2. Wybierz właściwe odpowiedzi spośród podanych.

7.1. Ile elektronów walencyjnych znajduje się w atomie pierwiastka X?

- A. 2 B. 5 C. 8 D. 15

7.2. Ile neutronów zawiera jądro atomu pierwiastka X?

- A. 8 B. 15 C. 16 D. 31

Analiza zadania 7. z komentarzem

Zadanie sprawdza ważną umiejętność jaką jest odczytywanie i analizowanie informacji dotyczących budowy atomu określonego pierwiastka na podstawie liczby atomowej, liczby masowej oraz liczby elektronów tworzących powłoki elektronowe. Zadaniem ucznia było wyznaczenie liczby elektronów walencyjnych (część 7.1) oraz liczby neutronów (część 7.2) pierwiastka X.

Aby wybrać poprawną odpowiedź, uczeń powinien:

- mieć podstawowe wiadomości dotyczące budowy atomu (jądro atomowe, rozmieszczenie elektronów) i znać odpowiednie pojęcia (liczba atomowa, liczba masowa, elektrony walencyjne),
- wiedzieć, że elektrony walencyjne tworzą ostatnią powłokę elektronową,
- wiedzieć, jakich informacji na temat budowy atomu dostarczają liczba atomowa i masowa.

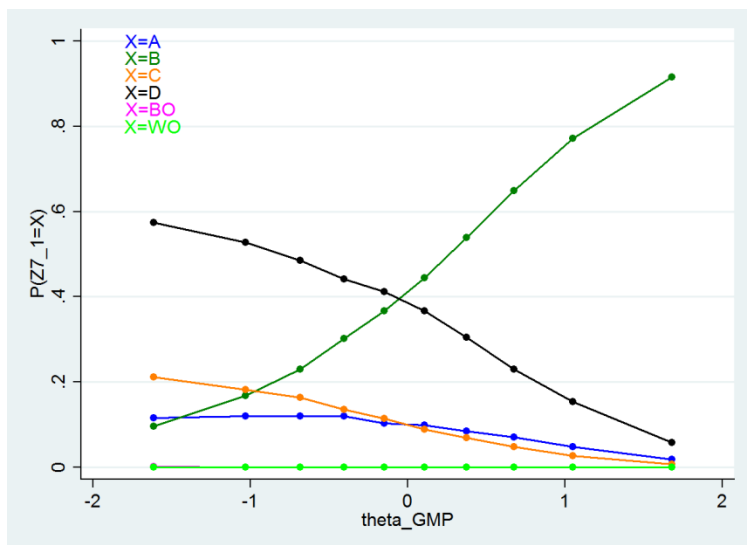
Część 7.1

Odpowiedź	procent wyboru
A	9,0%
B*	44,8%
C	10,5%
D	35,6%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

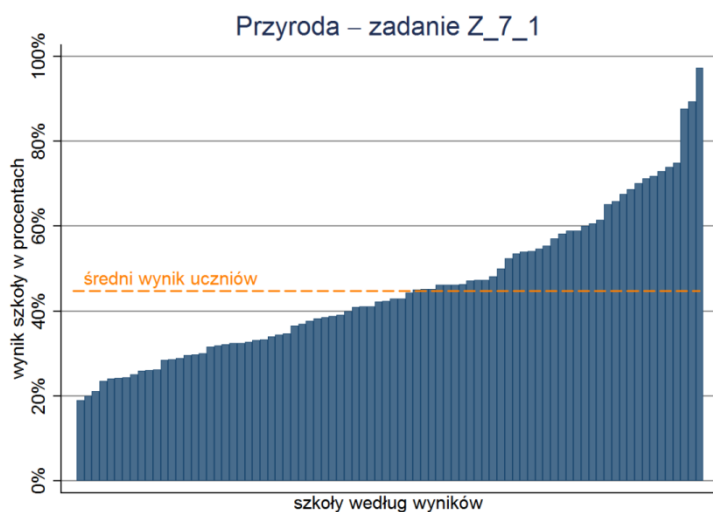
Informacja dotycząca liczby elektronów walencyjnych w atomie pierwiastka X podana jest wprost – uczeń powinien odszukać ją w tabeli.

Zadanie 7.1. uzyskało 45% poprawnych odpowiedzi, zatem było dla uczniów umiarkowanie trudne.



Wśród uczniów najslabszych odpowiedź poprawną wybrało około 10%, natomiast wśród uczniów najlepszych ponad 90%. Najczęściej wybieranym dystraktorem, zwłaszcza przez uczniów o najniższym poziomie umiejętności, była odpowiedź D. Wybrało ją w sumie 35,6% uczniów. Odpowiedź taką mogli wybrać uczniowie, którzy pomylili sumaryczną liczbę elektronów z elektronami walencyjnymi.

Zróznicowanie średnich wyników szkół dla Zadania 7.1 było stosunkowo duże. W około 30% szkół



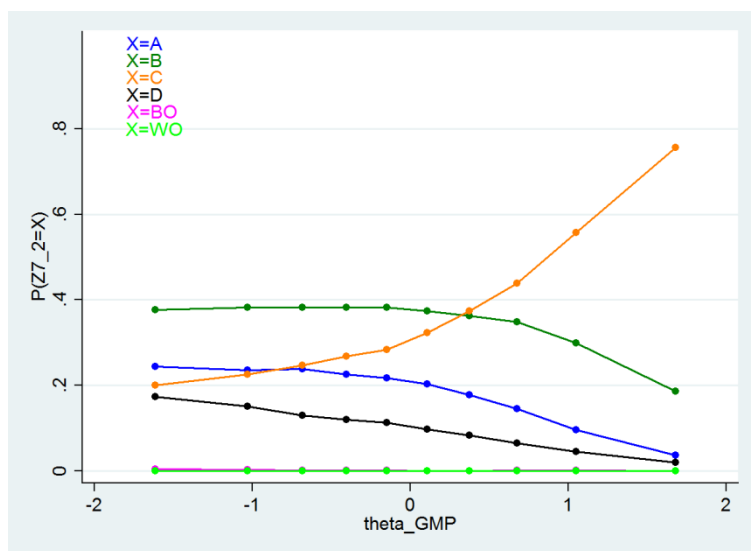
powyżej połowy uczniów odpowiedziało udzieliło poprawnej odpowiedzi w tym zadaniu.. Tylko w jednej szkole uczniowie uzyskali średni wynik poniżej 20%, natomiast w trzech powyżej 80%. Warto zauważyć, że w szkole, która uzyskała najwyższy średni wynik w części chemicznej testu przyrodniczego, odsetek odpowiedzi poprawnych wyniósł niemal 100%.

Część 7.2

Odpowiedź	procent wyboru
A	18,2%
B	34,8%
C*	36,7%
D	10,0%

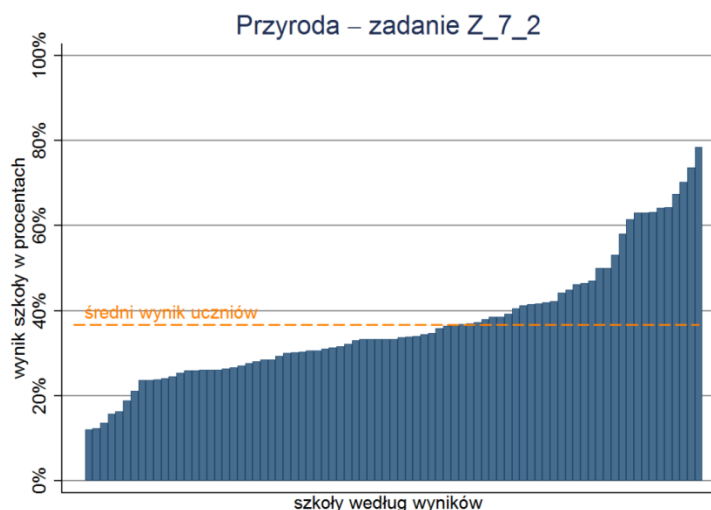
* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Aby w zadaniu 7.2 wyznaczyć liczbę neutronów w jądrze, należy od wartości liczby masowej odjąć wartość liczby atomowej. Poprawnej odpowiedzi udzieliło 20% uczniów najslabszych i około 80% uczniów, którzy uzyskali najlepsze wyniki w badaniu. Najczęściej wybieranym dystraktorem okazała się odpowiedź B (wybrało ją 34,8% uczniów). Uczniowie, którzy wybrali tę odpowiedź (15 neutronów) przypuszczalnie nie wiedzieli, jakich informacji na temat budowy atomu dostarcza liczba atomowa albo pomylili neutrony z elektronami lub protonami. Uczniowie, którzy wybrali odpowiedź D (10%), mogli nie wiedzieć, jakich informacji na temat budowy jądra atomowego dostarcza liczba masowa.



Zadanie było średnio trudne dla uczniów – rozwiązało je poprawnie 36,7% badanej populacji. Z wykresu wynika, że uczniowie o średnim i wysokim poziomie umiejętności byli różnicowani dużo lepiej niż uczniowie o niskim poziomie umiejętności.

Jeśli chodzi o średnie wyniki szkół to w przypadku zadania 7.2. były one gorsze niż dla zadania 7.1. W jednej szkole żaden uczeń nie odpowiedział poprawnie, a w sześciu innych uczniowie uzyskali średnie wyniki poniżej 20%. Odsetek szkół, w których przynajmniej połowa uczniów udzieliła poprawnej odpowiedzi w zadaniu 7.2. wyniósł 15%, natomiast tylko w dwóch szkołach uczniowie osiągnęli wyniki powyżej 70%.



Chociaż zadania 7.1 i 7.2 stanowią całość, to oceniane były niezależnie od siebie. Zadania mierzą podobne umiejętności, dlatego też dokonano łącznej analizy wyników dla obu zadań. Analiza pokazała, że 49% zdających, którzy poprawnie rozwiązali zadanie 7.1, udzieliło również poprawnej odpowiedzi w zadaniu 7.2, a zatem oba zadania poprawnie rozwiązało zaledwie 22% uczniów biorących udział w badaniu. Warto podkreślić, że tylko w przypadku tych uczniów można mówić o opanowaniu umiejętności mierzonych zadaniem 7.

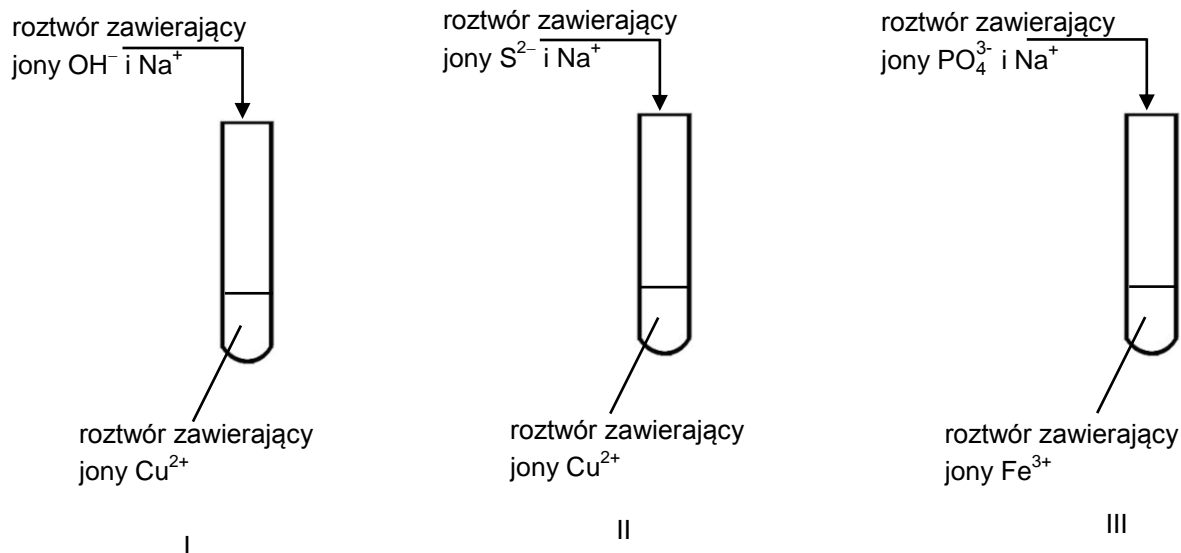
W opinii uczniów zadanie 7 należało do średnio łatwych (co sytuuje je na pozycji najłatwiejszego zadania w teście chemicznym), co nie znalazło odzwierciedlenia w wynikach dla tego zadania. Również w opinii nauczycieli zadanie to było bardzo łatwe, przy czym nauczyciele biorący udział w ankiecie wskazywali, że jego rozwiązanie wymaga od ucznia wiedzy encyklopedycznej i jest oderwane od praktyki.

Zadanie 8.

Treść zadania

Przeprowadzono doświadczenia zilustrowane rysunkami.

Poniżej przedstawiono tabelę rozpuszczalności wybranych soli i wodorotlenków w wodzie w temperaturze 25 °C.



	S^{2-}	PO_4^{3-}	OH^-
Na^+	R	R	R
Cu^{2+}	N	N	N
Fe^{3+}	N	N	N

R – substancja rozpuszczalna

N – substancja nierozpuszczalna

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice Chemiczne*, Adamantan 2004.

Korzystając z tabeli rozpuszczalności, oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

We wszystkich probówkach wytrąciły się osady.	P	F
W probówce II powstał siarczek miedzi(II).	P	F

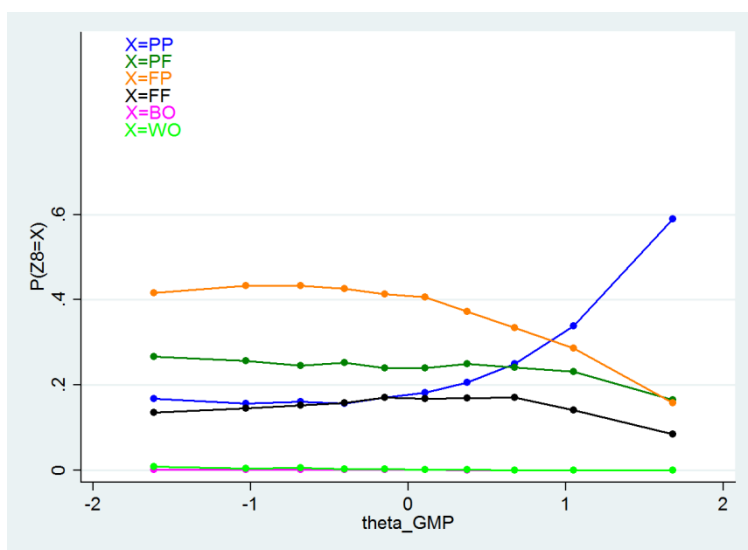
Analiza zadania 8. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
PP*	24%
PF	24%
FP	37%
FF	10%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Zadanie to dotyczy otrzymywania osadów soli oraz wodorotlenków i mierzy, czy uczniowie opanowali wiadomości dotyczące tych procesów (posługiwanie się tabelą rozpuszczalności).

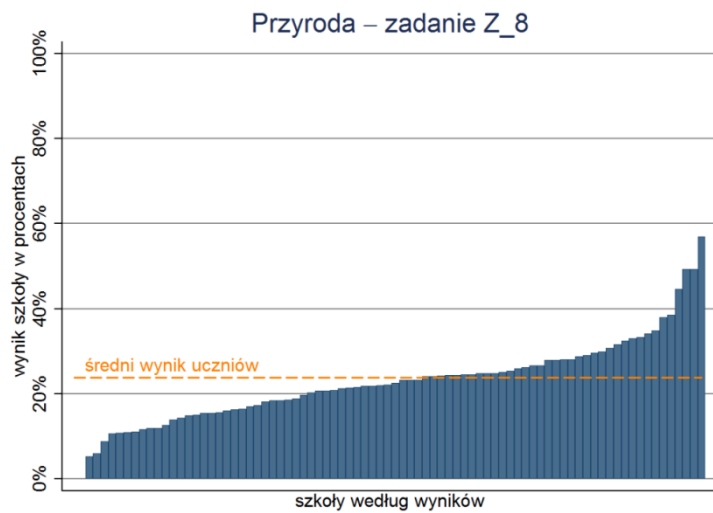
Poniższy wykres pokazuje, że zadanie dobrze różnicuje uczniów o wysokim poziomie umiejętności ($\theta > 1$), natomiast ma niską moc różnicującą wobec uczniów, którzy uzyskali słabe lub przeciętne średnie wyniki w całym teście ($\theta \leq 0$).



Zadanie to okazało się najtrudniejszym z całego zestawu zadań z chemii. Z rozkładu odpowiedzi wynika, że jedynie bardzo dobrzy uczniowie zrozumieli je i poradzili sobie z jego rozwiązaniem. Jedynie 24% uczniów udzieliło poprawnej odpowiedzi (a zatem mniej niż wynikałoby to z całkowicie losowego rozkładu odpowiedzi), a aż 37% wybrało odpowiedź FP. Taki procentowy rozkład odpowiedzi może wskazywać, że uczniowie, nie znając poprawnego rozwiązania, założyli, że jedno ze stwierdzeń powinno być fałszywe a drugie prawdziwe i udzielali odpowiedzi w sposób przypadkowy. Wprawdzie wśród najlepszych uczniów odsetek poprawnych odpowiedzi był zdecydowanie wyższy (powyżej 55%), to jednak nawet w tej grupie błędna odpowiedź PF cieszyła się prawie takim samym powodzeniem jak FP. Uczniowie, bazując na swoim doświadczeniu, mogli dojść do przekonania, że w testach rzadko występują zestawy podwójnych odpowiedzi prawda-prawda lub fałsz-fałsz. Biorąc pod uwagę odpowiedzi uczniów, można także przypuszczać, że mieli oni problem z prawidłowym korzystaniem z tablicy rozpuszczalności. Jeżeli uczeń udzielił niepoprawnej odpowiedzi:

- w wierszu *pierwszym* – może to oznaczać, że nie rozumie, pomiędzy którymi elementami roztworu może dochodzić do reakcji chemicznej (tutaj pomiędzy kationami i anionami). Niewykluczone, choć mniej prawdopodobne, jest również to, że uczeń nie potrafi korzystać z tablicy rozpuszczalności. Może to wreszcie oznaczać, że dla ucznia opis układu jest niezrozumiały – przy strzałkach nie zapisano pełnych wzorów cząsteczek substancji, a jedynie jony.
- w wierszu *drugim* – może to oznaczać, że uczeń nie zna reguł nazewnictwa soli i pomylił siarczki z siarczanami lub też pomylił wartościowość miedzi(II) z wartościowością miedzi(I), co jednak jest mniej prawdopodobne, gdyż jonów miedzi(I) nie było w roztworach.

Warto podkreślić, że zadanie 8. w żaden sposób nie wykraczało poza treści określone w podstawie programowej, a wymagana w nim umiejętność wiązania teorii z praktyką powinna być znaczącym efektem realizacji zadań dydaktycznych szkoły.

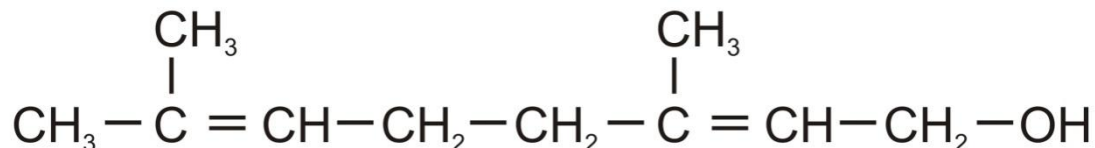


W 44 na 82 badane szkoły wynik był poniżej średniej uzyskanej przez wszystkich diagnozowanych uczniów. W jednej ze szkół żaden z uczniów nie odpowiedział poprawnie na to pytanie. W dwóch szkołach średnie wyniki wyniosły około 50%, a tylko w jednej prawie 60% uczniów poprawnie rozwiązało to zadanie.

Zadanie 9.

Treść zadania

Związek, którego wzór pokazano poniżej, jest jednym ze składników olejku z kwiatów pomarańczy gorzkiej, stosowanego przy wyrobie perfum i innych kosmetyków.



Do której z grup związków chemicznych należy ten związek? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

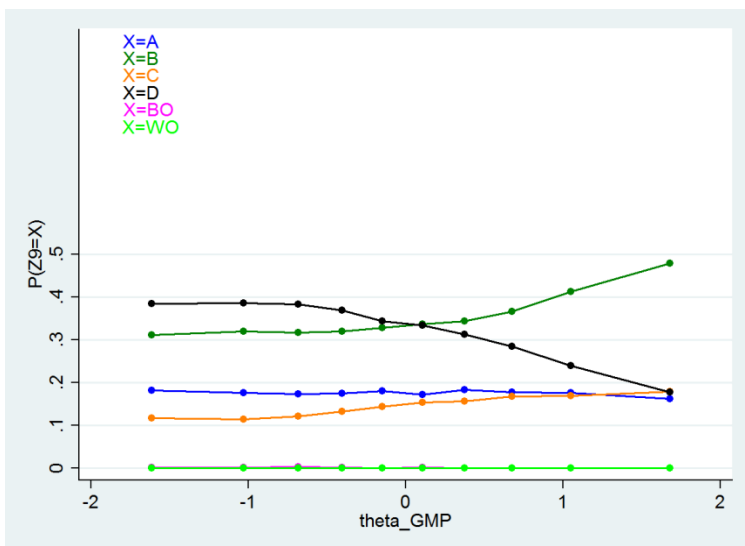
- A. Kwasy karboksylowe.
- B. Alkohole.
- C. Aminy.
- D. Alkany.

Analiza zadania 9. z komentarzem

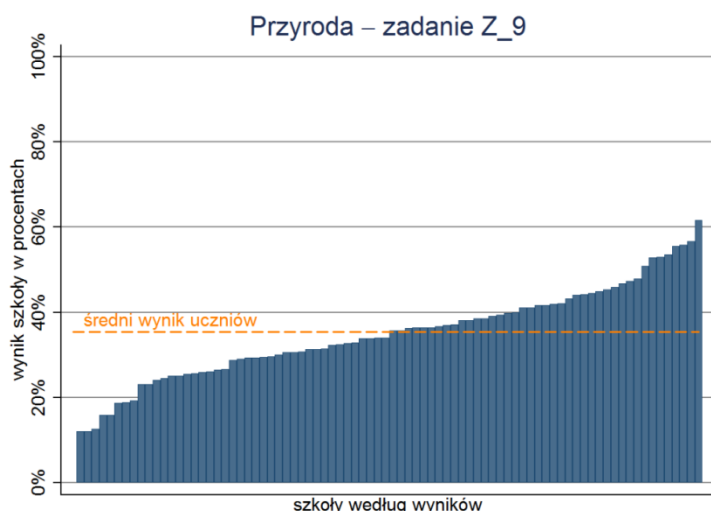
Odpowiedź	procent wyboru
A	18%
B*	35%
C	15%
D	32%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Zadanie to sprawdza, czy uczniowie znają nazwy związków organicznych i potrafią się nimi posługiwać oraz czy rozróżniają grupy funkcyjne. Poprawna klasyfikacja związku organicznego nie jest możliwa bez znajomości jego struktury, najczęściej przedstawianej w postaci wzoru oddającego względne rozmieszczenie atomów w cząsteczce. W chemii organicznej znajomość grup funkcyjnych ma szczególne znaczenie, gdyż grupy te decydują o właściwościach chemicznych całych klas związków organicznych. Za pomocą zadania 9. można było sprawdzić, czy uczniowie potrafią zidentyfikować związki organiczne (aminy, aminokwasy, estry, węglowodory nasycone i nienasycone, alkohole i kwasy karboksylowe) na podstawie wzoru strukturalnego, zgodnie z wymogami podstawy programowej przedmiotu chemia dla III etapu edukacyjnego. Warto zwrócić uwagę, że w treści zadania użyty został wzór substancji, z którą uczniowie prawdopodobnie nigdy wcześniej się nie zetknęli – wzór jednego ze składników olejku z kwiatów pomarańczy gorzkiej. Zatem zadanie powinno diagnozować umiejętność a nie wiedzę encyklopedyczną, wynikającą z wyuczenia się na pamięć stosowanych w nauczaniu chemii w gimnazjum wzorów związków.



Zadanie okazało się średnio trudne – poprawnej odpowiedzi udzieliło 35% uczniów. Wśród najlepszych uczniów zadanie poprawnie rozwiązało około 45% badanych, natomiast w najgorszej grupie jedynie 12%. Zadanie różnicuje tylko uczniów o wysokim poziomie umiejętności, a z wykresu można odczytać, że na każdym poziomie umiejętności najmniej uczniów wybierało odpowiedzi **C i A**. Aż 32% badanych uczniów wybrało odpowiedź **D**. Uczniowie wskazujący odpowiedź **D** jako poprawną najprawdopodobniej nie rozumieli, na czym polega różnica pomiędzy grupami funkcyjnymi. Świadczy to o braku umiejętności wykorzystywania wzorów strukturalnych jako źródła informacji o związku chemicznym. Można podejrzewać, że uczniowie nie zwracali uwagi na grupy funkcyjne – w tym przypadku $-OH$, zauważyli jedynie atomy węgla (obecne w alkanach). Mogło się też zdarzyć, że uczniowie skojarzyli pojęcie „perfumy”, zawarte w treści zadania, z pojęciem „alkohol” jako składnikiem perfum i wybrali poprawną odpowiedź B jedynie na podstawie tego prostego skojarzenia, a nie na podstawie analizy wzoru strukturalnego.




Zadanie sprawdzające opanowanie przez uczniów wiadomości związanych z nazewnictwem związków organicznych różnicowało w umiarkowanym stopniu szkoły biorące udział w badaniu. Najniższe wyniki, nie przekraczające 12%, odnotowano w dwóch szkołach. Tylko w jednej szkole ponad 60% uczniów rozwiązało poprawnie to zadanie.

Zadanie 10.

Treść zadania

Podczas szkolenia, pracownik budowy został zapoznany z kartą charakterystyki pewnej substancji chemicznej. Fragment tej karty zamieszczono poniżej. Zwroty R oznaczają zagrożenia, a S – sposoby bezpiecznego obchodzenia się z tą substancją.

Symbol	
Zwroty R:	R5: Ogrzanie grozi wybuchem. R6: Wybuchowy z dostępem i bez dostępu powietrza. R12: Skrajnie łatwopalny.
Zwroty S:	S2: Chronić przed dziećmi. S9: Przechowywać pojemnik w pomieszczeniu dobrze wentylowanym. S16: Nie przechowywać w pobliżu źródeł zapłonu – nie palić tytoniu. S33: Zastosować środki ostrożności zapobiegające wyładowaniom elektrostatycznym.

Źródło:

http://www.messergroup.com/pl/Informacje_techiczne_i_katalogi/Karty_charakterystyk/index.html
(zmodyfikowany)

Czy opisana karta może odnosić się do poniższych substancji? Wybierz odpowiedź T (tak) lub N (nie).

Etyl (C ₂ H ₂)	T	N
Azot (N ₂)	T	N

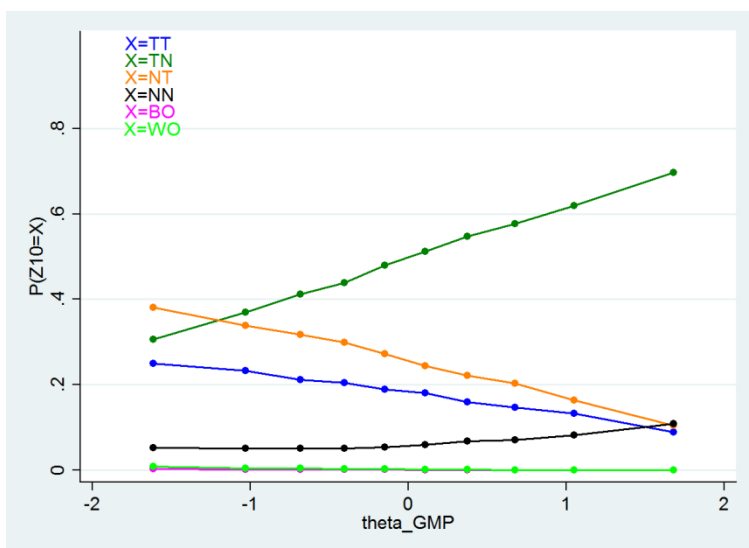
Analiza zadania 10. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
TT	18%
TN*	50%
NT	26%
NN	7%

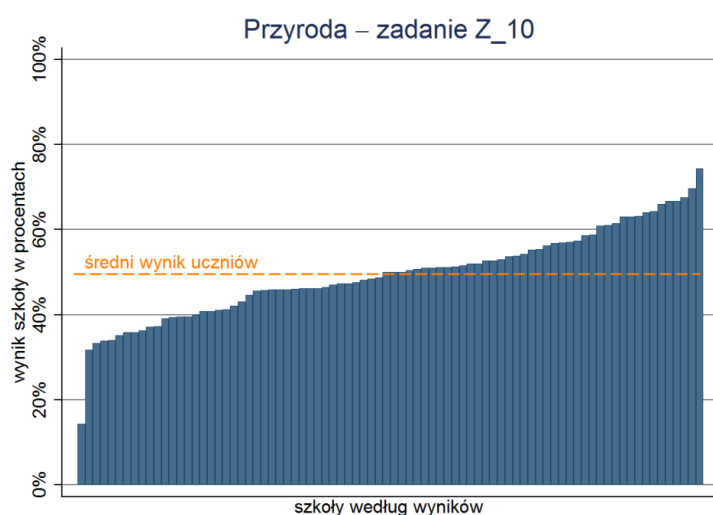
* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Opisywane zadanie sprawdza umiejętność analizy informacji oraz znajomość właściwości gazów. Z odsetka niepoprawnych odpowiedzi w wierszu *pierwszym* można wnioskować, że uczniowie nie znają podstawowych właściwości etynu (brak wiedzy o jego łatwopalności). Natomiast niepoprawne odpowiedzi w wierszu *drugim* wskazują, że uczniowie mogą nie znać właściwości gazowego azotu, a co za tym idzie sądzić, że jest on gazem łatwopalnym albo nie przeanalizowali pozostałej części tekstu, a przeczytali jedynie pierwszą linijkę z karty charakterystyki – zwrot R5.

Wykres pokazuje, że tylko bardzo słabi uczniowie wybierali poprawną odpowiedź TN równie często jak błędną NT. Pozostali uczniowie zdecydowanie częściej wybierali poprawną odpowiedź TN niż którykolwiek z dystraktorów.



Zadanie to diagnozuje umiejętność praktyczną, jaką jest czytanie piktogramów. Zapoznanie się z informacjami zawartymi na kartach charakterystyki jest niezwykle istotne przed podejmowaniem jakichkolwiek prac z użyciem substancji chemicznych, dlatego uczeń powinien umieć z nich korzystać. Zadanie okazało się dla uczniów najłatwiejsze z całej części chemicznej testu – poprawnie rozwiązała je dokładnie połowa uczniów (50%). Większość uczniów uznała je za łatwe lub średnio łatwe, natomiast do trudnych zaliczyła je niewielka liczba badanych. Wśród najlepszych uczniów zadanie poprawnie rozwiązało ok. 70% badanych, natomiast w najłagodniejszej grupie jedynie 30%. Prawie 40% uczniów z grupy najłagodniejszej wybierało odpowiedź odwrotną do prawidłowej, czyli odpowiedź NT. Może to świadczyć o braku zrozumienia informacji zawartych w tabelce.



W przypadku zadania 10, odsetek poprawnych odpowiedzi jw większości szkół był podobny. Można wyróżnić jedną szkołę, w której ponad 75% uczniów udzieliło poprawnej odpowiedzi.

Zadanie 11.

Treść zadania

Uczeń ma przygotować 100 cm^3 roztworu soli kuchennej o stężeniu 20%. Gęstość takiego roztworu w temperaturze $20 \text{ }^\circ\text{C}$ wynosi $1,15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Otrzymany roztwór można przygotować różnymi sposobami.

Oceń, czy sposoby podane w tabeli są poprawne. Zaznacz T (tak), jeśli sposób jest poprawny lub N (nie) – jeśli jest niepoprawny.

Należy odważyć 23 g soli kuchennej i rozpuścić w 92 g wody.	T	N
Należy odważyć 20 g soli kuchennej i rozpuścić w 100 cm^3 wody.	T	N

Analiza zadania 11. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
TT	5,1%
TN*	29,8%
NT	55,2%
NN	9,3%

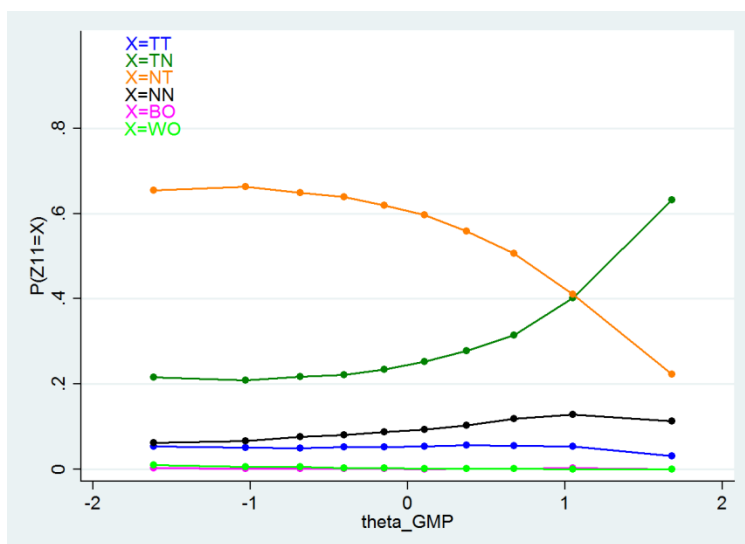
* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

W powyższym zadaniu sprawdzana jest umiejętność wyznaczania ilości składników potrzebnych do przygotowania roztworu o określonym stężeniu procentowym. W zadaniu zaproponowano dwa sposoby przygotowania roztworu o tym samym stężeniu:

- sposób I – odważenie odpowiednich ilości substancji (soli i wody), a następnie ich wymieszanie;
- sposób II – odważenie odpowiedniej masy soli i rozpuszczenie jej w określonej objętości wody.

Aby określić, czy sposób I jest poprawny, uczeń powinien obliczyć masę roztworu sumując masy składników podane w wierszu *pierwszym* pytania, a następnie obliczyć jego stężenie procentowe ($23/115$ pomnożone przez 100%) i wywnioskować, że roztwór będzie miał pożądane stężenie. W wierszu *pierwszym* nie podano objętości wody ani roztworu, ale uczeń powinien zauważyć, że jeśli gęstość roztworu o stężeniu 20% wynosi $1,15 \text{ g/cm}^3$, a masa całego roztworu wynosi 115 g, to jego objętość równa się 100 cm^3 .

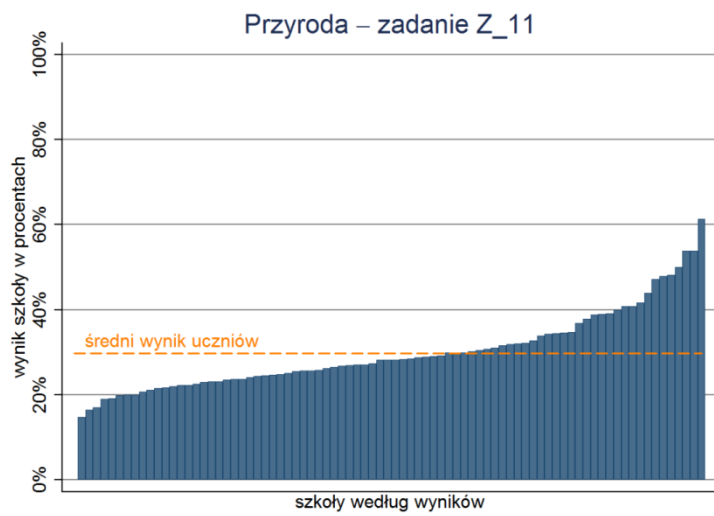
Sposób II przygotowania roztworu (wiersz *drugi*) jest częściej wykorzystywany w pracy laboratoryjnej – przygotowując roztwory, nie ważymy wody na wadze, ale odmierzamy odpowiednią jej objętość, np. w cylindrze miarowym. W tym wypadku wystarczy zauważyć, że skoro cały roztwór ma mieć objętość 100 cm^3 , to do jego sporządzenia potrzeba mniej niż 100 cm^3 wody. Pamiętając wartość gęstości wody, uczeń może też spostrzec, że tak przygotowany roztwór będzie ważył 120 g, podczas gdy 100 cm^3 roztworu o stężeniu 20% waży 115 g. Uczeń może także obliczyć stężenie procentowe roztworu.



Z analizy powyższego wykresu wynika, że zadanie 11. różnicowało tylko uczniów o wysokim poziomie umiejętności ($\theta > 1$). Zadanie to okazało się dla uczniów bardzo trudne – poprawnej odpowiedzi (TN) udzieliło niecałe 30% badanych, natomiast aż 55% uczniów wybrało odpowiedź NT, czyli podwójnie błędną. Niepokojący jest fakt, że ten sam błąd popełniali zarówno uczniowie najstarsi, jak i uczniowie dobrzy. Jedynie uczniowie z grupy o najwyższym poziomie umiejętności poradzili sobie z tym problemem i częściej wybierali odpowiedź poprawną.

Trudno powiedzieć, z czego wynika trudność tego zadania. Uczniowie, którzy niewłaściwie ocenili poprawność drugiego wiersza prawdopodobnie nie zauważyli, że dodanie soli o masie 20 g do wody o objętości 100 cm³ musi spowodować zwiększenie masy i objętości roztworu. Przyczyna występowania tak poważnego błędu w rozumowaniu uczniów (sól przecież nie traci masy ani objętości i nie znika) być może tkwi w rozwiązywaniu tego typu zadań w szkole czysto teoretycznie, w oderwaniu od praktycznego sporządzania roztworów o określonym stężeniu. Uczeń, który samodzielnie przygotował roztwór o stężeniu 20 % i objętości 100 cm³, raczej by pamiętał, że użył do tego celu mniej niż 100 cm³ wody.

Opinie nauczycieli o tym zadaniu były podzielone – z jednej strony zwracali oni uwagę, że zadanie to sprawdza typową wiedzę i wymaga myślenia, a z drugiej, że sprawdza kilka umiejętności jednocześnie i nadaje się raczej na pytanie konkursowe dla ucznia bardzo dobrego, a nie na egzamin.



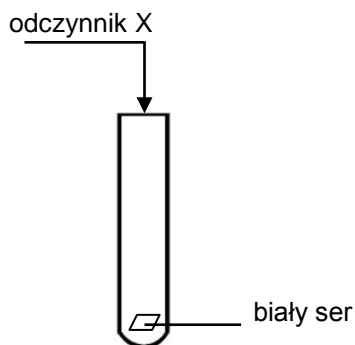
Średnie wyniki w większości szkół nie przekroczyły 30% poprawnych odpowiedzi. W pięciu szkołach średni wynik nie przekroczył 20%, a tylko w czterech co najmniej połowa uczniów odpowiedziała poprawnie.

Zadanie 12.

Treść zadania

Przeprowadzono doświadczenie, którego celem było wykrycie obecności białka w serze.

Schemat doświadczenia



Na powierzchni sera zaobserwowano pojawienie się żółtej barwy.

Wybierz odczynnik X, którego użyto do przeprowadzenia doświadczenia.

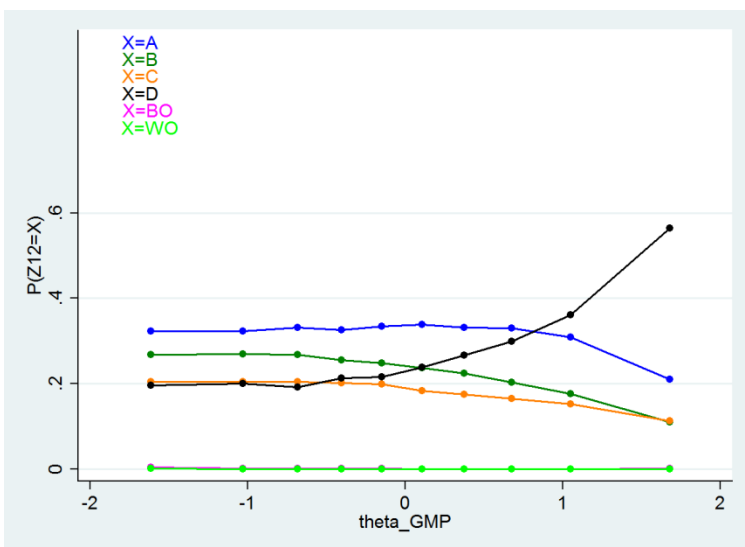
- A. Roztwór kwasu chlorowodorowego.
- B. Roztwór wodorotlenku sodu.
- C. Stężony roztwór chlorku sodu.
- D. Stężony roztwór kwasu azotowego (V).

Analiza zadania 12. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
A	31,6%
B	22,6%
C	18,1%
D*	27,5%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

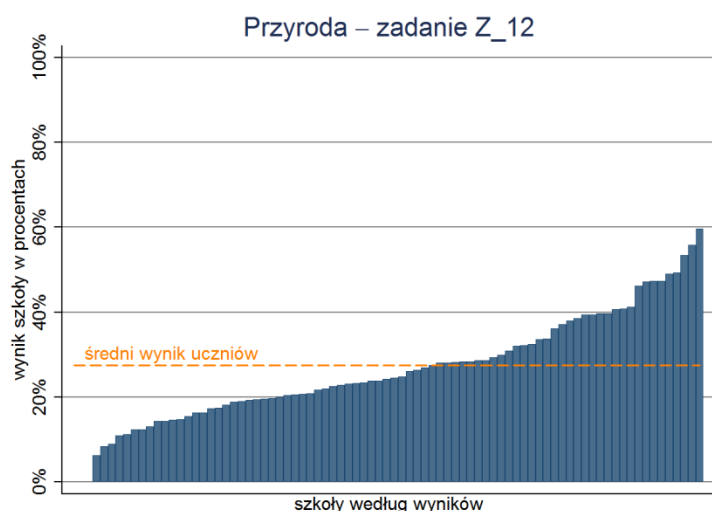
W zestawie 25 doświadczeń zalecanych w nowej podstawie programowej dla III etapu edukacyjnego przedmiotu chemia wymieniono wykrywanie obecności białka w produktach spożywczych. W opisywanym zadaniu przedstawiono w sposób schematyczny prosty układ doświadczalny w postaci jednej probówki, w której znajduje się produkt spożywczy zawierający białko. Zadanie sprawdza, czy uczeń zna reakcję ksantoproteinową – reakcję charakterystyczną wykrywania białek, w której substancje zawierające białko zmieniają zabarwienie na żółte pod wpływem działania stężonego roztworu kwasu azotowego (V).



Pomimo, że zadanie dotyczy zagadnienia tak elementarnego jak identyfikacja białka na podstawie reakcji charakterystycznej, tylko 27,5% uczniów odpowiedziało na pytanie poprawnie. Najchętniej wybieranym dystraktorem była odpowiedź A (31,6%). Nieco rzadziej wybierane były odpowiedzi B (22,6%) i C (18,1%).

Z powyższego wykresu wynika, że uczniowie słabsi ($\theta < 0$) udzielali odpowiedzi raczej w sposób przypadkowy. Zadanie to dobrze różnicuje uczniów o umiejętnościach od przeciętnych do wysokich ($\theta > 0$).

Udzielenie odpowiedzi innej niż odpowiedź D (stężony roztwór kwasu azotowego(V)), może świadczyć o tym, że uczeń udzielił jej w sposób przypadkowy lub że pomylił reakcję ksantoproteinową z reakcją koagulacji lub denaturacji białek. Uczniowie mogli mieć też błędne przekonanie, że obojętny jest rodzaj kwasu stosowanego w tej reakcji, dlatego wybierali roztwór kwasu chlorowodorowego (odpowiedź A). Z drugiej strony, istnieje duże prawdopodobieństwo, że uczniowie udzielali w tym zadaniu odpowiedzi losowo, ponieważ w większości szkół przed i w czasie realizacji badania nie poruszano jeszcze zagadnień dotyczących chemii białek.



W przypadku zadania 12. zróżnicowanie wyników poszczególnych populacji badanych szkół było duże. W dwóch szkołach ani jeden uczeń nie odpowiedział poprawnie na postawione pytanie, średnie wyniki trzech innych nie przekroczyły 20%. Tylko w trzech szkołach uczniom udało się uzyskać średni wynik powyżej 50%.

W ankietach przeprowadzonych na potrzeby Diagnozy Kompetencji Gimnazjalistów nauczyciele zwracali uwagę, że ten materiał nie był jeszcze zrealizowany w ich szkołach. Z kolei nauczyciele, którzy zrealizowali identyfikację białek uważali, że zadanie to jest zbyt proste na egzamin. Większość nauczycieli zaliczyła to zadanie do bardzo łatwych.

Opinie nauczycieli o trudności zadania rozmięły się zarówno z odczuciami uczniów, jak i z rzeczywistymi wynikami dla tego zadania. Zdaniem uczniów zadanie to było najtrudniejsze ze wszystkich zadań w teście – większość oceniała je jako raczej trudne bądź trudne. Rzeczywiste wyniki badania wskazują, że zadanie 12. było drugim co do trudności zadaniem w całym teście chemicznym. Z wynikiem na poziomie 28% poprawnych odpowiedzi wypadło tylko trochę lepiej niż najtrudniejsze zadanie 8 (24% odpowiedzi poprawnych). Warto zauważyć, że tematyka właściwości chemicznych białek pojawiła się na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej tylko raz – w 2004 roku. Wprowadzenie do Diagnozy zadania dotyczącego tematu realizowanego pod koniec III klasy przypomina, że egzamin gimnazjalny sprawdza zagadnienia z całego cyklu kształcenia.

Trudność zadań z chemii wg uczniów oraz nauczycieli

Uczniowie biorący udział w badaniu oceniali trudność każdego zadania w skali od 1 do 4, gdzie 1 oznacza zadanie *bardzo łatwe*, 2 – *średnio łatwe*, 3 – *raczej trudne* i 4 – *bardzo trudne*. Według tej samej skali trudność zadań oceniali również nauczyciele biorący udział w zorganizowanym przez IBE w listopadzie 2012 roku spotkaniu poświęconemu *Diagnozie* (spotkanie odbyło się jeszcze przed ujawnieniem wyników badania). Średnie oceny trudności zadań wg. uczniów i nauczycieli, zestawione z wynikami testu, przedstawiono w Tabeli xx.1.

Tabela xx1. Oceniana i rzeczywista trudność zadań z chemii. W każdej kolumnie wyróżniono jaśniejszym kolorem zadanie najłatwiejsze (według trudności deklarowanej bądź rzeczywistej), a ciemniejszym – najtrudniejsze.

Nr zadania	Średnia trudność zadania		
	w opinii uczniów (skala 1-4)	w opinii nauczycieli (skala 1-4)	na podstawie wyników uczniów (% poprawnych odpowiedzi)
07	2,79	1,67	45 (dla zadania 7.1.) 37 (dla zadania 7.2.)
08	3,06	2,65	24
09	3,03	1,83	35
10	2,94	1,67	50
11	2,98	2,29	30
12	3,08	1,71	28
średnia	3,0	2,0	36

Ocena trudności zadań wg uczniów:

- Uczniowie uznali, że żadne z zadań w teście chemicznym nie było bardzo łatwe ani też bardzo trudne. Za najłatwiejsze uznali zadanie 7., chociaż obie części zadania poprawnie rozwiązało tylko 22% uczniów.
- Najtrudniejszymi zadaniami według uczniów były zadania 12 i 8 (średnia trudność równa 3,1). Warto zauważyć, że oceny trudności tych zadań nie różniły się zbytnio od ocen pozostałych zadań, które uczniowie określali jako raczej trudne (ok. 3,0).
- Zadanie 10, które w rzeczywistości okazało się łatwe, uczniowie ocenili jako raczej trudne.

Uczniowska ocena trudności zadań 8 i 12 była zgodna z ich rzeczywistą trudnością.

Ocena trudności zadań wg nauczycieli:

- Opinie nauczycieli o zadaniach z chemii były bardziej zbieżne z faktycznymi wynikami testu niż oceny uczniowskie. Dwa zadania ocenili jako „bardzo łatwe” – 7 i 10 (średnia trudność równa 1,67). Ich odczucia względem zadania 10 rozminęły się z opiniami uczniów, którzy uznali to zadanie za raczej trudne, gdy tymczasem miało ono najwyższą rozwiązywalność spośród wszystkich zadań z chemii, które pojawiły się w teście.
- Nauczyciele żadnego zadania nie zaliczyli do „raczej trudnych” bądź „trudnych”. Trafnie wytypowali zadanie 8 jako zadanie najtrudniejsze (24% poprawnych odpowiedzi), chociaż w ich opinii było średnio łatwe (2,65). Przyczyn trudności w rozwiązywaniu tego zadania upatrywali w takich czynnikach jak: czasochłonność, zbyt dużo informacji do analizy, trudności w interpretacji zapisu jonowego oraz niezrealizowanie tego materiału na lekcjach.

Nauczyciele zdecydowanie nie docenili trudności zadania 12 (28% poprawnych odpowiedzi), które uznali za bardzo łatwe (średnia trudność 1,71). Ich zdaniem, zadanie to mogło być trudne dla uczniów jedynie z tego względu, że dotyczyło zagadnień nie omawianych jeszcze na lekcjach.

Uwagi nauczycieli zgłoszone na spotkaniu w dniach 22-23 lutego 2013 roku w Miedzeszynie

Na spotkaniu poświęconemu *Diagnozie Kompetencji Gimnazjalistów*, zorganizowanemu przez Instytut Badań Edukacyjnych w lutym 2013 roku, przeprowadzono warsztaty dla nauczycieli, na których omówiono szczegółowo wyniki części chemicznej testu. Spotkanie było też okazją dla nauczycieli do wymiany poglądów na temat trudności zadań, wyników jakie uzyskali w *Diagnozie* ich uczniowie, metod pracy z uczniami nad danym zagadnieniem, podzielenia się pomysłami na zmiany jakie chcieliby wprowadzić do omawianych zadań. Poniżej przedstawiamy garść refleksji i wnioski jakie się nasunęły podczas dyskusji uczestnikom tego spotkania.

Zadanie 7

- 39 nauczycieli biorących udział w ankiecie nauczycielskiej uznało, że zadanie 7. nadaje się na egzamin gimnazjalny, natomiast zdanie przeciwne wyraziło 2 ankietowanych.
- Uczestnicy spotkania byli zgodni, że zadanie nadaje się na egzamin gimnazjalny i nie można zadać prościej pytania.
- Wskazywano, że do zadania powinien być dołączony układ okresowy, ponieważ uczniowie są przyzwyczajeni do korzystania z układu przy rozwiązywaniu zadań dotyczących budowy pierwiastków i czują się z nim pewniej.
- Zwracano także uwagę, że nazewnictwo powłok elektronowych (KLM) nie jest wymienione w podstawie programowej, a nawet nie jest omawiane w niektórych podręcznikach, więc ciężko wymagać ich znajomości od uczniów. Zdolniejsi uczniowie po prostu domyślili się o jakie powłoki chodzi. Niektórzy nauczyciele obecni na spotkaniu zaczynają omawianie powłok elektronowych od podania ich nazwy.
- Nauczyciele przyznawali, że powodem niskich wyników mógł być brak powtórzenia tego materiału przed egzaminem, ponieważ uczniowie, którzy byli na bieżąco z tym tematem rozwiązywali zadanie dobrze.
- Uczniowie bardziej realnie podeszli do trudności zadania niż nauczyciele. Twierdzili, że zadanie było proste tylko tego nie pamiętali.
- Nauczyciele nie zawsze wracają do zagadnień podstawowych, zwłaszcza kiedy nie są wymagane w dalszym toku nauki (np. neutrony). Uczestnicy spotkania byli zgodni, że elektrony walencyjne powracają przy różnych tematach i tych wiadomości trzeba powracać.

Zadanie 8

- Spośród 48 nauczycieli biorących udział w ankiecie nauczycielskiej, 38 uznało, że zadanie 8. nadaje się na egzamin gimnazjalny, a tylko 3 uważało, że było za trudne.
- Zadanie wcale nie jest proste, choć typowe i powtarza się na testach.
- Uczestnicy spotkania uznali, że zadanie jest zbyt złożone, żmudne (uczeń musi wykonać tę samą operację trzykrotnie).
- Uczniowie byli przytłoczeni ilością informacji do przeanalizowania oraz długością zadania (zajęło całą stronę na arkuszu).

- Uczniowie mogli przekładać rozwiązanie zadania 8. na koniec testu i udzielać losowych odpowiedzi pod presją czasu.
- Nauczyciele zwracali uwagę, że uczniowie mają duże trudności z zapisem wzorów soli, nawet jeżeli opanowali zapis wzorów kwasów i wodorotlenków.
- Uczniowie opowiadali, że zadanie to było bardzo trudne, ale poradzili sobie dzięki legendzie załączonej do tabeli rozpuszczalności wybranych soli i wodorotlenków.
- Zadanie to różnicuje uczniów najlepszych, ale nawet dla grupy o najwyższym poziomie umiejętności było ono wyjątkowo trudne (około 60% odpowiedzi poprawnych).
- Sugerowano, że tablicę rozpuszczalności trzeba wprowadzać już na etapie nazewnictwa.
- Padły propozycje, by zadanie uprościć – zostawić jedna probówkę, usunąć niepotrzebny kation Na^+ . Odrzucono pomysł z zastąpieniem zapisu jonowego wzorem sumarycznym, ponieważ wydłużyłoby to rozwiązanie zadania o kolejną operację (dysocjację).

Zadanie 9

- Na 48 nauczycieli biorących udział w ankiecie nauczycielskiej, 37 uznało, że zadanie to nadaje się na egzamin gimnazjalny, a 3 było zdania przeciwnego.
- Uczestnicy spotkania uznali, że jest to zadanie proste i nadaje się na egzamin, ale materiał nie został jeszcze przerobiony na lekcjach (wyjątek stanowiły węglowodory).
- Nauczyciele nie zdążyli zrealizować tematyki dotyczącej alkoholi i estrów w okresie poprzedzającym egzamin. Fakt ten potwierdzają wyniki egzaminu – uczniowie nie wybierali kwasów karboksylowych i amin, ponieważ ich nie znali, a najchętniej wybieranym dystraktorem były alkanany.
- Nauczyciele wspominali, że niektórzy uczniowie wybierali odpowiedź prawidłową, ponieważ wiedzieli, że alkohol jest składnikiem perfum. Jest to argument silnie przemawiający za usunięciem pojęcia „perfumy” z treści zadania.

Zadanie 10

- Na 48 badanych nauczycieli, 38 uznało, że zadanie 10. nadaje się na egzamin gimnazjalny, a 2 respondentów było przeciwnego zdania.
- Tylko jeden nauczyciel obecny na spotkaniu nie zdążył zrealizować materiału dotyczącego węglowodorów przed *Diagnozą*.
- W wypowiedziach nauczycieli dominowało przekonanie, że wyniki dla tego zadania mogłyby być jeszcze lepsze, gdyby w treści zadania użyto nazwy zwyczajowej etynu (acetylen), choć nazwa etyn jest zgodna z wymogami podstawy programowej.
- Pojawiły się także pomysły, żeby okroić karty charakterystyki – jednak w realnej sytuacji karta charakterystyki substancji chemicznej jest dużo bardziej skomplikowana niż to co uczeń zobaczył w zadaniu. Zwroty R i S nigdy nie będą proste, bo trudno znać wszystkie właściwości substancji.
- Uczniom trzeba pokazać, że umiejętność czytania kart charakterystyki jest ważna, bo prędzej czy później może im się to przydać.
- Nauczyciele mówili, że wielu uczniów w ogóle nie czytało kart charakterystyki gazów i przy rozwiązywaniu zadania kierowało się wyłącznie piktogramami.
- Uczniowie na ogół wiedzieli, że węglowodory są palne a azot nie, ale była też uczennica, która miała wątpliwości czy właściwości azotu nie zmieniają się w butli gazowej.

- Nauczyciele wieszają opisy piktogramów na drzwiach do pracowni chemicznej, zachęcają uczniów by przynosili opakowania po różnych produktach (np. dezodoranty) i analizują z nimi znaki ostrzegawcze.

Zadanie 11

- 34 nauczycieli spośród 48 biorących udział w ankiecie uznało, że zadanie to nadaje się na egzamin gimnazjalny, a 5 ankietowanych było przeciwnego zdania.
- Uczestnicy spotkania doszli do wniosku, że zadanie to nie nadaje się w takiej postaci do badania umiejętności uczniów przeciętnych – jest raczej zadaniem konkursowym, na ocenę celującą.
- Nauczyciele zwrócili uwagę, że w zadaniu było bardzo dużo jednostek, co stanowiło problem nie tylko dla uczniów najslabszych. Uczniowie analizują wszystkie dane dostępne w zadaniu. Uczniów trzeba uwrażliwiać, że nie zawsze wszystkie dane podane w zadaniu są niezbędne do rozwiązania zadania.
- Kolejną poruszoną kwestią były trudności uczniów z rozwiązywaniem tego typu zadań za pomocą wzorów chemicznych (choć wzór na gęstość znają nawet najslabsi uczniowie). Uczniom dużo łatwiej rozwiązywać takie zadania metodami matematycznymi i dużo lepiej rozumieją co w nich obliczają. Zdarza się, że nauczyciele chemii współpracują z nauczycielami matematyki, żeby uczniowie mogli lepiej przyswoić te zagadnienia.
- Inna nauczycielka przyznała, że u niej zadanie 11. rozwiązali tylko uczniowie uczęszczający na kółko chemiczne.
- Jedna z nauczycielek tłumaczyła zdziwionym uczniom, że sól po rozpuszczeniu w roztworze nie znika. Uczniowie zapominają o masie soli w roztworze, jakby traciła swoje właściwości fizyczne.
- Nauczyciele nie zawsze omawiają gęstość roztworów, a jeśli już to w kontekście objętości składników albo na końcu działu.
- Takie zadania są zbyt rzadko ćwiczone na lekcjach. Sprawdzają wiedzę nietypową.

Zadanie 12

- 33 na 48 nauczycieli biorących udział w ankiecie nauczycielskiej uważało, że zadanie nadaje się na egzamin gimnazjalny, a 3 wyraziło przeciwną opinię.
- Większość nauczycieli obecnych na spotkaniu przerabiała z uczniami reakcję ksantoproteinową przy okazji omawiania właściwości kwasu azotowego.
- Nauczyciele uważali, że zadanie to jest proste (a nawet zbyt proste na egzamin), krótkie i jasno sformułowane.
- Uczestnicy spotkania stwierdzili, że jest to zadanie na wiadomości, które sprawdza bardzo niewielki wycinek wiedzy związany z jedną, konkretną reakcją.
- Prawdopodobieństwo, że uczeń takiego detalu nie będzie pamiętał było duże – uczniowie mówili, że zadanie było proste, ale nie pamiętali, o który kwas chodziło.
- Prawdopodobnie uczniowie mieliby mniej problemów z pytaniem o wypalenie dziury na tkaninie przez kwas siarkowy(VI).
- Uczniowie nie mogli pomylić opisanej reakcji z koagulacją czy denaturacją białka, gdyż jeszcze tego nie mieli na lekcjach.
- Rozważano jak zmienić zadanie mierzące wiadomości na zadanie mierzące umiejętności związane z eksperymentem, np. sprawdzić, czy uczniowie wiedzą jak formułować obserwacje

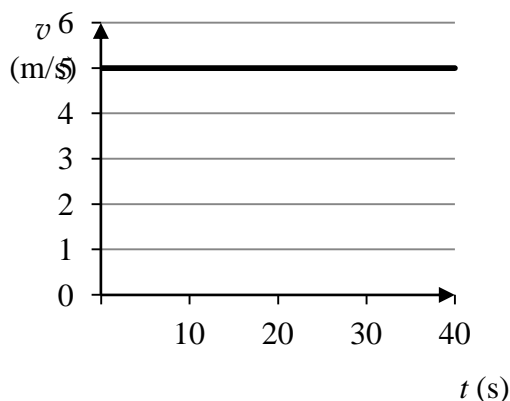
i wnioski, przekształcić je w zadanie na wnioskowanie z konkretnego eksperymentu, zapytać na co należy patrzeć, żeby stwierdzić, że coś przereagowało.

FIZYKA

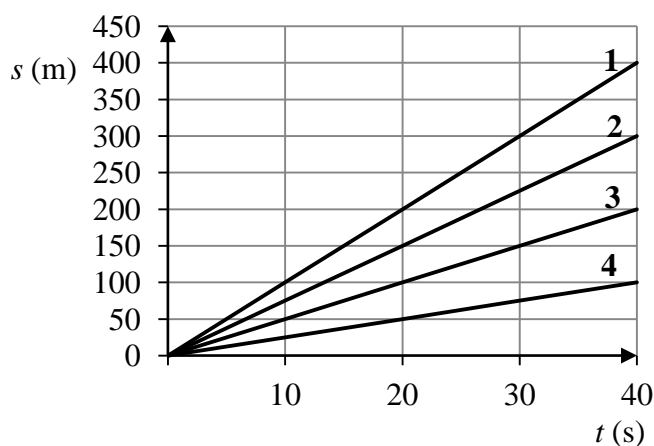
Zadanie 13.

Treść zadania

Na rysunku I przedstawiono prędkość rowerzysty w zależności od czasu ruchu po prostoliniowym odcinku toru.



I



II

Który wykres na rysunku II przedstawia zależność drogi od czasu w tym ruchu? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

Analiza zadania 13. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
A	32%
B	8%
C*	46%
D	14%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Zadanie opierało się – podobnie jak rok temu zadanie o tym samym numerze – na wykresie zależności $v(t)$. Jednak o ile wówczas nie było w nim żadnych liczb, a uczeń miał wykazać się jedynie umiejętnością poprawnej interpretacji wykresu, to w tym roku było odmiennie. Mimo, że w gruncie rzeczy zadanie wymagało wykonania prostych obliczeń, to dane do tych obliczeń należało zaczerpnąć z wykresu, a następnie po uzyskaniu wyniku zinterpretować go w kontekście drugiego wykresu. I to właśnie element powiązania wykresów z obliczeniami sprawił, że nie było ono banalne.

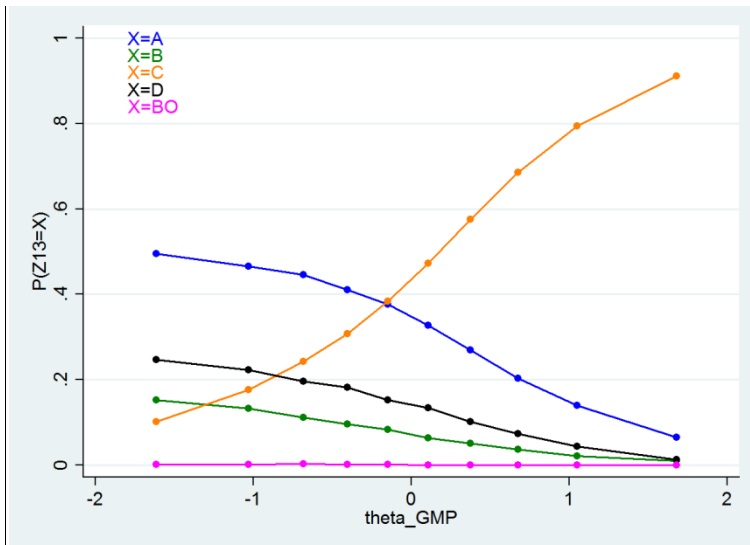
Z pierwszego wykresu widać, że rowerzysta poruszał się ze stałą prędkością 5 m/s. Oznacza to, że w ciągu jednej sekundy przebywał odległość 5 m, zatem np. w czasie 10 sekund powinien przebyć drogę 50 m, co wskazuje jednoznacznie na poprawną odpowiedź C.

Gdyby w zadaniu podano wprost prędkość rowerzysty (5 m/s) oraz polecono wybrać drogę przebytą w określonym czasie spośród kilku wartości, byłoby ono zdecydowanie łatwiejsze dla słabszego ucznia.

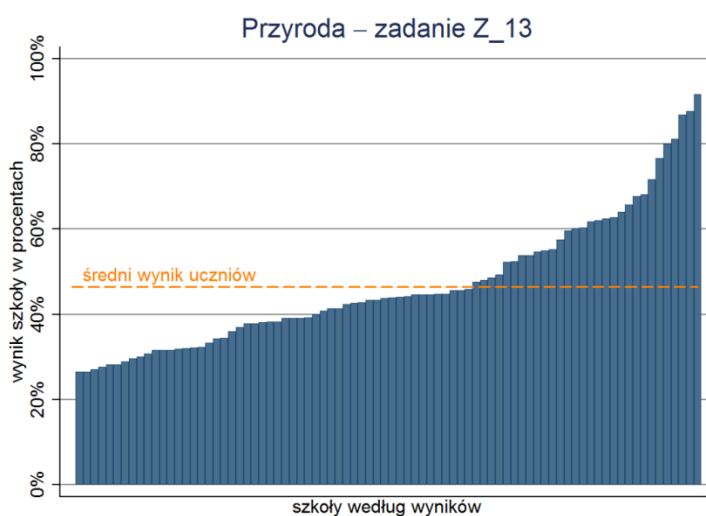
Wówczas jednak mierzyłoby w zasadzie poziom wyćwiczenia bardzo typowej, prostej umiejętności. Poprzez powiązanie zadania z wykresami sprawdzało ono nie tylko proste umiejętności rachunkowe, lecz także umiejętność interpretacji informacji podanej w formie graficznej. Mogło to stanowić trudność przynajmniej dla pewnej grupy uczniów.

Zadanie ma bardzo dobre parametry statystyczne – wysoką dyskryminację i umiarkowaną trudność i dobrze różnicuje uczniów..

Jedynym minusem jest wysoka w porównaniu z innymi atrakcyjność dystraktora A, trudno jednak doszukać się tu logicznego uzasadnienia takiego wyniku.



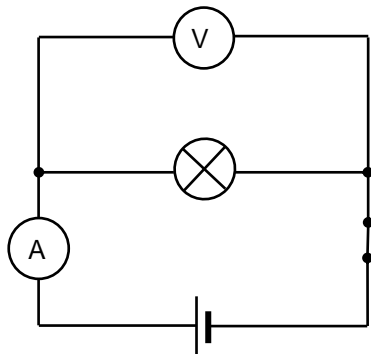
Jak widać na wykresie zadanie dość dobrze różnicowało szkoły. Najślabszy wynik średni szkoły to około 25 %, zaś najlepszy to około 90 %.



Zadanie 14.

Treść zadania

Zadaniem uczniów było wyznaczenie mocy żarówki. Zbudowali obwód według schematu zamieszczonego poniżej, a następnie odczytali wskazania mierników.



schemat obwodu elektrycznego



wskazania mierników

14.1. Dokończ zdanie tak, aby otrzymać zdanie prawdziwe.

Moc żarówki w czasie świecenia jest równa

- A. 0,14 W B. 6,9 W C. 10,3 W D. 11,7 W

Analiza zadania 14.1 z komentarzem

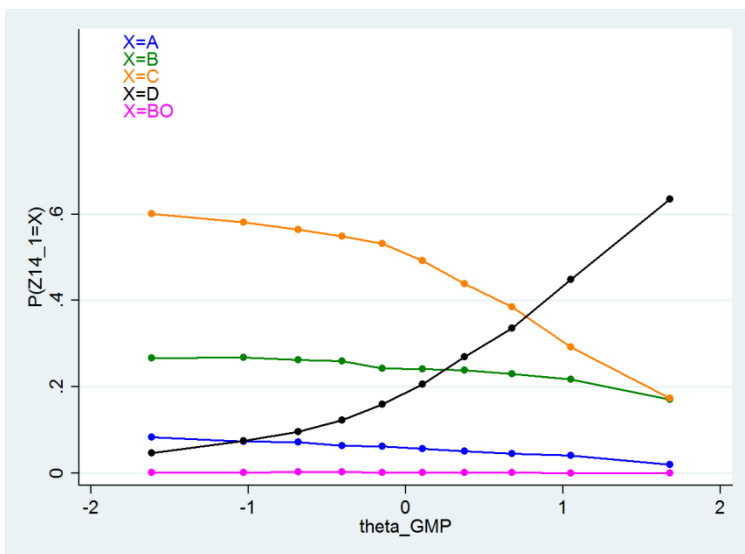
Odpowiedź	procent wyboru
A	6%
B	24%
C	46%
D*	24%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

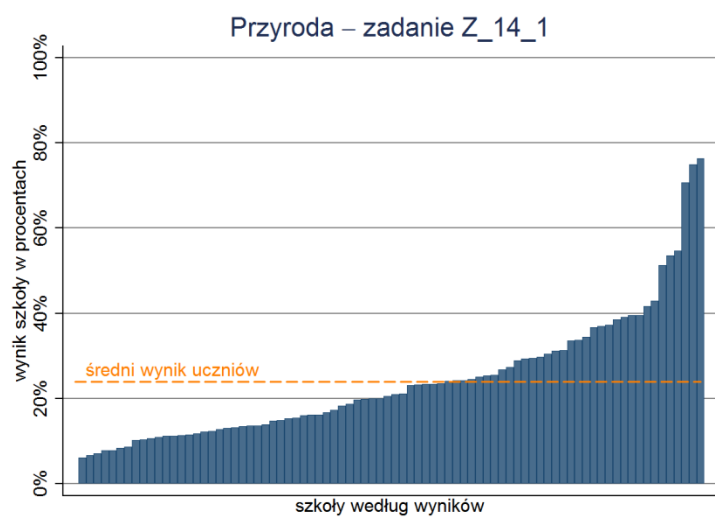
Zadanie było jasno i zwięźle sformułowane. Wymagało:

- wiedzy, że moc żarówki jest tu iloczynem wskazań obu mierników;
- odczytania tych wskazań (9A oraz 1,3V);
- wykonania mnożenia $1,3 \times 0,9 = 11,7$

Wyniki zadania są zaskakujące. Aż 46% uczniów wybrało odpowiedź C, natomiast poprawną odpowiedź D wskazało 24%. Odpowiedzi A lub B wskazało 30 % uczniów, co oznacza, że mogli oni pomylić iloczyn z ilorazem, gdyż obie odpowiedzi przedstawiają wynik dzielenia odczytanych wskazań liczników zamiast ich mnożenia. Odpowiedź C mogli wybrać uczniowie, którzy z niewiadomych przyczyn dodali wskazania mierników zamiast je pomnożyć. Dodawanie do siebie wielkości wyrażających się w różnych jednostkach jest wprawdzie zupełnie obce fizykom, ale niekoniecznie uczniom. Być może też niektórzy uczniowie nie mając ochoty na pisemne mnożenie przyjęli, że pierwsza odpowiedź pasująca „na oko” będzie dobra. Ciekawe byłoby sprawdzenie powyższej hipotezy przez odwrócenie kolejności dystraktorów C i D. Jej potwierdzenie mogłoby oznaczać, że wybór dystraktora C w pierwotnej wersji zadania wynikał przede wszystkim z faktu, że uczniowie szacowali wynik zamiast wykonać staranne obliczenia.

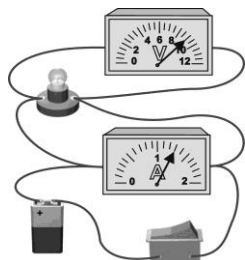


Zadanie bardzo dobrze różnicowało szkoły, szczególną uwagę zwracają wyraźnie wyższe wyniki kilku szkół.

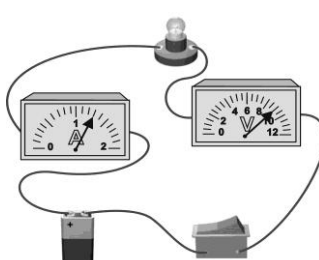


14.2. Na którym rysunku przedstawiono obwód zbudowany zgodnie ze schematem? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

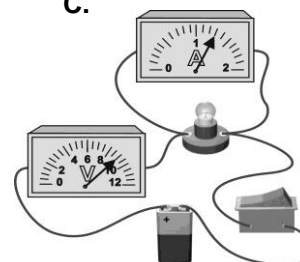
A.



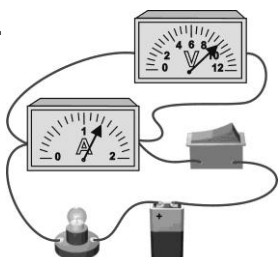
B.



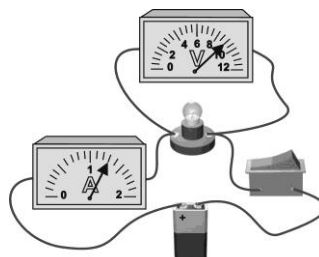
C.



D.



E.



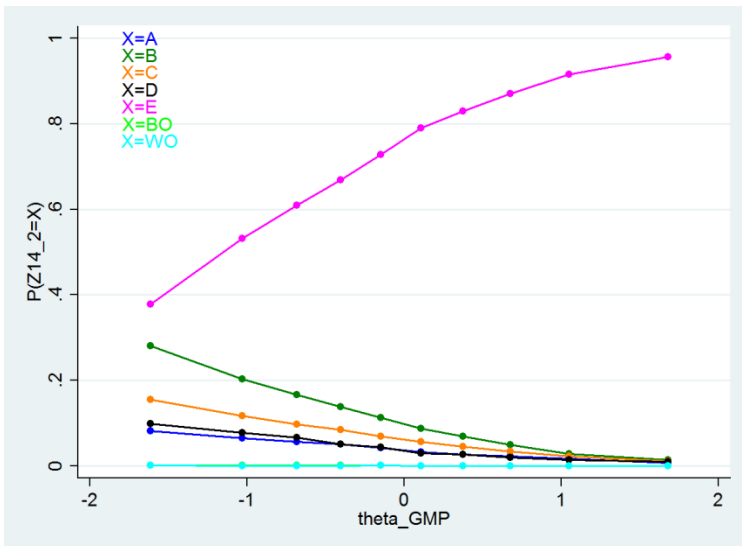
Analiza zadania 14.2 z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
A	4%
B	12%
C	7%
D	4%
E*	73%

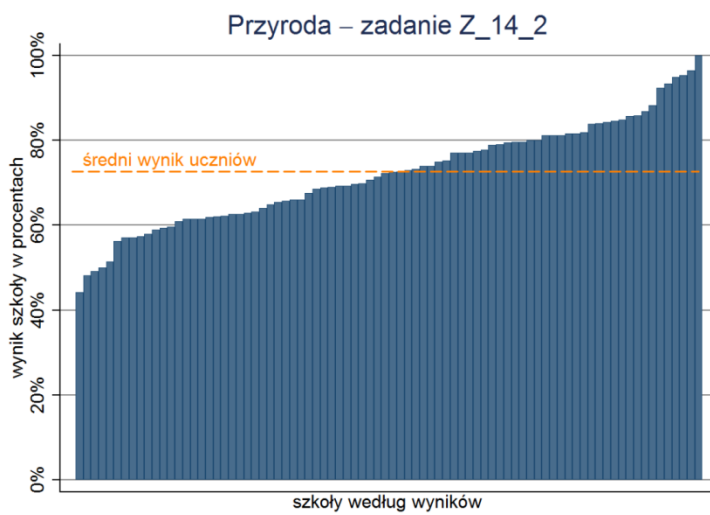
* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Aby poprawnie odpowiedzieć na zadane pytanie, należy odszukać rysunek, na którym połączenia przewodów odpowiadają połączeniom na schemacie. Możliwe jest też inne podejście – warto zauważyć, że niezależnie od samego zadania i występującego w nim schematu tylko jeden z pokazanych na rysunku obwodów ma jakiegokolwiek sens pomiarowy. W zestawie A amperomierz spowoduje zwarcie, w B i C woltomierz zablokuje przepływ prądu, w D wskazanie woltomierza będzie zerowe. Trudno podejrzewać, że uczeń pójdzie takim tropem rozumowania, ale nie jest to wykluczone.

Wyniki zadania są zaskakująco dobre, ponieważ nawet w grupie najslabszych uczniów najczęściej wybierana jest dobra odpowiedź. W stosunku do pozostałych zadań fizycznych, które miały niską łatwość, łatwość tego zadania jest wysoka. Powody sukcesu mogą być wielorakie. Można mieć nadzieję, że jednym z nich jest zwiększenie wagi doświadczeń w szkole. Przyczyna może też być inna. Trudno bowiem nie zauważyć, że jest to kolejna wersja zadania dotyczącego sposobów włączania mierników do obwodu „bateria + żarówka”. Zadanie na ten temat było na DKG 2011, było też na egzaminie w kwietniu 2012. Być może więc nauczyciele uznali temat za ważny i poświęcają mu szczególnie dużo uwagi na lekcjach fizyki. Istnieje też podejrzenie, że tak duży wybór poprawnej odpowiedzi wynikał z faktu, że było to jedyne zadanie w którym istniała piąta (oznaczona literą E) odpowiedź. Można się było domyślić, że nie bez przyczyny.



Warto zauważyć, że we wszystkich szkołach średni wynik tego zadania przekroczył 40 %, natomiast w jednej szkole wszyscy uczniowie (100%) rozwiązali zadanie poprawnie.



Zadanie 15.

Treść zadania

W żelazkach elektrycznych podstawową częścią termostatu jest bimetal wykonany z dwóch sztywno połączonych ze sobą pasków metali o różnej rozszerzalności cieplnej. Metale pod wpływem podgrzewania niejednakowo się wydłużają, co powoduje wygięcie bimetalu.

W tabeli przedstawiono, o ile wydłuży się pręt metalowy o długości 1 m po ogrzaniu o 100 °C.

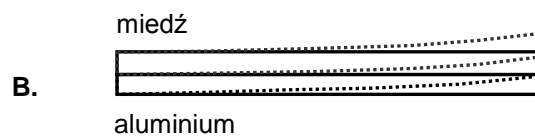
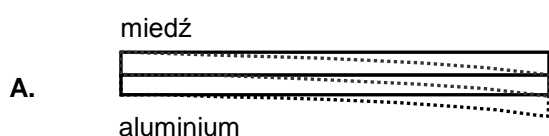
Metal	Przyrost długości w mm przy wzroście temperatury o 100 °C
miedź	1,6
aluminium	2,3

Na podstawie: *Tablice fizyczno-astronomiczne*, Adamantan, Warszawa 2005.

Bimetal wykonany z miedzi i aluminium został ogrzany.

Który rysunek poprawnie przedstawia wygięcie tego bimetalu? Wybierz A albo B oraz uzasadnienie 1. albo 2.

A.	ponieważ bardziej wydłuży się	1. pasek miedziany
B.		2. pasek aluminiowy



Analiza zadania 15 z komentarzem

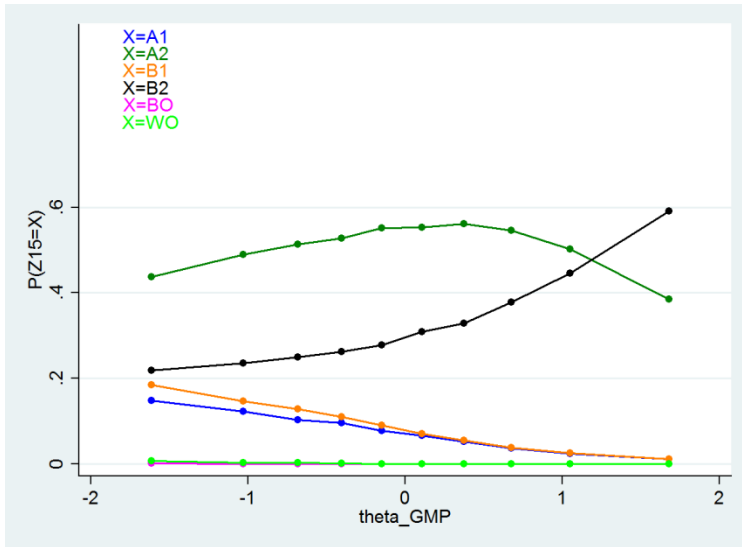
Odpowiedź	procent wyboru
A1	7%
A2	51%
B1	9%
B2*	33%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

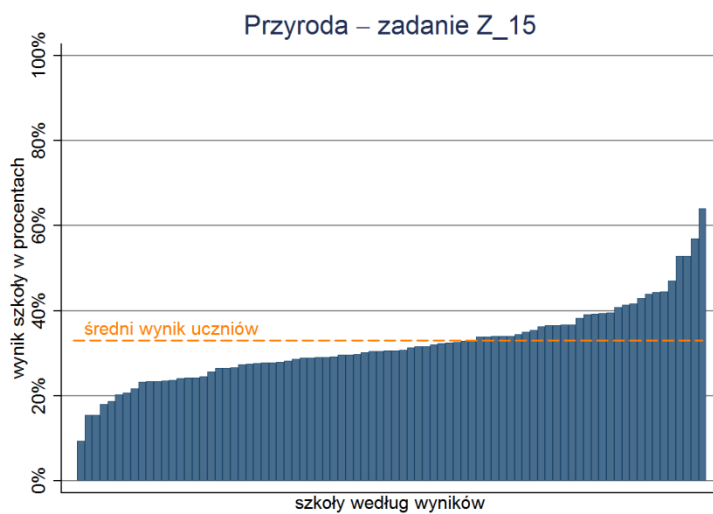
Zadanie składało się z dwóch części. Druga była prosta – gdyż wybór odpowiedzi wynikał z danych w tabeli. Tę część zadania poprawnie wykonało 84% uczniów, nie było to więc trudne zadanie.

Natomiast pierwsza część zadania podzieliła uczniów. Zdecydowana większość z nich wybierała odpowiedź A zamiast B. Łatwo obliczyć, że rysunek A wybrało 58% uczniów, a rysunek B 42%. Jedynie w grupie najlepszych wybór odpowiedzi B był nieco częstszy niż A.

Poprawne rozwiązanie tej części zadania możliwe było jedynie wówczas, gdy uczeń dobrze rozumiał działanie bimetalu i nie zwracając uwagi na szczegóły rysunku, kierował się jedynie ilustracją wygięcia pasków metali.



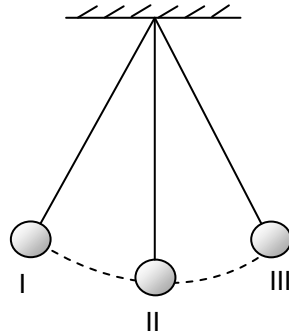
Jak widać z wykresu, zadanie niezbyt różnicowało szkoły i nawet w najlepszych szkołach wynik był stosunkowo niski.



Zadanie 16.

Treść zadania

Na schemacie przedstawiono ruch wahadła matematycznego.



Kulka wahadła matematycznego znajdująca się w położeniu I po czasie 0,5 s znalazła się w położeniu II.

Dokończ zdanie tak, aby otrzymać zdanie prawdziwe.

Częstotliwość drgań tego wahadła jest równa

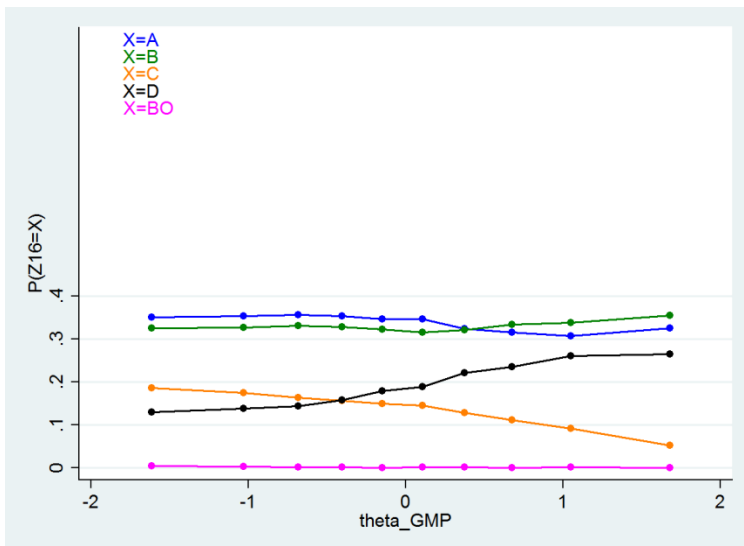
- A. 0,5 Hz B. 1 Hz C. 1,5 Hz D. 2 Hz

Analiza zadania 16. z komentarzem

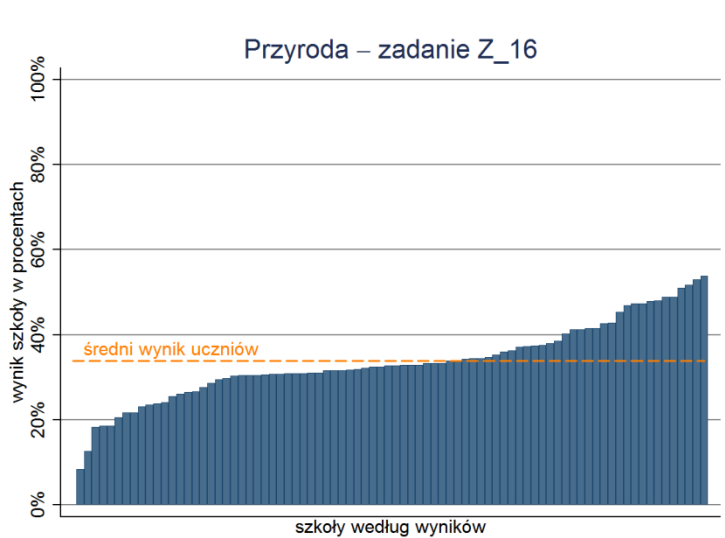
Odpowiedź	procent wyboru
A*	34%
B	33%
C	14%
D	19%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Zadanie, choć najbardziej chyba typowe ze wszystkich zadań z fizyki, dodatkowo proste w rozwiązaniu i w zasadzie poprawnie konstrukcyjnie uzyskało zaskakująco niskie wyniki. Przyczyna wydaje się dość oczywista – w ogromnej większości szkół w listopadzie nie realizowano jeszcze w klasach trzecich tematu drgań. Poniższy wykres świadczy dobitnie o tym, że niezależnie od poziomu uczniów ich wybory były przypadkowe. W wynikach zadania zwraca uwagę mniejsza wybieralność odpowiedzi C i D niż A i B. Być może oznacza to, że uczniowie poprawnie wiązali częstotliwość z okresem, określając okres poprawnie jako czas pełnego drgania (A) lub błędnie jako czas przejścia z jednego skrajnego położenia do drugiego (B).





Zadanie słabo różnicowało szkoły. Szczególną uwagę zwraca niski wynik najlepszej w tym zadaniu szkoły, zbliżony do 50 %. Jest to jeden z najniższych, średnich wyników w całym teście.



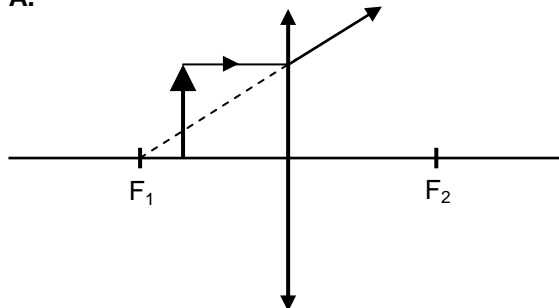
Zadanie 17.

Treść zadania

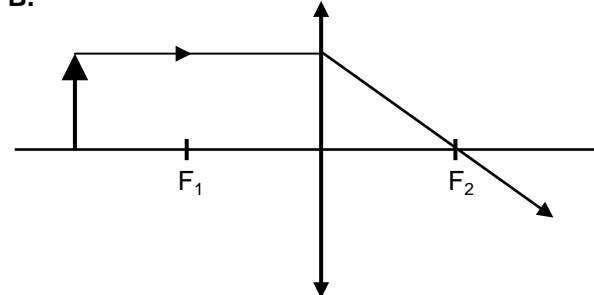
Na którym rysunku prawidłowo przedstawiono bieg jednobarwnego promienia świetlnego przechodzącego przez soczewkę? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Symbol  oznacza soczewkę skupiającą a  symbol soczewkę rozpraszającą.

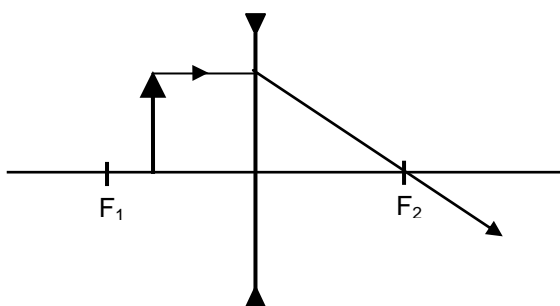
A.



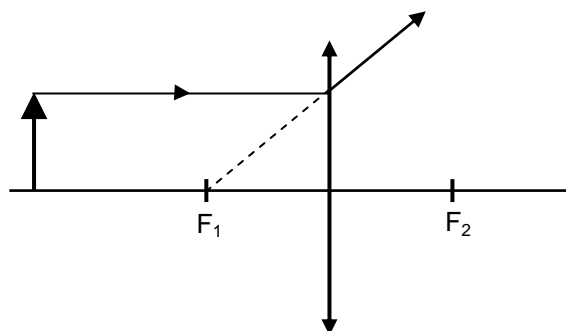
B.



C.



D.



Analiza zadania 17. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
A	20%
B*	30%
C	30%
D	19%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Zadanie w zasadzie jest bardzo proste, gdyż do wyeliminowania błędnych odpowiedzi wystarczy zauważyć, że tylko na rysunku B soczewka jest skupiająca i promienie są przez nią faktycznie skupiane. Na pozostałych trzech albo soczewka jest rozpraszająca, a promienie skupiane, albo na odwrót – soczewka jest skupiająca, a promienie rozpraszane. Cała reszta informacji zawartych w rysunkach nie jest więc potrzebna.

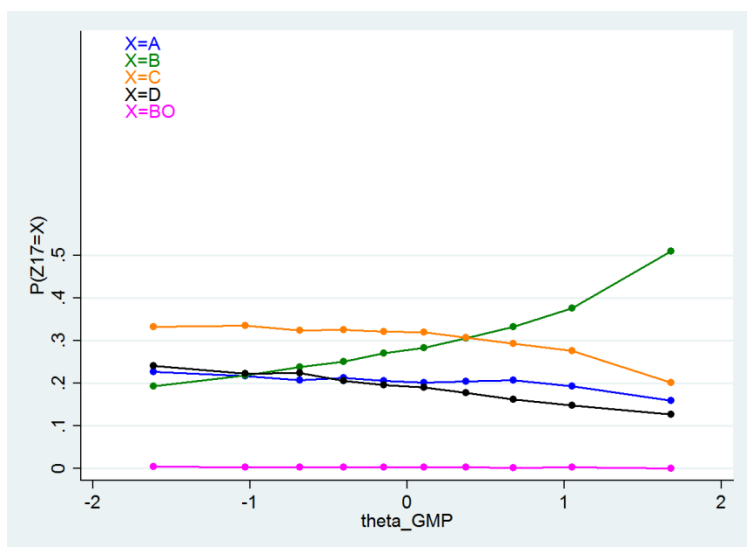
Dla ucznia zadanie kryje jednak jeden problem. O ile informację o tym, która soczewka jest skupiająca, a która rozpraszająca podano wprost w tekście, o tyle skupianie lub rozpraszanie promieni zostało przedstawione schematycznie jedynie na rysunkach.. A rysunki takie – dość umowne – nie są

spotykane poza szkołą. Biorąc pod uwagę fakt, że w większości szkół dział optyki nie był jeszcze zrealizowany w listopadzie nie dziwi niski wynik dla tego zadania.

Należy przy tym zwrócić uwagę, że zdolny uczeń mógł domyślić się umownych reguł zgodnie z którymi opisuje się na rysunkach w szkole bieg promieni w soczewce. Dzięki temu pewien odsetek takich uczniów poradził sobie z rozwiązaniem zadania. Uczniowie, którzy wybrali odpowiedź C prawdopodobnie nie zauważyli innego oznaczenia soczewki na rysunku C, dzięki czemu odpowiedź ta wybierana była równie często co poprawna. Być może podana w tekście zadania informacja o sposobie przedstawienia na schemacie soczewek skupiającej i rozpraszającej nie została w ogóle przez wielu uczniów odczytana.

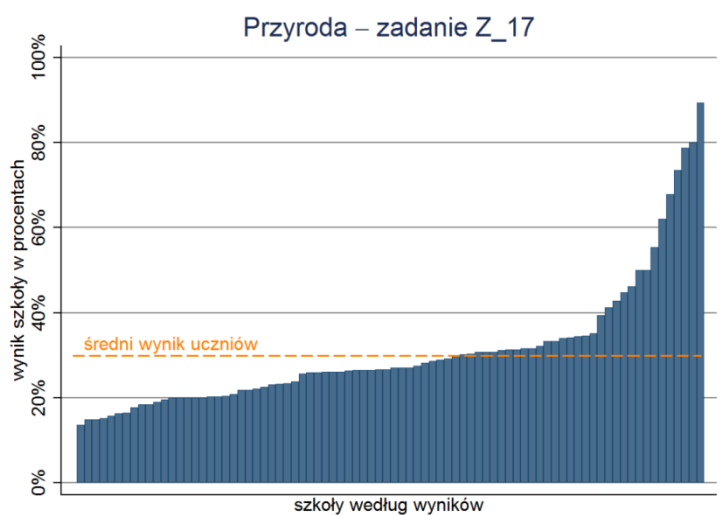
Warto zauważyć, że na każdym rysunku jest tylko jeden promień i oś optyczna. Trudno oczekiwać, aby przeciętny uczeń sam odgadł że owa oś – pozioma linia – też odzwierciedla bieg promienia, a przecięcie promienia z osią optyczną można interpretować jako skupienie dwóch promieni w jednym punkcie. Gdyby na rysunkach zaznaczone były chociaż po dwa promienie – zadanie być może wykonałoby poprawnie znacznie więcej uczniów. Byłoby wówczas łatwiej domyślić się, które z przedstawionych sytuacji dotyczą skupiania, a które rozpraszania promieni.

Ciekawe, że rok temu uczniowie poradzili sobie z zadaniem z optyki całkiem dobrze (łatwość 70%) – pomimo tego, iż również wówczas nie mieli jeszcze optyki na lekcjach. Tamto zadanie odnosiło się jednak bardziej do rzeczywistości otaczającego świata niż do szkolnej wiedzy, choć nie było też prostym wnioskowaniem z codziennych obserwacji.





Zadanie istotnie różnicowało szkoły. Średni wynik najlepszej szkoły jest około pięciokrotnie większy od średniego wyniku najslabszej szkoły. Przyczyna może być jednak banalna – możliwe, że w tych kilku szkołach o bardzo dobrym wyniku dla tego zadania uczniowie realizowali już ten temat na lekcjach.



Zadanie 18.

Treść zadania

Hania przygotowała drewnianą, sześcienną kostkę, a następnie wykonała pomiary oznaczone numerami I–III.

- I Zawiesiła kostkę na siłomierzu i odczytała jego wskazanie.
- II Zważyła kostkę za pomocą wagi kuchennej.
- III Zmierzyła linijką długość krawędzi kostki.

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

Do wyznaczenia masy kostki potrzebny jest pomiar III.	P	F
Gęstość drewna Hania może wyznaczyć na podstawie pomiarów I i III lub II i III.	P	F

Analiza zadania 18. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
PP	12%
PF	12%
FP*	57%
FF	19%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Zadanie składa się z dwóch elementów o wyraźnie różnym stopniu trudności.

Wiersz pierwszy powinien być dla ucznia oczywistym fałszem – skoro można ważyć ludzi nie mierząc ich wymiarów, to podobnie powinno być z drewnianą kostką. W zasadzie szkolna wiedza nie jest tu potrzebna. Nie jest zatem zaskoczeniem, że aż 76% uczniów uznało ten wiersz za fałszywy.

Wiersz drugi jest nieporównanie trudniejszy. Wymaga on bowiem

- znajomości pojęć gęstości, ciężaru i masy,
- wiedzy, że siłomierzem można pośrednio określić masę ciała,
- uwagi – zdanie drugie jest koniunkcją, więc będzie prawdziwe tylko wówczas, gdy oba opisane sposoby będą poprawne.

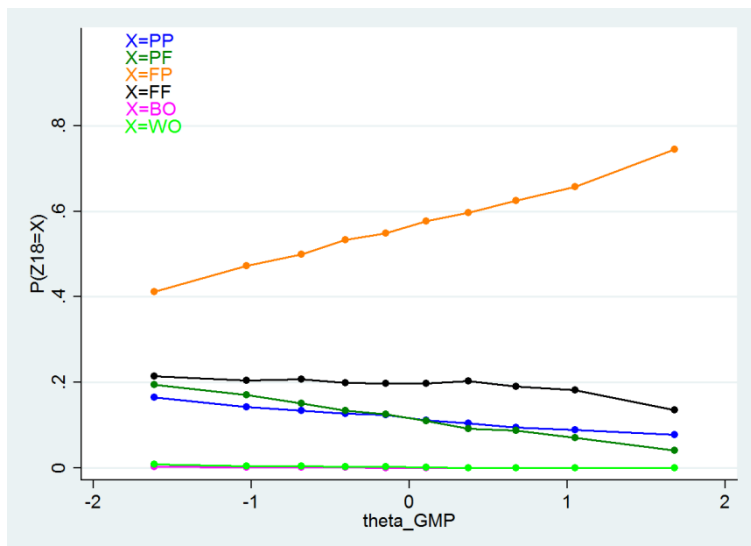
Wydawało by się, że uczniowie poradzili sobie z tymi problemami całkiem nieźle – wszak aż 57% rozwiązało zadanie poprawnie, co oznacza, że $\frac{3}{4}$ tych, którzy poprawnie ocenili fałszywość stwierdzenia z pierwszego wiersza poprawnie oceniła wartość logiczną wiersza drugiego.

Należy jednak zachować ostrożność w interpretacji wyników tego zadania. Uczniowie są jeszcze przyzwyczajeni, że w tego typu zadaniach jedna odpowiedź jest zazwyczaj prawdziwa, a druga fałszywa. Dlatego można przypuszczać, że niemała część uczniów, zaznaczając „fałsz” w pierwszym wierszu i nie wiedząc co zrobić z drugim, mogła skłaniać się do wyboru odpowiedzi „prawda” – jako bardziej w ich mniemaniu prawdopodobnej.

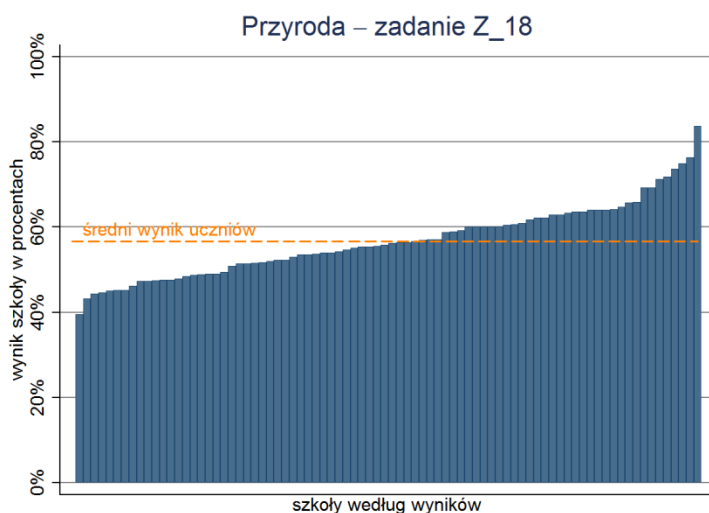
Dodatkowo warto zauważyć, że w zadaniu nie ma ani słowa o tym, że Hania zna wartość przyspieszenia ziemskiego. Oczywiście trudno uznać, że wartość ta jest jej niedostępna i wymaga pomiaru, jednak zdolniejszy uczeń może uznać, że sam pomiar siły nie wystarcza. Ten drugi człon – z

pomiarem za pomocą wagi – może sugerować takiemu uczniowi, że ma do czynienia z pułapką, a oba sposoby zestawiono w zadaniu w celu podkreślenia, że tylko jeden z nich jest poprawny.

Niewątpliwym plusem jest fakt pojawienia się na egzaminie gimnazjalnym kolejnego zadania dotyczącego doświadczeń. Jednocześnie jednak należy mieć świadomość, że jego dobre wyniki mogą być niemiarodajne i mylące.



W kontekście powyższych uwag nie jest zatem dziwne, że zadanie niezbyt dobrze różnicowało szkoły. Najniższy średni wynik szkoły wynosi około 40% – spośród zadań z fizyki lepszy wynik w najniższej szkole miało tylko zadanie 14.2, które okazało się najłatwiejszym zadaniem z fizyki.



Trudność zadań wg uczniów oraz nauczycieli

Uczniowie biorący udział w badaniu oceniali trudność każdego zadania w skali od 1 do 4, gdzie 1 oznacza zadanie *bardzo łatwe*, 2 – *średnio łatwe*, 3 – *raczej trudne* i 4 – *bardzo trudne*. Według tej samej skali trudność zadań oceniali również nauczyciele biorący udział w zorganizowanym przez IBE w listopadzie 2012 roku spotkaniu poświęconemu *Diagnozie* (spotkanie odbyło się jeszcze przed ujawnieniem wyników badania). Średnie oceny trudności zadań wg uczniów i nauczycieli, zestawione z wynikami testu, przedstawiono w Tabeli xx.1.

Tabela xx.1. Oceniana i rzeczywista trudność zadań z fizyki. W każdej kolumnie jaśniejszym kolorem wyróżniono wartości dla zadania o najniższej trudności (rzeczywistej bądź deklarowanej), a kolorem ciemniejszym – wartości dla zadania najtrudniejszego.			
Nr zadania	Trudność zadania		
	w opinii uczniów	w opinii nauczycieli	Na podstawie wyników uczniów (% poprawnych odpowiedzi)
13	2,7	2,2	46,5
14	2,8	2,1	48,1
15	2,7	3,0	33
16	2,9	2,8	33,9
17	3,3	2,7	29,8
18	2,9	2,1	56,7
średnia	2,9	2,5	41,3

Jak wynika z tabeli uczniowie trafnie ocenili zadanie 17 jako najtrudniejsze z zadań z fizyki, natomiast nauczyciele trafnie wytypowali zadanie 18 jako najłatwiejsze.

Odczucia uczniów i nauczycieli najmocniej rozmięły się w zadaniu 15 uznanym przez nauczycieli za najtrudniejsze, a przez uczniów za najłatwiejsze. W rzeczywistości zadanie okazało się trudne.

Na koniec warto zaznaczyć, że procent błędnie wypełnionych na karcie lub opuszczonych zadań był znikomy i nie przekroczył dla żadnego z zadań z fizyki 0,5% badanej populacji.

Uwagi nauczycieli zgłoszone na spotkaniu w dniach 22-23 lutego 2013 roku w Miedzeszynie

W **zadaniu 13** uczniowie wybierali najwyższy wykres (odpowiedź A) poprzez proste skojarzenie graficzne, ponieważ wykres ten dochodzi do tego samego poziomu, co wykres prędkości w zależności od czasu. Nauczyciele uznali, że zadanie wydaje się proste, ale jego wynik poniżej 50% (46,5%), wskazuje, że dla uczniów, okazało się trudne. Prawdopodobnie istotna trudność zadania polegała na tym, że w zadaniu występują dwa wykresy: z jednego należy odczytać dane i następnie dane te należy wykorzystać na drugim wykresie.

W odniesieniu do **zadania 14.1** nauczyciele wskazali, że w niektórych szkołach zagadnienia związane z mocą prądu elektrycznego nie były jeszcze omawiane. Nie mając pojęcia o tym, czego dotyczy zadanie uczniowie wybierali sumę zamiast iloczynu. Taką przyczynę wyboru odpowiedzi C wskazywali nauczycielom niektórzy uczniowie. Dobry wynik **zadania 14.2** nauczyciele wiąжали z tym, że zadanie odnosi się do materiału omawianego na bieżąco na lekcjach. Być może część uczniów spotkała się ze schematami obwodów na zajęciach z techniki lub z przyrody – wielu uczniów mówiło, że rysunki nie były dla nich trudne do zinterpretowania. Nauczyciele twierdzili, że uczniowie chętnie budują obwody



elektryczne i tą drogą mogli nabyć umiejętności potrzebne do rozwiązania zadania. Bardzo ciekawa była relacja pewnej nauczycielki, która spytała bardzo słabego ucznia w jaki sposób doszedł do poprawnej odpowiedzi. Uczeń ten stwierdził, że skoro w całym teście tylko w jednym zadaniu wystąpiła odpowiedź E, to musi ona być poprawna. Ten przykład pokazuje, jak różne aspekty należy brać pod uwagę przy układaniu zadań testowych. Być może miało to wpływ na dobry wynik zadania w grupie najsłabszych uczniów.

W zadaniu 15 nauczyciele wskazywali na problemy uczniów z interpretacją tego, w którą stronę bimetal powinien się wygiąć pod wpływem wzrostu temperatury. Rysunek nie mógł im pomóc w rozwianiu tych wątpliwości, stąd dobry wynik części zadania związanej z interpretacją tabeli i praktycznie losowy wynik części drugiej. Dobrze rozwiązywali zadanie uczniowie, którzy spotkali się z omówieniem działania bimetalu na lekcjach.

W odniesieniu **do zadania 16 i 17** nauczyciele wskazywali na to, że działy, których dotyczyły zadania w większości szkół nie były omawiane. Stąd losowe wyniki tych zadań. Część uczniów dochodziła do poprawnej odpowiedzi w zadaniu 16 dzięki wyjątkowym danym liczbowym. W zadaniu występowała tylko jedna liczba – 0,5 i uczniowie, którzy nie zetknęli się jeszcze na lekcji z drganiami mogli przez przypadek wskazać właściwą odpowiedź 0,5 Hz. Zgodnie z relacją nauczycieli w zadaniu 17 uczniowie, którzy nie znali optyki próbowali wybierać właściwą odpowiedź na podstawie nazw i symboli podanych w treści zadania: skupiające to promienie muszą być skupiane. Przeszkadzał uczniom daleki od praktyki kontekst zadania – zadanie byłoby łatwiejsze, gdyby przywołać w nim na przykład skupianie promieni przez lupę.

W zadaniu 18 nauczyciele potwierdzali różnicę poziomu trudności między stwierdzeniami, których prawdziwość uczeń miał rozstrzygać. O dobrym wyniku zadania decydowała prostota pierwszego zdania i przyzwyczajenie uczniów do tego, by w dwóch wierszach nie zaznaczać takich samych odpowiedzi (prawda-prawda, fałsz-fałsz). Ponadto drugi wiersz wygląda na tak szczegółowy i dokładny, że zapewne wyłącznie z tego powodu niektórzy uczniowie nie mieli wątpliwości, co do jego prawdziwości.

GEOGRAFIA

Zadanie 19.

Treść zadania

W tabeli podano współrzędne geograficzne, godziny wschodu i zachodu Słońca oraz długości dnia w wybranych miastach Polski w dniu 22 czerwca.

Miasto	Współrzędne geograficzne	Wschód Słońca	Zachód Słońca	Długość dnia
Gdańsk	54°N, 19°E	4.11	21.24	17 h 13 min
Wrocław	51°N, 17°E	4.38	21.11	16 h 33 min
Przemyśl	50°N, 23°E	4.21	20.41	16 h 20 min
Zakopane	49°N, 20°E	4.35	20.50	16 h 15 min

Na podstawie: <http://calendar.k-ce.pl/index.php>

Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedzi spośród A–D.

19.1. W mieście położonym najdalej na **A** / **B** dzień był **C** / **D**.

- A. wschód B. południe C. najdłuższy D. najkrótszy

19.2. Rozciągłość **A** / **B** pomiędzy miastami wysuniętymi najdalej na północ i na południe wynosi **C** / **D**.

- A. południkowa B. równoleżnikowa C. 5° D. 6°

Analiza zadania 19.1 z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
AC	16,2%
AD	12,4%
BC	16,7%
BD*	54,2%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Zadanie 19.1 miało sprawdzać rozumienie zależności długości dnia i nocy od szerokości geograficznej i pory roku. Uczeń powinien rozumieć, że zmiany te są spowodowane przez ruchy obiegowy i obrotowy Ziemi. Jednak istniała też możliwość logicznego dojścia do rozwiązania na podstawie analizy danych z zadania. W tym celu uczeń powinien ustalić, które miasto leży najdalej na wschód (Przemyśl), a które – najdalej na południe (Zakopane), bo na te miasta wskazuje treść zadania. Następnie w ostatniej kolumnie tabeli powinien sprawdzić, czy długość dnia zależy od skrajnego położenia na północ lub południe, czy na wschód – zachód. Analizując dane z tabeli łatwo odczytać skrajne długości dnia dla Gdańska i dla Zakopanego, co przemawia za zależnością długości dnia w kierunku NS. W związku z tym uczeń mógł wybrać Zakopane, czyli odpowiedź B w pierwszej części zdania, a w drugiej – D.

Zatem do poprawnego rozwiązania niezbędna była również umiejętność posługiwania się współrzędnymi geograficznymi oraz znajomość skrótów angielskich określeń kierunków geograficznych.

Było to zadanie najłatwiejsze dla uczniów, poprawnie rozwiązało je ponad 54% badanych.

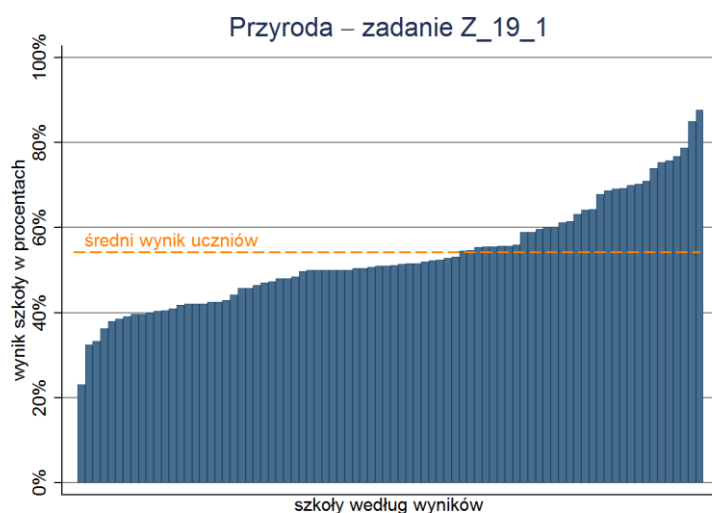
Wśród błędnych odpowiedzi wersje BC i AC były wybierane niemal tak samo często – około 16%. Takie błędne wybory mogły wynikać z nieznamomości kierunków i niewłaściwego odczytywania



współrzędnych (AC) lub braku analizy danych i wybieranie odpowiedzi na podstawie błędnego, uproszczonego myślenia, że „na południu” jest ciepło, więc i dzień musi być długi (czyli podobnie, jak w naszych szerokościach geograficznych: latem – dzień długi i ciepły, zimą – dzień krótki i chłodny).

Na wykresie widać, że tylko w grupie najslabszych uczniów przeważają odpowiedzi niepoprawne.

Popularność odpowiedzi poprawnej rosła systematycznie wraz ze wzrostem umiejętności uczniów i w rezultacie wybrało ją ponad 80% najlepszych uczniów .



Na wykresie przedstawione są średnie wyniki dla zadania uzyskane przez badane szkoły. W dwóch szkołach ponad 80% uczniów rozwiązało poprawnie tę część zadania 19. W jednej ze szkół zadanie rozwiązało tylko nieco ponad 20% uczniów.

Analiza zadania 19.2 z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
AC*	43,5%
AD	11,8%
BC	34,5%
BD	9,9%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

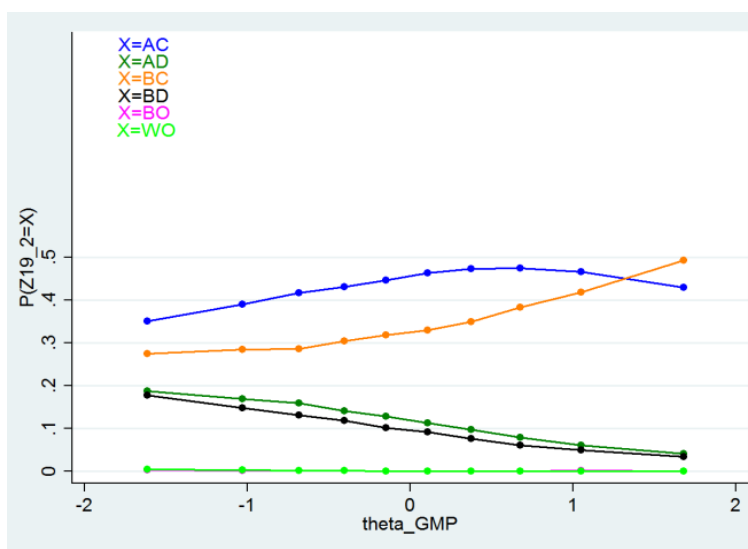
Druga część zadania 19. okazała się trudniejsza dla uczniów.

Do poprawnego rozwiązania zadania konieczne jest, by uczeń rozumiał pojęcie rozciągłości południkowej (czyli wzdłuż południka, ale mierzonej za pomocą wartości szerokości geograficznej, czyli na równoleżnikach) i równoleżnikowej, czyli mierzonej wzdłuż równoleżnika, za pomocą wartości długości geograficznej, czyli odczytanej na południkach.

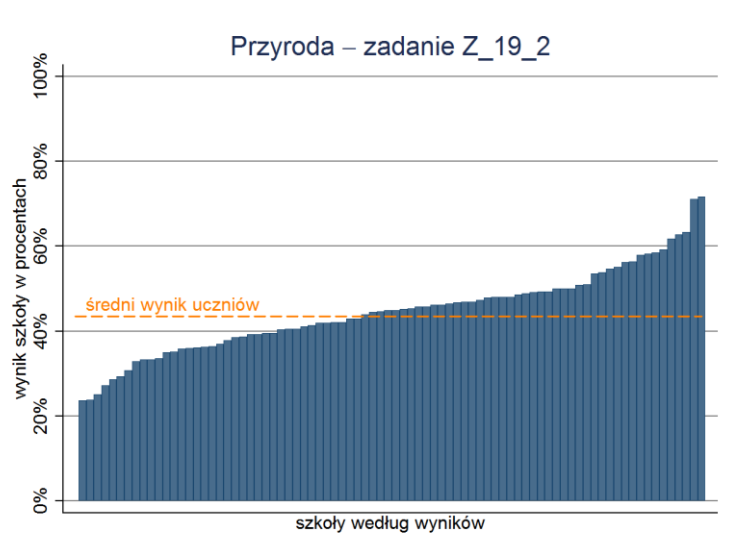
Pewną podpowiedzią zawartą w zadaniu jest informacja o położeniu miast: najdalej na północ i najdalej na południe. Uczeń, który dobrze rozumie pojęcie rozciągłości mógł wyobrazić sobie położenie tych miast, a następnie sprawdzić współrzędne geograficzne w tabeli i w pamięci obliczyć różnicę szerokości geograficznych.

Analizując wybory rozwiązań niepoprawnych wyraźnie widać, że wielu uczniów wybrało wersję BC. Uczniowie, którzy wybrali tę odpowiedź, dokonali poprawnych obliczeń na podstawie podanych w zadaniu informacji, na co wskazuje część odpowiedzi C. Jednak popełnili błąd niewłaściwie nazywając rozciągłość. Być może zasugerowali się tym, że wartości szerokości geograficznej odczytuje się na równoleżnikach.

Zdecydowanie mniej uczniów (11,8%) wybrało wariant, gdzie pierwsza część zdania jest poprawna – A, ale obliczenia są błędne. Całkiem błędnej odpowiedzi BD udzieliło mniej niż 10% badanych. Uczniowie ci dobrze obliczyli rozciągłość równoleżnikową i poprawnie ją nazwali, ale takie rozwiązanie jest niezgodne z założeniem zadania, to znaczy miasta wybrane przez uczniów do obliczeń nie leżą najdalej na północ i południe. Być może taki tok myślenia wynikał z przekonania, że wszystkie dane zawarte w tabeli powinny pełnić jakąś funkcję w zadaniu, co nie zawsze ma miejsce. Analizując tę część zadania 19. warto zwrócić uwagę na zapis w podstawie programowej. Zadanie odnosi się do punktu 1.6, który mówi, że „uczeń określa położenie matematyczno – geograficzne punktów i **obszarów** na mapie”. Być może na lekcjach częściej ćwiczy się umiejętność określania położenia punktów na mapie a rzadziej obszarów, które wiąże się nieodłącznie z obliczaniem i rozróżnianiem obu rozciągłości, stąd trudności wielu uczniów z poprawnym rozwiązaniem tego zadania.



Na wykresie możemy prześledzić, jakich odpowiedzi udzielali uczniowie w zależności od poziomu umiejętności. Niewielkie wychylenie na osi pionowej świadczy o trudności zadania dla wszystkich uczniów, bez względu na poziom umiejętności. Najbardziej jednak zastanawia słabo wznosząca się krzywa poprawnych odpowiedzi i spadek liczby poprawnych rozwiązań w grupie najlepszych uczniów. Być może uczniowie w tej grupie wybierali częściej rozciągłość równoleżnikową, czyli odpowiedź BC, bo mieli świadomość, na których liniach siatki kartograficznej dokonuje się obliczeń tej rozciągłości.



Wykres średnich wyników dla poszczególnych szkół pokazuje, że zadanie różnicuje szkoły. Najwyższy wynik – w okolicy 70% – uzyskany został jedynie w dwóch szkołach, w około jednej trzeciej szkół uzyskano wynik poniżej 40% poprawnych odpowiedzi.

Zadanie 20.

Treść zadania

W którym wierszu poprawnie przyporządkowano obiekt z Listy Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego Ludzkości do miasta lub regionu? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

	Obiekt	Miasto lub region
A.	Zabytkowa kopalnia soli	Górny Śląsk
B.	Puszcza Białowieska	Nizina Mazowiecka
C.	Hala Stulecia (Hala Ludowa)	Gdańsk
D.	Stare Miasto	Zamość

Analiza zadania 20. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
A	31,6%
B	25,0%
C	11,8%
D*	31,4%

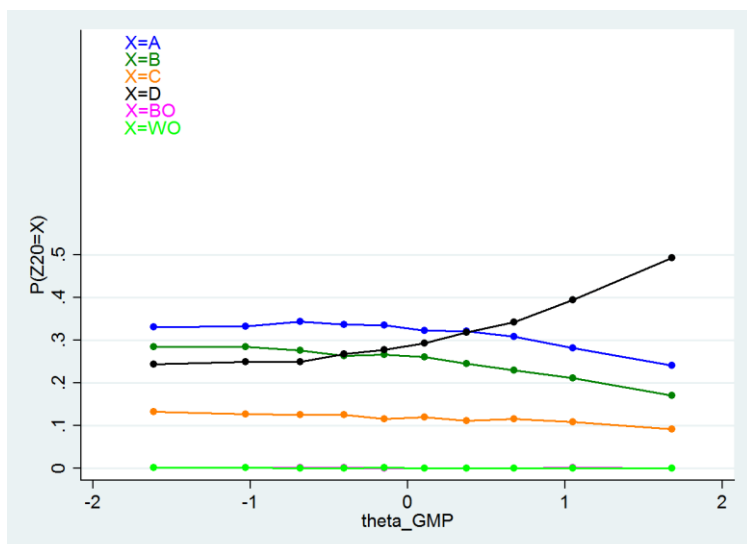
* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

W punkcie 6.6. podstawy programowej, do którego odnosi się zadanie zaleca się, by uczeń opisywał obiekty znajdujące się na Liście Światowego Dziedzictwa UNESCO. Wydaje się, że uczniowie, którzy nie poradzili sobie z tym zadaniem, uczyli się być może na pamięć nazw obiektów, ale ich nie opisywali a przez to nie rozumieli, dlaczego są one wpisane na listę Światowego Dziedzictwa i nie zapamiętali, gdzie są zlokalizowane. Jednym z najważniejszych elementów opisu obiektu jest jego położenie.

Najwięcej uczniów wybrało odpowiedź błędną – A (31,6%). Być może uczniowie wybierali tę odpowiedź sugerując się stereotypem, że kopalnie są tylko na Górnym Śląsku.

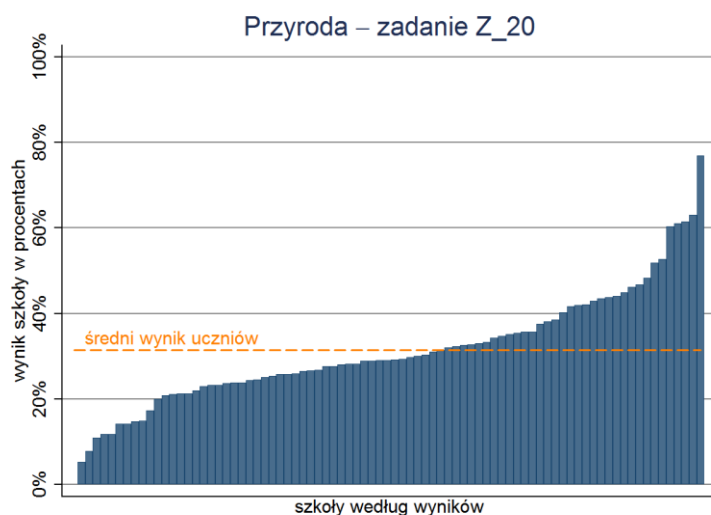
Niepokoi także, że 25% uczniów wybrało odpowiedź błędną – B, dając pośrednio dowód braku umiejętności lokalizacji regionów geograficznych Polski i braku wiedzy o położeniu Puszczy Białowieskiej.

Najmniej uczniów wybrało odpowiedź C (11,8%).



Wykres ilustruje zarówno niski odsetek udzielonych poprawnych odpowiedzi, zwiększający się w niewielkim stopniu w grupie uczniów o wysokim poziomie umiejętności jak i wybory poszczególnych dystraktorów. Uczniowie najslabsi wybierali częściej odpowiedzi A i B, odpowiedź poprawna była trzecia pod względem popularności w tej grupie

Niemal poziome, równoległe do siebie linie wyborów dystraktorów świadczą o losowym wyborze odpowiedzi przez badanych uczniów (brak różnicowania w grupach o różnym poziomie umiejętności).



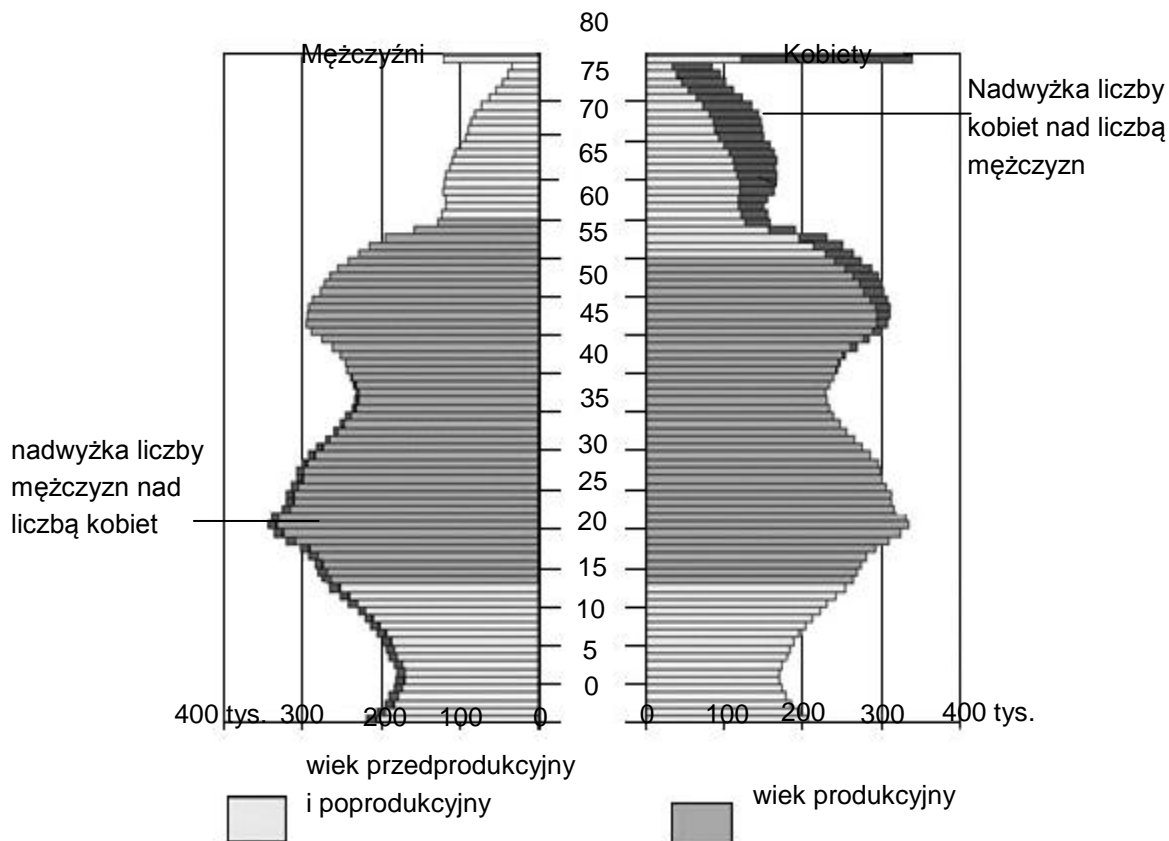
Zadanie 20. zaskakuje niskim średnim wynikiem uzyskanym przez większość badanych szkół. W dziesięciu spośród nich uczniowie udzielili jedynie od 5 do 20% poprawnych odpowiedzi. Zwraca też uwagę jedna szkoła, której średni wynik wyróżnia się w badanej populacji – sięgając prawie 80%.

Warto zaznaczyć, że jedną z przyczyn tak niskiego wyniku dla tego zadania może być kolejność realizacji treści nauczania w szkołach. Treści poświęcone Polsce, a zwłaszcza zagadnieniom społecznym, są często omawiane w drugim semestrze trzeciej klasy gimnazjum. Jest więc możliwe, że uczniowie nie znali jeszcze zagadnień koniecznych do rozwiązania tego zadania.

Zadanie 21.

Treść zadania

Na wykresie przedstawiono strukturę płci i wieku ludności Polski w 2010 roku.



Źródło: www.stat.gov.pl

W tabeli podano rok urodzenia członków rodziny Janka.

Młodszy brat	Starszy brat	Ojciec	Dziadek
2005	1985	1965	1940

Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

W 2010 roku do najmniej licznego rocznika należał młodszy brat Janka.	P	F
W rodzinie Janka osobą, która urodziła się w czasie wyżu demograficznego jest jego starszy brat.	P	F

Analiza zadania 21. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
PP	25,6
PF	13,5
FP*	52,8
FF	7,4

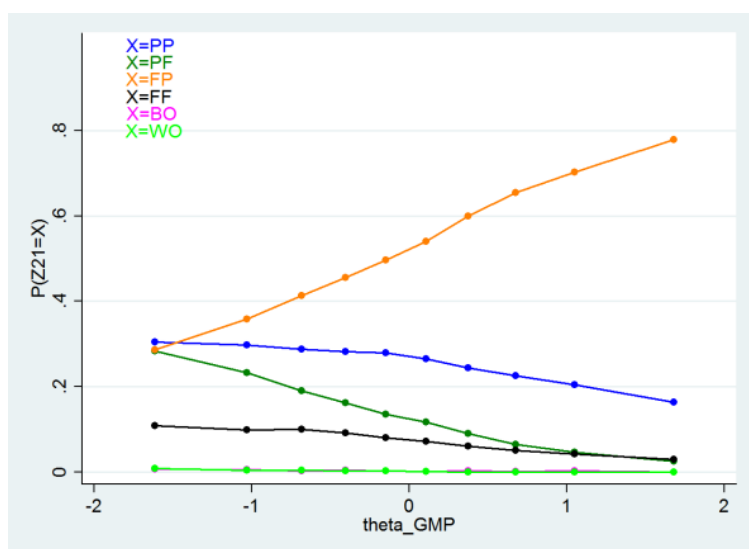
* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Do rozwiązania tego zadania konieczne jest rozumienie przez ucznia, na czym polega prezentacja danych w postaci piramidy wieku i płci, a także umiejętność selekcjonowania dostępnych informacji. Z przedstawionej piramidy wieku i płci można odczytać dużo więcej informacji, niż potrzeba do rozwiązania zadania. Pewną trudność mogło też sprawić wykonywanie prostych obliczeń, wymagających skupienia i uwagi.

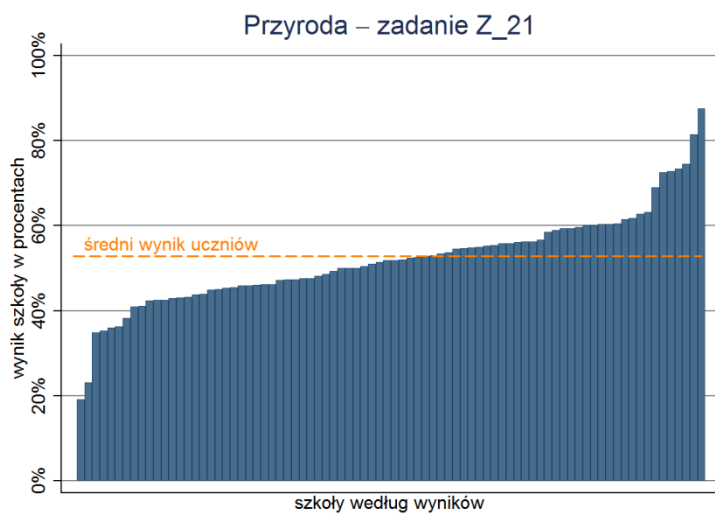
Aby poprawnie rozwiązać zadanie należało dokonać obliczeń wieku obu członków rodziny, a następnie odszukać roczniki tych osób w odpowiednim miejscu piramidy, uwzględniając i wiek, i płeć. Do udzielenia poprawnej odpowiedzi konieczna była także umiejętność rozpoznawania wyżu i niżu demograficznego.

Zadanie poprawnie rozwiązało 52,8% badanych uczniów, którzy wybrali odpowiedź FP. Jednak sporą popularnością cieszył się też wariant PP, wybrany przez 25,6% uczniów.

Jeśli uczeń wybrał w pierwszym wierszu błędną odpowiedź (P), mógł sprawdzić tylko roczniki sąsiadujące z szukanym, a pominąć mało liczne roczniki w górnej części piramidy wieku. Jeśli zsumujemy wszystkie odpowiedzi uczniów, którzy w tym zadaniu zdecydowali, że zdanie w pierwszym wierszu jest prawdziwe, okazuje się, że piramidę nieuważnie czyta 39,1% uczniów.



Powyższy wykres pokazuje, jak rozkładały się odpowiedzi uczniów według poziomów ich umiejętności. Można zauważyć, że wśród najsłabszych uczniów najpopularniejsza jest odpowiedź PP. Poprawna odpowiedź jest wybierana przez około 30% uczniów słabych i przez prawie 80% uczniów najlepszych.

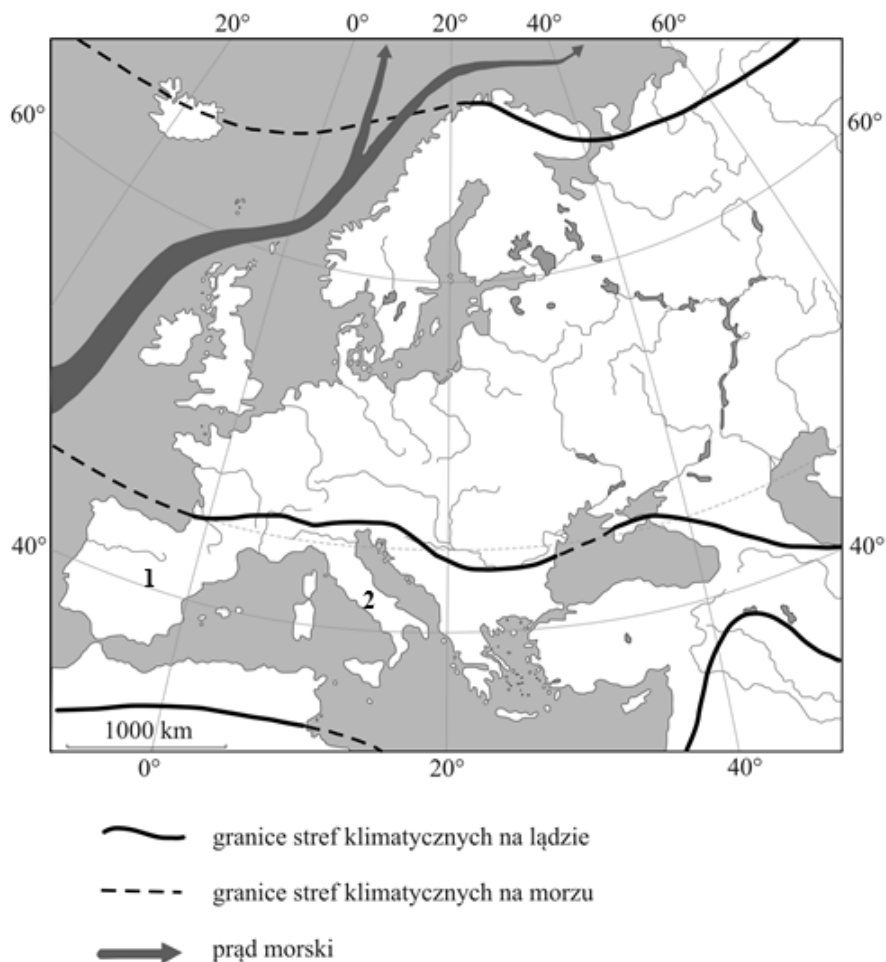


Na podstawie wykresu prezentującego średnie wyniki szkół można stwierdzić, że tylko w jednej szkole wynik był poniżej 20%, natomiast w dwóch szkołach ponad 80% badanych uczniów poprawnie rozwiązało to zadanie. Wyniki większości szkół są zbliżone i lokalizują się blisko wartości średniej.

Zadanie 22.

Treść zadania

Na mapie przedstawiono zasięg występowania stref klimatycznych w Europie oraz kierunek ciepłego prądu morskiego u wybrzeży Europy.



Źródło: F. Szlajfer, H. Powęska, A. Czerny, M. Czerny, *Geografia regionalna świata*, Warszawa 2002.

Czy na podstawie powyższej mapy można sprawdzić podane w tabeli informacje? Wybierz T (tak) lub N (nie).

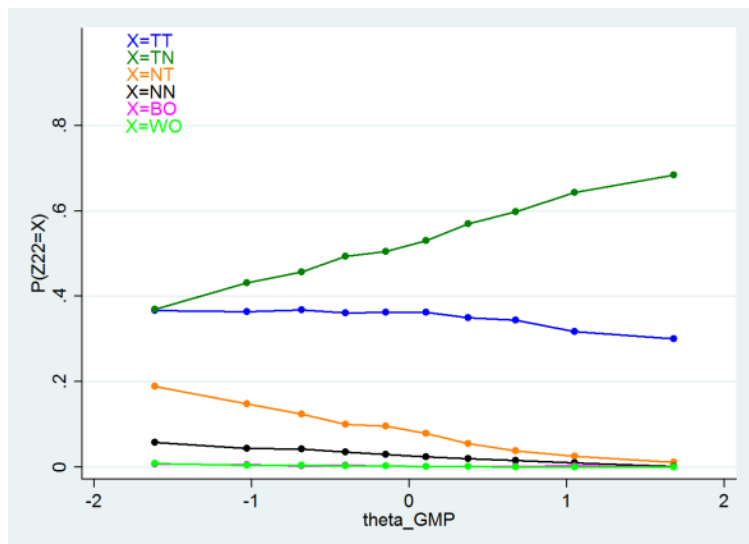
Półwyspy oznaczone na mapie numerami 1 i 2 położone są w tej samej strefie klimatycznej.	T	N
Klimat Polski ma cechy pośrednie między klimatem morskim a kontynentalnym.	T	N

Analiza zadania 22. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
TT	35%
TN*	52,8%
NT	8,7%
NN	2,8%

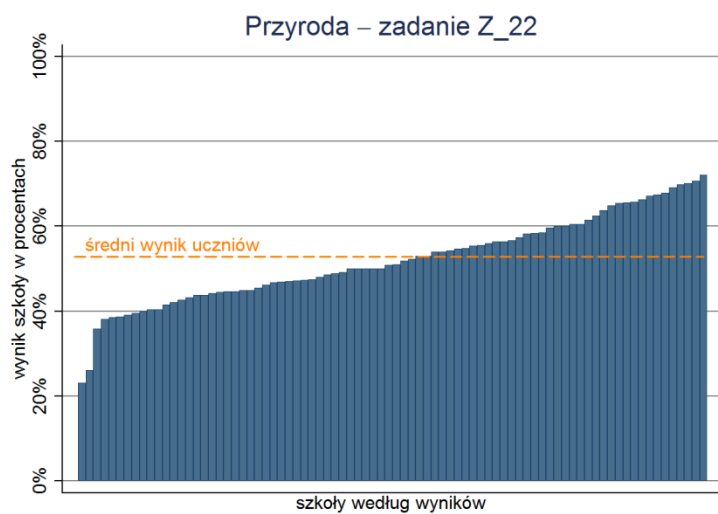
* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Jedyną umiejętnością konieczną do wyboru poprawnej odpowiedzi to umiejętność czytania mapy tematycznej. Mapa użyta w zadaniu jest bardzo prosta, zawiera niemal wyłącznie treści stosowane w zadaniu: zarys lądu, przebieg granic stref klimatycznych, kierunek płynięcia prądu morskiego i sieć wodną na przedstawionym obszarze. Warto zaznaczyć, że zadanie sprawdza umiejętność krytycznej analizy źródeł informacji, a nie wiadomości zdobyte na lekcjach.



Można więc na podstawie wyniku tego zadania trafnie ocenić posiadanie przez ucznia tej umiejętności lub jej brak. Z danych zawartych w tabeli wynika, że tę umiejętność posiada 52,8% badanych uczniów. Biorąc pod uwagę między innymi prostą konstrukcję zadania, można się zastanawiać, dlaczego wynik nie jest wyższy. Szukając odpowiedzi na to pytanie warto przeanalizować, które dystraktory były wybierane przez uczniów częściej i z jakich powodów. Ponad 25% badanych uczniów stwierdziło, że można sprawdzić za pomocą tej mapy informacje zapisane w obu wierszach mimo, że nie zawiera ona żadnej informacji o cechach klimatu morskiego czy kontynentalnego. Można więc przypuszczać, że ci uczniowie nie zrozumieli polecenia a jedynie – opierając się o własną wiedzę – ocenili zdanie drugie jako zgodne z prawdą. Powyższy wykres pokazuje, jak rozkładały się odpowiedzi w zależności od poziomu umiejętności uczniów. Wśród uczniów słabszych odpowiedzi TT i TN były wybierane tak samo często.

Zdecydowanie rzadziej wybierana jest odpowiedź NT i NN. Niewielka jest także liczba podwójnych zaznaczeń i opuszczenia zadania. Wraz ze wzrostem poziomu umiejętności uczniów rośnie także liczba poprawnych odpowiedzi i maleje liczba wyborów błędnych. W analizie wykresów zastanawia niemal prosty przebieg linii odpowiedzi błędnej TT. Świadczy on o tym, że tak samo często wybierana jest ta odpowiedź przez uczniów słabych i uczniów z wysokimi wynikami. Może to świadczyć o większym przywiązaniu do podawanych przez nauczycieli wiadomości, niż do rozwijania umiejętności krytycznej analizy danych i korzystania ze źródeł informacji

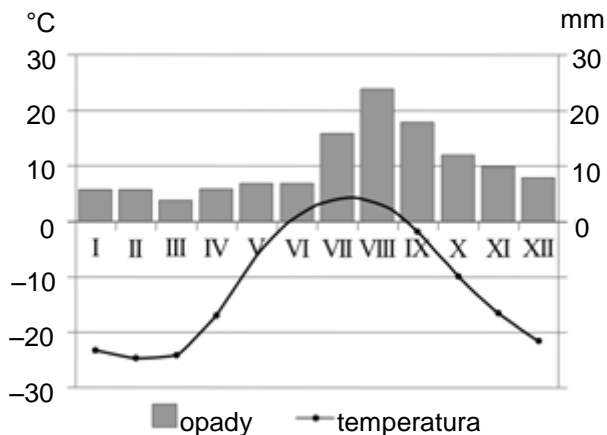


Wyniki szkół biorących udział w badaniu są wyrównane, zastanawiać może brak wysokich wyników – powyżej 80% udzielonych poprawnych odpowiedzi.

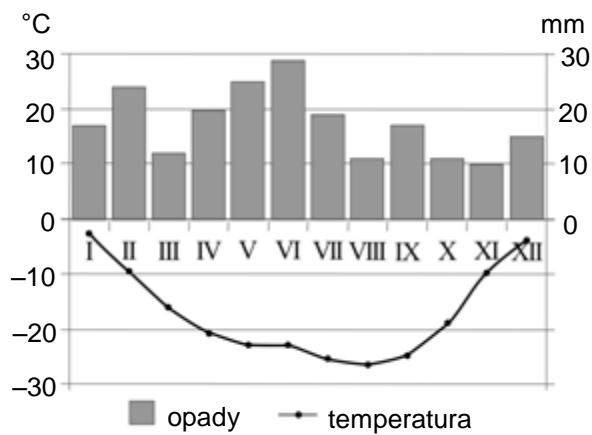
Zadanie 23.

Treść zadania

Na wykresach przedstawiono roczny przebieg opadów i temperatury powietrza na obszarze Arktyki i Antarktyki, a na fotografiach przedstawiono zwierzęta żyjące na obszarach polarnych.



1.



2.



3.



4.

W którym zestawie przedstawiono cechy klimatu i gatunek zwierzęcia charakterystyczne dla Arktyki? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

A. 1., 3.

B. 1., 4.

C. 2., 3.

D. 2., 4.

Analiza zadania 23. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
A	23,1%
B*	22,9%
C	23,5%
D	29,9%

* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Zadanie 23 miało sprawdzić, czy uczniowie dostrzegają związki między warunkami klimatycznymi (odczyty z klimatogramów) a występowaniem określonych gatunków organizmów żywych. Diagnozowało zatem poziom umiejętności złożonej. Na podstawie wyników zadania można stwierdzić, że tę umiejętność posiada niespełna 23% badanych uczniów.

Pierwszym krokiem w rozwiązaniu zadania było ustalenie, który klimatogram przedstawia Arktykę. Uczeń, który wie, że leży ona na półkuli północnej powinien bez trudu wskazać wykres, na którym

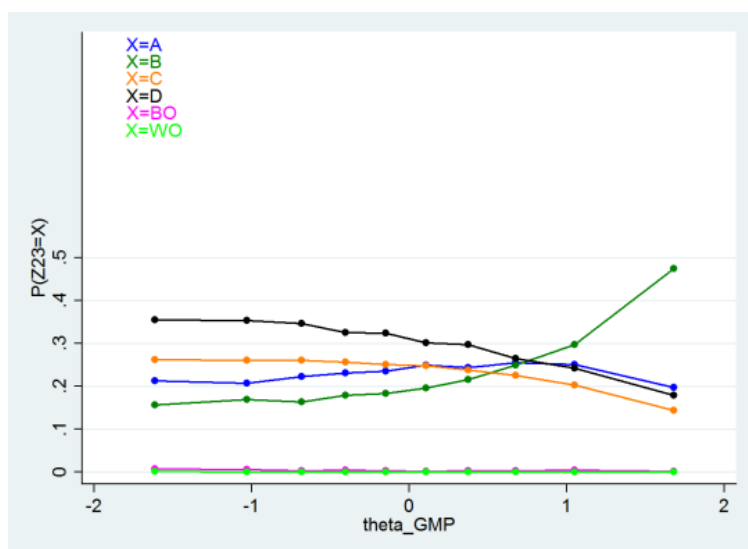


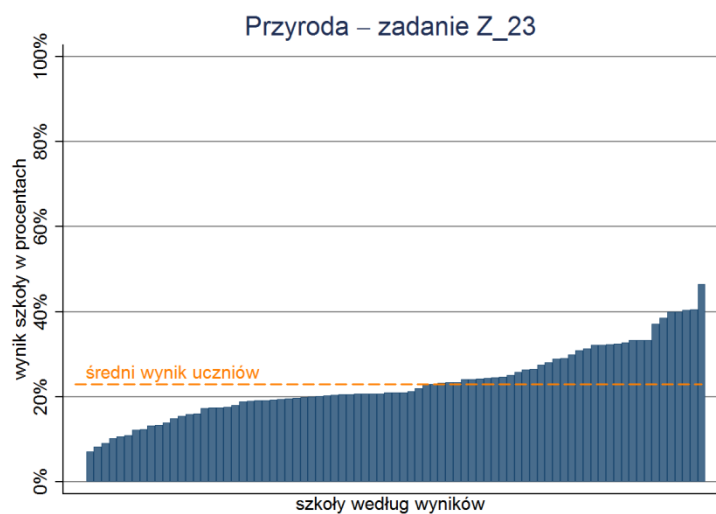
przebieg temperatury powietrza jest kształtem zbliżony do przebiegu temperatur w Polsce, to znaczy najwyższe temperatury w roku powinny przypadać na lipiec i sierpień, a najniższe – na czas między grudniem a lutym.

Jednak odpowiedzi zawierającej wybór tego wykresu (czyli A i B) udzieliło mniej, niż połowa badanych uczniów (A-23,1%, B-22,9%, razem – 46%).

Więcej, niż połowa badanych wskazała poprawnie, że w Arktyce żyją niedźwiedzie polarne. Można tak przypuszczać ponieważ wskazali oni odpowiedzi B (22,9% wskazań) i D (29,9% wskazań; z powodu błędnego dobrania wykresu nie jest to odpowiedź poprawna). Warto zaznaczyć przy tym zadaniu, że prawdopodobną przyczyną prawidłowego zaznaczenia niedźwiedzia polarnego mogło być pamięciowe opanowanie informacji o gatunkach zwierząt występujących na obszarach polarnych.

Wykres ilustrujący wybory odpowiedzi pokazuje, że w grupie uczniów, którzy uzyskali niskie wyniki w teście dominują wybory niepoprawnych odpowiedzi A, C i D. Dopiero w grupie uczniów najlepszych zwiększa się liczba poprawnych odpowiedzi w tym zadaniu. Zbliżone wartości częstości wyboru wariantów odpowiedzi mogą świadczyć o tym, że większość uczniów wybierała odpowiedzi losowo, a nie na podstawie posiadanych umiejętności i wiadomości. Jeszcze inną przyczyną słabego wyniku zadania może być zbyt niewystarczające utrwalenie nazw: Arktyka i Antarktyka, co mogło skutkować ich pomyleniem w zadaniu i spowodować wybór błędnej odpowiedzi.





Zadanie 23. miało najniższe wyniki spośród zadań geograficznych we wszystkich badanych szkołach. Przyczyną może być fakt, że w większości szkół treści diagnozowane zadaniem są omawiane najczęściej w klasie drugiej i jeszcze nie zostały powtórzone w czasie przygotowań do egzaminu. Wynik tego zadania może również stanowić argument na rzecz uczenia rozumienia zależności, a nie zapamiętywania treści.



Zadanie 24.

Treść zadania

W tabeli przedstawiono procentowy udział poszczególnych typów elektrowni w produkcji energii elektrycznej w pięciu krajach północnej Europy.

Kraj	Elektrownie			
	cieplne	wodne	jądrowe	geotermalne
Finlandia	58,0	14,0	27,8	0,2
Dania	86,6	0,1	–	13,4
1	0,1	73,4	–	26,5
2	1,0	98,5	–	0,6
3	9,5	43,1	46,7	0,7

Źródło: *Rocznik Statystyki Międzynarodowej 2009*, GUS, Warszawa 2010.

Dokończ zdanie tak, aby otrzymać zdanie prawdziwe.

Kraje oznaczone w tabeli numerami 1–3 to odpowiednio

- A. 1. Islandia, 2. Norwegia, 3. Szwecja.
- B. 1. Norwegia, 2. Islandia, 3. Szwecja.
- C. 1. Szwecja, 2. Norwegia, 3. Islandia.
- D. 1. Islandia, 2. Szwecja, 3. Norwegia.

Analiza zadania 24. z komentarzem

Odpowiedź	procent wyboru
A*	30,8%
B	22,6%
C	24,0%
D	22,3%

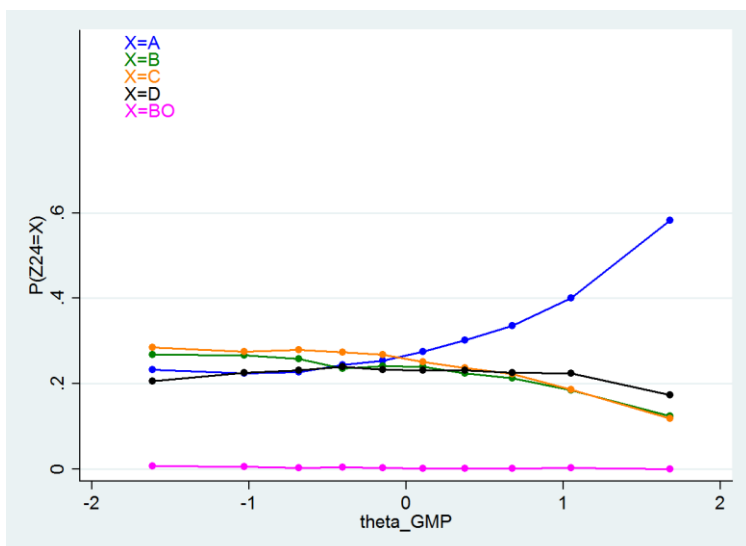
* Gwiazdką zaznaczono odpowiedź poprawną

Aby poprawnie rozwiązać to zadanie uczeń powinien znać cechy charakterystyczne środowiska przyrodniczego krajów regionu Europy Północnej i umieć je powiązać z wiadomościami o gospodarce tych krajów, a w szczególności – ze sposobami zaspokajania zapotrzebowania na energię.

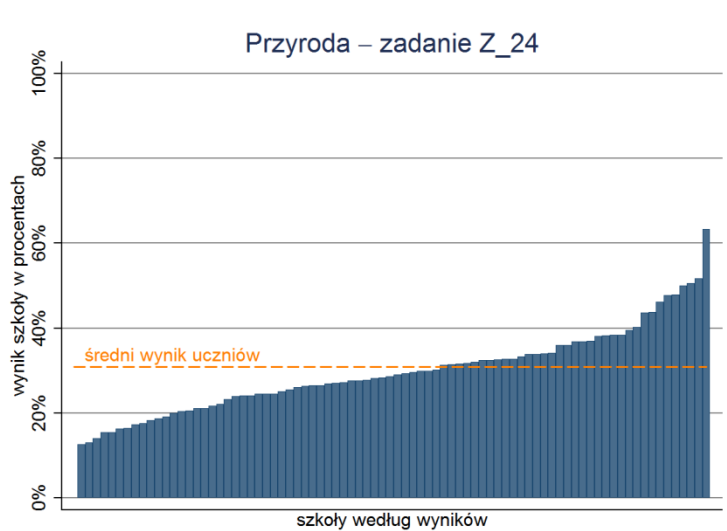
Energię geotermalną mogą pozyskiwać kraje, które leżą w strefie obecnej lub dawnej aktywności wulkanicznej. Uczeń, który zna konsekwencje położenia Islandii na granicy płyt litosfery, powinien bez trudu wskazać ten kraj jako posiadający najwięcej elektrowni geotermalnych. Równocześnie powinien wykorzystać wiedzę o tym, że z powodu niewielkiej liczby ludności tego kraju budowa elektrowni jądrowej nie jest opłacalna.

Położenie Norwegii na Półwyspie Skandynawskim, w Górach Skandynawskich uczeń powinien powiązać z dużymi deniwelacjami terenu. Gdy różnice poziomów są duże, a opady wystarczające, można wykorzystywać do pozyskania energii spadki wód. Myśląc tym tokiem należy wskazać Norwegię jako kraj, w którym jest najwięcej elektrowni wodnych.

Strukturę elektrowni Szwecji także można uzasadnić warunkami środowiska. Kraj ten nie posiada złóż surowców energetycznych, a w porównaniu z Norwegią ma nieco mniejsze deniwelacje. Dlatego mniej jest elektrowni wodnych, a potrzeby energetyczne są zaspokajane również przez elektrownie jądrowe.



Na powyższym wykresie możemy sprawdzić, jak uczniowie w poszczególnych grupach radzili sobie z rozwiązaniem zadania. W grupach uczniów słabszych przeważają odpowiedzi C i B. Popularność poprawnej odpowiedzi A wzrasta systematycznie wraz z poziomem umiejętności uczniów. Jednak nawet wśród uczniów najlepszych wybieralność poprawnej odpowiedzi nie przekracza 60%.



Wykres przedstawiający średnie wyniki zadania uzyskane przez badane szkoły pokazuje umiarkowane zróżnicowanie wyników. Wyróżnia się wynik jednej szkoły, w której ponad 60% uczniów potrafiło rozwiązać zadanie.

W kilkunastu szkołach średni wynik nie przekroczył 20% poprawnych odpowiedzi.



Trudność zadań według uczniów oraz nauczycieli

Uczniowie biorący udział w badaniu oceniali trudność każdego zadania w skali od 1 do 4, gdzie 1 oznacza zadanie *bardzo łatwe*, 2 – *średnio łatwe*, 3 – *raczej trudne* i 4 – *bardzo trudne*. Według tej samej skali trudność zadań oceniali również nauczyciele biorący udział w zorganizowanym przez IBE w listopadzie 2012 roku spotkaniu poświęconym *Diagnozie* (spotkanie odbyło się jeszcze przed ujawnieniem wyników badania). Średnie oceny trudności zadań wg uczniów i nauczycieli, zestawione z wynikami testu, przedstawiono w Tabeli xx.1.

Oceniana i rzeczywista trudność zadań z geografii. Jaśniejszym kolorem wyróżniono zadanie najłatwiejsze, ciemniejszym – najtrudniejsze według wartości deklarowanych lub rzeczywistych.				
Nr zadania	W opinii uczniów (w skali 1-4) (n = 5974)	W opinii nauczycieli (w skali 1-4)		Na podstawie wyników uczniów (% poprawnych odpowiedzi)
		geografii (n=12)	wszystkich (n=48)	
19.1	2,7		2,5	54,2
19.2				43,5
20	2,8		2,0	31,4
21	2,6		2,3	52,8
22	3,0		2,0	52,8
23	2,8		2,0	22,9
24	3,2		3,2	30,8
średnia	2,85		2,3	39,9

Średnia ocena trudności zadań według nauczycieli była nieco wyższa (2,3) od średniej wartości (2). Nauczyciele uznali kolejno zadania 23, 22 i 20 za najłatwiejsze. Według ich opinii najtrudniejszym zadaniem było 24. Żaden z nauczycieli nie uznał go za zadanie łatwe, czyli nie wskazał 1 na skali 1-4. Żaden z pytaných nauczycieli nie ocenił też zadania 22. jako trudnego. – Ocena zadania 24. dokonana przez nauczycieli pokrywała się z subiektywną oceną trudności zadania uczniów. Według obu badanych grup zadanie to było najtrudniejszym zadaniem z geografii. Jednak te zbieżne oceny nauczycieli i uczniów nie pokrywają się z rzeczywistą trudnością zadań. Najtrudniejszym zadaniem okazało się zadanie 23., w którym tylko 22,9% uczniów wskazało prawidłowe rozwiązanie. Uczniowie oszacowali je jako trudniejsze (2,8) niż nauczyciele (2,0).

Zadanie 22 zostało trafniej ocenione przez nauczycieli niż przez uczniów, jako średnio łatwe (2,0). Uczniowie uznali je za raczej trudne (3,0). Poprawnie rozwiązała to zadanie ponad połowa badanych uczniów.

Natomiast trudność zadania 21. trafniej ocenili uczniowie (2,3) niż nauczyciele (2,6). Analizując zestawione dane łatwo zauważyć, że dla uczniów zadania były trudniejsze i ich oceny były bliższe rzeczywistym wynikom. Nauczyciele wstępnie ocenili, że zadania sprawią uczniom mniej problemów, co sprawdziło się tylko w przypadku zadania 22.

Uwagi nauczycieli zgłoszone na spotkaniu w dniach 22-23 lutego 2013 roku w Miedzeszynie

Na spotkaniu zorganizowanym przez Instytut Badań Edukacyjnych i poświęconym omówieniu wyników i ich analizie nauczyciele uczący w szkołach, w których realizowane było badanie mieli możliwość zgłaszania uwag czy też wygłaszania opinii na temat testu diagnostycznego oraz dzielić się swoimi doświadczeniami dydaktycznymi.

Nauczyciele obecni na spotkaniu zwracali uwagę na to, by zadania stosowane w diagnozie kompetencji, jak i na egzaminie gimnazjalnym, miały jak najprostszą formę. Coraz więcej uczniów ma specjalne potrzeby i dla nich niezbędne są zadania diagnozujące poziom umiejętności geograficznych, a nie na przykład spostrzegawczość.

W zadaniu 19.1 i 19.2 można było usunąć dwie kolumny z tabeli, w których zawarto godziny wschodu i zachodu Słońca. Inną propozycją nauczycielską było odwrócenie kolejności odpowiedzi. Łatwiejsze wydaje się ustalenie w pierwszej kolejności faktu, w których miastach dzień jest dłuższy lub krótszy, a dopiero potem ustalenie jego położenia. Kolejną propozycją uproszczenia zadania, bez straty dla treści geograficznych, było zwrócenie uwagi ucznia na wszystkie roczniki w piramidzie wieku i płci w pierwszym wierszu **zadania 21**.

Zadanie 19.2 zostało uznane za zadanie przeznaczone dla uczniów zdolnych, a umiejętność określania położenia obszarów – trudna do realizacji i utrwalania w czasie przydzielonych godzin zajęć.

Zadanie 20. wielu nauczycieli określiło jako sprawdzające wyłącznie wiedzę, w dodatku wyróżniające uczniów jednego regionu w kraju. Osoby, które wybrały realizację treści dotyczących geografii Polski w klasie III zgłaszały, że gdy przeprowadzano diagnozę, treści zadania nie były jeszcze omawiane. Wśród zaproszonych nauczycieli znaleźli się również tacy, którzy w klasie III realizują zagadnienia z geografii regionalnej świata. Uczniowie tych drugich mieli większy problem z rozwiązaniem zadania 23. Zwracano jednak uwagę na to, że diagnoza powinna zawierać zadania z całego zakresu geografii wymaganego na tym etapie edukacyjnym.

W zadaniach typu prawda/fałsz lub tak/nie uczniowie nie kierują się już tym, że powinno być tyle samo obu możliwości odpowiedzi. To dobra tendencja zauważalna również w wynikach zadań.

Sporo emocji i skrajnych opinii wywołały **zadania 23. i 24**. Według jednych nauczycieli zadania wymagały szczegółowych wiadomości, według innych, będących w większości – wymagały ogólnej wiedzy o świecie i umiejętności wnioskowania na podstawie danych. Podejmowano próby ułatwienia uczniom rozwiązania tych zadań i podawano sposoby stosowane przez nauczycieli dla skutecznego opanowania treści. Według niektórych osób przyczyną trudności uczniów jest zmniejszające się zainteresowanie programami przyrodniczymi.

Zestaw zadań omawiany w czasie spotkania spełniał wychodził naprzeciw tym tendencjom. Nauczyciele zauważyli, że zadania z geografii były ciekawe, uczniowie rozwiązywali je w większości z zainteresowaniem. Lepiej też dobrano je pod względem różnorodnych treści. Większość osób dostrzegła, że zadania sprawdzają umiejętności złożone i twierdziła, że uczy rozwiązywania takich zadań.



2. Podsumowanie – słabe i mocne strony gimnazjalistów

Wiedza z przedmiotów przyrodniczych była sprawdzana za pomocą wspólnego arkusza, w którym na jeden przedmiot przypadało siedem zadań. Stanowiło to zbyt małą próbkę, aby móc w wiarygodny sposób ocenić, z którego przedmiotu uczniowie byli przygotowani lepiej, a z którego – gorzej. Można natomiast dostrzec pewne trendy na bardziej ogólnym, ponadprzedmiotowym poziomie. Uczniowie dość dobrze radzili sobie z zadaniami wymagającymi analizy tekstów czy schematów i wyciągania wniosków na ich podstawie. W niektórych przypadkach, korzystając wyłącznie z danych przedstawionych we wstępie do zadania, byli w stanie rozwiązać zadanie odnoszące się do treści, które w momencie przeprowadzenia badania nie zostały jeszcze zrealizowane w szkole. To pozytywna informacja, świadcząca o tym, że uczniowie nie unikają konfrontacji z zadaniami pozornie przekraczającymi ich kompetencje. Nie zaobserwowaliśmy też, aby zadania bardziej skomplikowanej czy nietypowej konstrukcji wypadły znacząco słabiej – sama ich forma nie stanowiła zatem utrudnienia.

We wszystkich czterech przedmiotach uczniowie słabiej radzili sobie z zadaniami, które wymagały konkretnych, specyficznych przedmiotowo wiadomości. Żle wypadły również zadania odwołujące się do czynności praktycznych, które uczniowie powinni wykonywać na lekcjach przedmiotów przyrodniczych. Większość z nich nie wiedziała np. jak sporządzić roztwór soli o określonym stężeniu, wyznaczyć moc żarówki, zmierzyć częstotliwość drgań wahadła czy posługiwać się tabelą rozpuszczalności. Warto zatem zwrócić baczniejszą uwagę nie tylko na wymienione w podstawie programowej treści nauczania, ale też na zalecane doświadczenia.