

dr Inga Bator

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie

Analiza konstrukcji arkuszy maturalnych z przedmiotów przyrodniczych w nowej formule od 2015 r. ze szczególnym uwzględnieniem biologii

Abstrakt

Celem pracy jest analiza arkuszy z przyrodniczych przedmiotów maturalnych (biologia, chemia, geografia, fizyka) na poziomie rozszerzonym z uwzględnieniem ich konstrukcji oraz rodzajów najczęściej wykorzystywanych rodzajów i form zadań. Szczególną uwagę zwrócono na arkusz maturalny z biologii. W podsumowaniu przedstawiono oczekiwania i wizje rozwoju egzaminu maturalnego.

Słowa kluczowe: egzamin maturalny z biologii, zadania maturalne z przedmiotów przyrodniczych, egzamin maturalny na poziomie rozszerzonym

Cele

Celem pracy jest porównanie konstrukcji arkuszy egzaminacyjnych oraz analiza wykorzystywanych rodzajów i form zadań z przedmiotów przyrodniczych na przykładzie arkuszy z roku 2019 oraz zaprezentowanie wybranych cech arkuszy z wykorzystaniem tła tworzonego przez arkusze maturalne z matematyki i informatyki. Analiza konstrukcji arkuszy maturalnych obejmuje:

- popularność przedmiotu rozumianą jako liczbę osób zdających,
- objętość arkusza,
- punktację zadań,
- liczbę zadań,
- liczbę poleceń,
- rodzaje wykorzystywanych zadań,
- formy zadań zamkniętych,
- formy zadań otwartych.

Przyczyną podjętych badań są wyniki wewnętrznej ankiety ewaluacyjnej przeprowadzonej przez Pracownię ds. Analiz Wyników Egzaminacyjnych Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej (PAWE OKE) w Krakowie w 2018 roku, dotyczącej opinii egzaminatorów oceniających prace z biologii na temat obecnego systemu egzaminów zewnętrznych. Wśród badanych aż 41% wskazało, że arkusze i zadania są niedostosowane do możliwości przeciętnych, ale pracowitych uczniów, pytania są zbyt trudne i szczegółowe, złożone i wieloelementowe odpowiedzi sprawiają trudności podczas oceniania, egzamin maturalny z biologii jest niedostosowany do sposobu nauczania w liceach, a szczególnie w technikach. Ocenę trudności egzaminu maturalnego dla techników potwierdzają dużo niższe średnie wyniki w Polsce osiągnięte przez uczniów techników od roku 2015. W ankiecie wzięło udział 80% egzaminatorów sprawdzających

prace maturalne w 2018 roku (badania wewnętrzne, PAWE OKE w Krakowie). Poza informacją zwrotną od egzaminatorów z biologii w sposób pośredni swoją opinię przedstawiają zdający. W roku 2019 w OKE w Krakowie liczba złożonych wniosków o wgląd do pracy maturalnej z biologii oraz wniosków do Kolegium Arbitrażu Egzaminacyjnego była największa z biologii. Złożono łącznie 2795 wniosków o weryfikację sumy punktów, z czego 1195 wniosków dotyczyło pracy maturalnej z biologii, do Kolegium Arbitrażu Egzaminacyjnego skierowano 115 wniosków – w tym 51 dotyczyło biologii. W większości uwagi kierowane przez zdających są bezzasadne pod względem merytorycznym, jednak wśród maturzystów subiektywne, indywidualne poczucie krzywdy jest bardzo duże.

Wstęp

Arkusze maturalne z roku 2019 sprawdzały wiedzę i umiejętności zdających w zakresie treści nauczania znajdujących się w podstawie programowej z roku 2012 (Dz.U. 2012 poz. 977), czyli były to arkusze konstruowane zgodnie z zasadami matury w nowej formule od 2015 roku. W związku z reformą oświaty, wprowadzoną w roku 2017 przez minister Annę Zalewską, w latach 2020–2022 odbędą się ostatnie egzaminy maturalne zdawane przez uczniów, którzy byli kształceni w gimnazjach.

Ogólne cele kształcenia są wspólne dla wszystkich przedmiotów III i IV etapu edukacyjnego (gimnazjum i liceum) zgodnie z zapisem w *Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół* (Dz.U. 2012 poz. 977). Są to następujące cele kształcenia ogólnego:

1. przyswojenie przez uczniów określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk;
2. zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów;
3. kształtowanie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie.

Wymienione cele kształcenia opierają się na celach kształcenia ogólnego – stronie rzeczowej – sformułowanych przez Wincentego Okonia (1996):

Strona rzeczowa:

- Opanowanie ogólnej wiedzy o przyrodzie, społeczeństwie, technice i sztuce.
- Ogólne przygotowanie do działalności praktycznej w świecie i jego przekształcenia.
- Kształtowanie świadomości oraz opartych na niej postaw i naukowych przekonań.

Podobnie usystematyzowane są ogólne cele kształcenia dla każdego z przedmiotów przyrodniczych: bazę stanowi pogłębiona wiedza potrzebna do opisu świata. Zapamiętanie wiadomości i rozumienie ich nie jest mocno wypunktowane w celach kształcenia ogólnego na poziomie szkół ogólnokształcących ponadgimnazjalnych. Duży nacisk jest kładziony na umiejętności, które są opisane z wykorzystaniem wiadomości i rozumienia ich, np. z biologii uczeń przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne, przedstawia związki

między strukturą a funkcją na różnych poziomach życia, objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności. Przy tak sformułowanym zapisie należy założyć, że uczeń zna: procesy i zjawiska biologiczne, strukturę, czyli budowę na poziomie molekularnym, komórkowym, tkankowym, budowę narządów i układów oraz funkcje pełnione przez powyższe struktury – od tych mikroskopowych (np. budowa i funkcje cząsteczek RNA) poprzez makroskopowe (np. budowa serca) i ponadorganizmalne (np. biocenoza i ekosystem). Podobnie zostały opisane wymagania z pozostałych przedmiotów przyrodniczych, np. z chemii uczeń rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne, opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i ich związków chemicznych, dostrzega zależność pomiędzy budową substancji a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi; z geografii np. wskazuje i **analizuje prawidłowości i zależności wynikające z funkcjonowania** stref ziemskich oraz działalności człowieka w różnorodnych warunkach środowiska; z fizyki wymagana jest m.in. znajomość i umiejętność wykorzystywania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.

Na egzaminie maturalnym z przedmiotów przyrodniczych w nowej formule od 2015 roku oczekuje się od uczniów zaprezentowania tych samych umiejętności zapisanych w każdej z podstaw programowych w celach kształcenia – wymaganiach ogólnych. Są to następujące umiejętności:

- korzystanie z różnych źródeł informacji (tekstów źródłowych, wykresów, schematów, rysunków, tabel, modeli), polegające na poszukiwaniu, selekcji, porównywaniu, odczytywaniu, pozyskiwaniu, przetwarzaniu wiadomości;
- analiza przedstawionych informacji, ocena ich wartości w kontekście wiedzy z danego przedmiotu oraz krytyczne spojrzenie na przedstawione materiały;
- rozumowanie, analizowanie, wyjaśnianie i wykazywanie związków przyczynowo-skutkowych, działania potrzebne do rozwiązywania problemów;
- argumentowanie, tworzenie opinii wraz z racjonalnym uzasadnieniem zgodnym z aktualną wiedzą z danego przedmiotu;
- planowanie i przeprowadzanie obserwacji i doświadczeń oraz formułowanie hipotez, ocena wartości próby badawczej i wnioskowanie oparte na wiedzy z każdego przedmiotu przyrodniczego.

Wszystkie wymienione umiejętności opisane w podstawach programowych dla każdego przedmiotu przyrodniczego na poziomie rozszerzonym odpowiadają kategoriom celów kształcenia zmodyfikowanych przez Andersona (Anderson i Krathwohl, 2000) na podstawie taksonomii celów kształcenia w dziedzinie poznawczej po raz pierwszy opisanej przez Blooma (1956) (tab. 1).

Kategorie celów kształcenia w sferze kognitywnej zmodyfikowane przez Andersona (Anderson i Krathwohl, 2001):

- pamiętanie (*remembering*),
- rozumienie (*understanding*),
- zastosowanie (*applying*),
- analizowanie (*analysing*),
- ocenianie (*evaluating*),
- tworzenie (*creating*).

Tabela 1. Kategorie sfery poznawczej wg taksonomi celów kształcenia (Bloom, 1956; Anderson, 2000)

Lp.	Cele kształcenia	Czynności	
1.	Pamiętanie	definiować, dopasować, wyznaczyć, nazwać, podkreślić, powtórzyć, przywołać, odtworzyć, rozpoznać, uprządkować, wymienić, wyliczać, zapisać	wiedza i rozumienie
2.	Rozumienie	scharakteryzować, dać przykład, dobierać, generalizować, identyfikować, ilustrować, klasyfikować, lokalizować, podsumować, wyjaśnić, objaśnić, przeliczać, przepisywać	
3.	Zastosowanie	interpretować, korzystać, obliczyć, pokazać, przedstawiać, przygotować, przewidywać, skonstruować, zademonstrować, zaplanować, zastosować	umiejętności intelektualne
4.	Analizowanie	analizować, dyskutować, porównać, skorelować, rozróżniać, wnioskować, wykonać doświadczenie, zakwestionować, zbadać, przypisać, oddzielić, stworzyć diagram, kalkulować	
5.	Ocenianie	decydować, krytykować, ocenić, oszacować, osądzić, sprawdzić, poprawić, weryfikować, zbadać, wywnioskować, uzasadnić, wartościować	
6.	Tworzenie	formułować, łączyć, opracować, planować, projektować, przedstawić, rozwijać, rekonstruować, sporządzić, tworzyć, zaproponować, zorganizować, generować, pisać, produkować	

Źródło: <https://www.jankowskit.pl/wp-content/uploads/2013/05/BloomsT-Sfera-kognitywna-Anderson2000v.png> [dostęp 20.01.2020].

Poznawcze cele kształcenia definiowane w polskiej literaturze, obejmujące dwa poziomy i cztery kategorie, zostały przedstawione w tabeli 2.

Tabela 2. Taksonomia poznawczych celów kształcenia (Niemierko, 1999)

Poziom	Kategoria	Czynności
I. Wiadomości	A. Zapamiętanie wiadomości	nazwać, zdefiniować, wymienić, wiedzieć, rozpoznać, wyliczyć, zidentyfikować, znać, zapisać, wskazać, uzupełnić, odczytać
	B. Zrozumienie wiadomości	streścić, wyjaśnić, rozróżnić, rozumieć, odczytać, tłumaczyć, przekształcić, zilustrować, odróżnić, sklasyfikować, zinterpretować, posługiwać się
II. Umiejętności	C. Stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych	rozwiązać, skonstruować, wybrać, zastosować, opisać, scharakteryzować, porównać, sklasyfikować, narysować, wykreślić, ustalić, zaplanować, zmierzyć, zbudować, wykonać, uruchomić, skonstruować, zaprojektować, posługiwać się, wyznaczyć, obliczyć, zbadać
	D. Stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych	określić, dowieść, przewidzieć, ustalić, wykryć, przeliczyć, przekształcić, zapisać, ocenić, zaproponować, zaplanować, wykonać, zademonstrować, uzasadnić, sprawdzić, pytać, zanalizować, uogólnić, wnioskować przez analogię

Przedstawione taksonomie celów kognitywnych pokrywają się ze sobą. Zdający muszą mieć świadomość, że dopiero posiadając określony poziom wiedzy z danego przedmiotu, mogą prezentować opisywane umiejętności. Do porównania można wykorzystać rodzaje i formy zadań oraz konstrukcję arkusza, biorąc pod uwagę fakt, że treści nauczania zawarte w celach szczegółowych z każdego przedmiotu determinują sposób zadawania pytań i konstruowania zadań egzaminacyjnych.

Rodzaje i formy zadań

Podział zadań sprawdzających wiedzę zaproponowany w roku 1975 (Niemierko, 1975) nie zmienił się. Nadal wyróżnia się dwa rodzaje zadań: otwarte, do których należą zadania krótkiej i rozszerzonej odpowiedzi oraz zadania z luką, a także zadania zamknięte, do których zalicza się zadania wielokrotnego wyboru, na dobieranie oraz zadania typu prawda-falsz. Opisane rodzaje, formy i typy zadań zostały przedstawione w tabeli 3.

Tabela 3. Rodzaje, formy i typy zadań (Niemierko, 1975)

Rodzaj zadania	Forma	Typ
otwarte	1. krótka odpowiedź (KO)	<ul style="list-style-type: none"> • odpowiedź pojedyncza • wyliczenie
	2. z luką (L)	<ul style="list-style-type: none"> • uzupełnienie • korekta
	3. rozszerzona odpowiedź (RO)	<ul style="list-style-type: none"> • czynności słowne • czynności na symbolach
zamknięte	4. na dobieranie (D)	<ul style="list-style-type: none"> • przyporządkowywanie • klasyfikacja • uporządkowanie
	5. wielokrotny wybór (WW)	<ul style="list-style-type: none"> • jedna odpowiedź prawdziwa • jedna odpowiedź fałszywa • najlepsza odpowiedź • zmienna liczba prawidłowych odpowiedzi
	6. prawda-falsz (P-F)	<ul style="list-style-type: none"> • wybór alternatywny • wybór skalowany

Arkusze maturalne

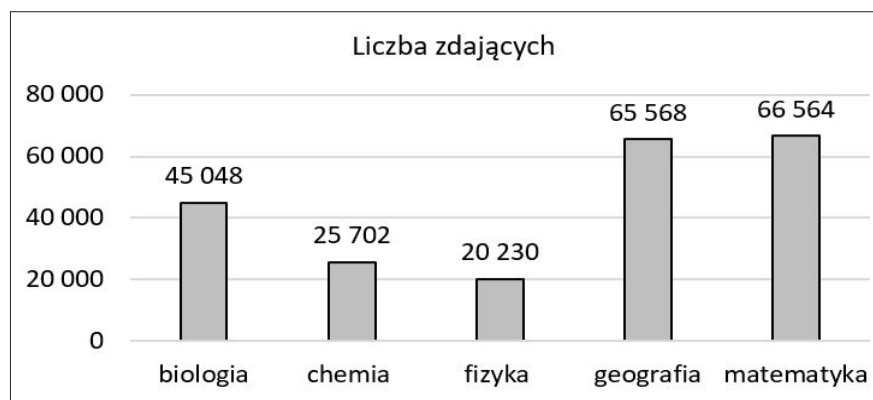
Arkusze maturalne przygotowane w roku 2019 dla maturzystów zdających egzamin w **nowej formule od roku 2015 na poziomie rozszerzonym** podzielono na trzy grupy ze względu na konstrukcję. Do pierwszej grupy zaliczono arkusze przygotowane z przedmiotów przyrodniczych: fizyki, chemii, geografii i biologii oraz z matematyki i z informatyki. Arkusz maturalny z **informatyki** różni się od pozostałych, ponieważ składa się z dwóch części: teoretycznej i praktycznej, ale jest on bliższy przedmiotom przyrodniczym i matematyce niż przedmiotom humanistycznym. Do drugiej grupy zaliczono arkusze z przedmiotów humanistycznych, w których należy przygotować rozszerzoną odpowiedź pisemną, są to arkusze z: języka polskiego, historii, historii sztuki, wiedzy o społeczeństwie, filozofii oraz arkusz z języka łacińskiego i kultury

antycznej. W tej grupie na specjalną uwagę zasługuje arkusz z języka polskiego na poziomie rozszerzonym, którego rozwiązanie polega na napisaniu wypracowania w czasie 150 minut, pozwalające na uzyskanie 40 punktów, oznacza to, że przygotowanie jednej rozszerzonej odpowiedzi pisemnej pozwala zdobyć aż 100% punktów. W pozostałych arkuszach z przedmiotów zaliczonych do humanistycznych również należy przygotować wypracowanie – rozszerzoną odpowiedź pisemną, która w zależności od rodzaju arkusza pozwala zdobyć od 24% do 50% punktów, pozostałe punkty zdający zdobywa, rozwiązując zadania innego typu. Trzecią grupę arkuszy maturalnych tworzą arkusze maturalne z języków obcych: **rosyjskiego, angielskiego, niemieckiego, hiszpańskiego, włoskiego i francuskiego**. Te arkusze są najbardziej spójne i porównywalne ze sobą pod względem konstrukcji. W każdym arkuszu należy na podstawie tekstów rozwiązać zadania: część zadań dotyczy rozumienia tekstów wysłuchiowanych, kolejne zadania są związane z **tekstami samodzielnie czytany**mi, **ponadto** należy przygotować wypowiedź pisemną (np. rozprawkę, artykuł, blog), za którą można zdobyć 13 punktów (czyli 26%) z 50 możliwych do zdobycia punktów¹.

Czas przeznaczony na rozwiązanie arkuszy maturalnych na poziomie rozszerzonym się różni. Egzamin maturalny z języków obcych, podobnie jak z języka polskiego, trwa 150 minut, z informatyki pierwsza część – 60 minut, a po upływie 30 minut zdający przystępują do drugiej części, trwającej 150 minut. Na rozwiązanie arkuszy z pozostałych przedmiotów, w tym przedmiotów przyrodniczych, zdający mają 180 minut².

Popularność przedmiotów przyrodniczych oraz matematyki i informatyki

Na wykresie 1 przedstawiono porównanie popularności przedmiotów przyrodniczych oraz matematyki zdawanych na poziomie rozszerzonym wśród zdających maturę po raz pierwszy w 2019 r.³



Wykres 1. Porównanie popularności przedmiotów przyrodniczych i matematyki zdawanych na poziomie rozszerzonym wśród zdających maturę po raz pierwszy w 2019 r.

¹ Na podstawie danych ze strony internetowej CKE.

² Na podstawie danych ze strony internetowej CKE.

³ Sprawozdania z przebiegu egzaminów w 2019 roku z biologii, chemii, fizyki geografii, matematyki, www.cke.gov.pl [dostęp: 3.02.2020].

Arkusz maturalny na poziomie podstawowym z **matematyki w 2019 roku rozwiązało 250 489 zdających. Na poziomie rozszerzonym matematika i geografia** były wybierane podobnie często – ponad połowa zdających wybrała jeden z tych przedmiotów. Kolejna jest biologia, następnie chemia i fizyka. Informatykę wybrało niewiele poniżej ośmiu tysięcy (7788) zdających w całej Polsce.

W tabeli 4 zestawiono liczbę zdających z liczbą zespołów i egzaminatorów na podstawie danych umieszczonych w sprawozdaniach z przebiegu egzaminu⁴.

Tabela 4. Zestawienie liczby zdających z przedmiotów przyrodniczych i informatyki na poziomie rozszerzonym z liczbą zespołów i egzaminatorów

Przedmiot	Liczba zdających	Liczba egzaminatorów	Liczba zespołów
biologia	45 048	1 165	66
chemia	25 702	911	51
fizyka	20 230	489	28
geografia	65 568	1 475	82
informatyka	7 788	127	10

W tabeli 5 podano liczbę zespołów i egzaminatorów z matematyki, ponieważ liczba zdających dotyczy poziomu rozszerzonego, a liczba egzaminatorów i zespołów jest wspólna dla poziomu rozszerzonego i podstawowego⁵.

Tabela 5. Zestawienie liczby zdających matematykę na poziomie rozszerzonym z liczbą zespołów i egzaminatorów na poziomie podstawowym i rozszerzonym

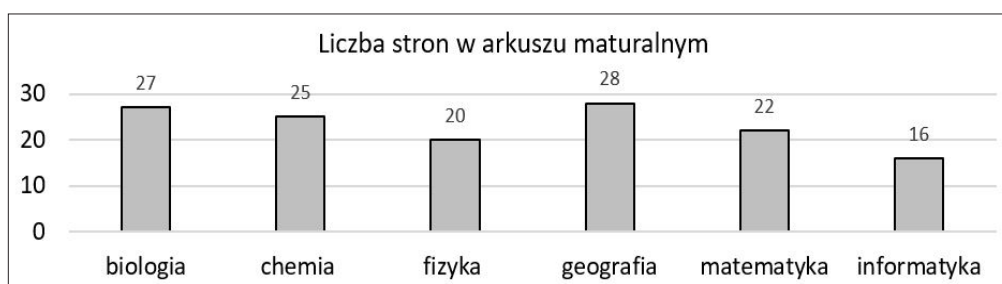
Przedmiot	Liczba zdających	Liczba egzaminatorów	Liczba zespołów
matematyka	66 564	6 306	321

Objętość arkuszy maturalnych z przedmiotów przyrodniczych oraz z matematyki i informatyki

Objętość arkuszy maturalnych z biologii, chemii i geografii jest porównywalna. W arkuszu maturalnym z biologii często wykorzystuje się fragmenty oryginalnych tekstów naukowych wraz ze schematami lub wykresami. Materiał stanowiący wstęp do wiązki zadań jest źródłem treści do analizy na podstawie posiadanych informacji. Częścią arkusza maturalnego z geografii jest czterostronicowy barwny załącznik, który stanowi oddzielny dokument. Podobnie – do drugiego arkusza z informatyki dołączony jest plik z danymi. Wyraźnie mniejszą objętość mają arkusze z matematyki, fizyki i informatyki.

⁴ Sprawozdania z przebiegu egzaminów w 2019 roku z biologii, chemii, fizyki geografii, matematyki, www.cke.gov.pl [dostęp: 3.02.2020].

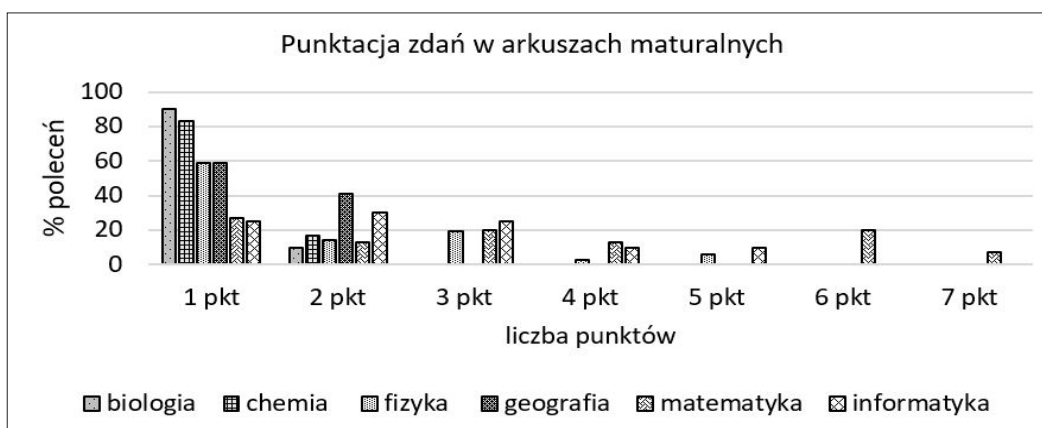
⁵ Sprawdzanie z przebiegu egzaminu w roku 2019 z matematyki, www.cke.gov.pl [dostęp: 3.02.2020].



Wykres 2. Porównanie objętości arkuszy z przedmiotów przyrodniczych oraz z matematyki i informatyki w 2019 r.

Porównanie konstrukcji arkuszy z przedmiotów przyrodniczych oraz z matematyki i informatyki

Zdający mogą uzyskać maksymalnie 60 punktów z przedmiotów przyrodniczych oraz 50 punktów z matematyki oraz informatyki. Punktacja za poszczególne zadania w arkuszach jest zróżnicowana (wykres 3). W arkuszach maturalnych w roku 2019 z biologii, geografii i chemii pojawiły się tylko zadania jedno- lub dwupunktowe. W arkuszach maturalnych z biologii i z chemii przeważają zadania jednopunktowe – z biologii było tylko pięć zadań dwupunktowych, a z chemii – osiem. W arkuszach z matematyki, informatyki i fizyki pojawiają się zadania, za które można otrzymać od trzech do siedmiu punktów⁶.

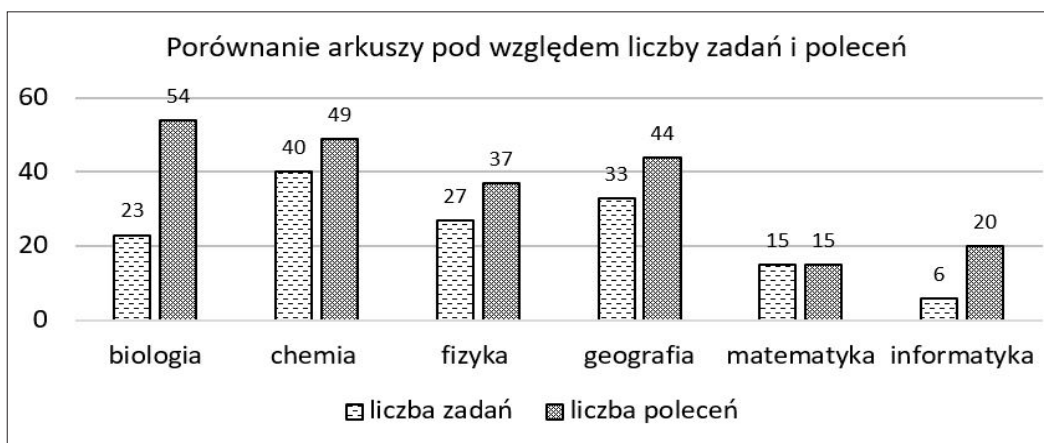


Wykres 3. Punktacja zadań w arkuszach maturalnych

Arkusze maturalne różnią się liczbami zadań oraz poleceń. Pojedyncze polecenia oznaczono w arkuszach podpunktami numerycznymi, np. 12.3, a w arkuszu z fizyki wyróżniono jeszcze dodatkowo podpunkty opatrzone kolejnymi literami, np. zadanie 3.2 podpunkt a, b, c, d. Wykres 4 przedstawia porównanie liczby zadań i poleceń w arkuszach z przedmiotów przyrodniczych oraz z matematyki i informatyki w roku 2019. We wszystkich arkuszach z przedmiotów przyrodniczych liczba poleceń jest większa niż liczba zadań, jednak w arkuszu z biologii jest największa liczba poleceń i równocześnie największa różnica pomiędzy liczbą poleceń i liczbą zadań. Z chemii, fizyki i geografii różnica

⁶ Arkusze maturalne, 2019, www.cke.gov.pl [dostęp: 3.02.2020].

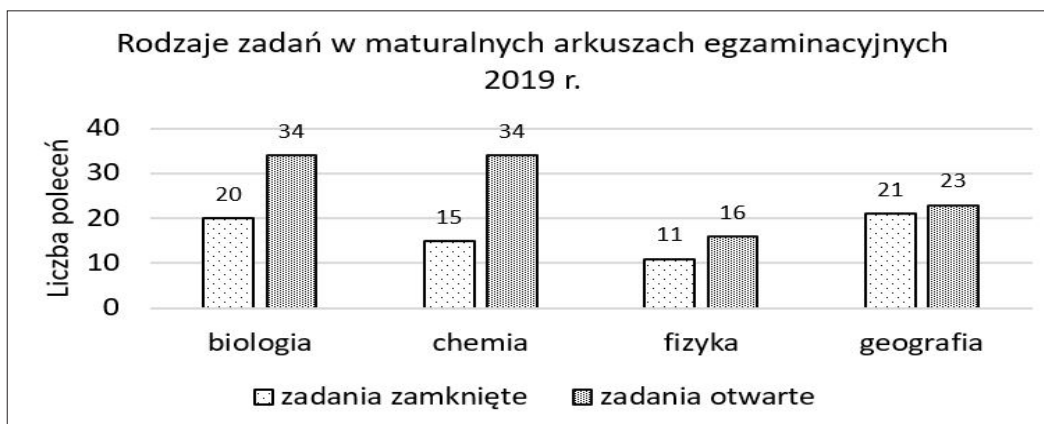
między liczbą zadań i poleceń jest porównywalna. Matematyka i informatyka wyraźnie różnią się od przedmiotów przyrodniczych – w arkuszu z matematyki liczba zadań jest zgodna z liczbą poleceń. W arkuszu z informatyki jest najmniejsza liczba zadań – 6, ponadto arkusz składa się z dwóch części. W pierwszej części znajdują się trzy zadania z ośmioma poleceniami, pozwalające na zdobycie 15 punktów, w drugiej części również są trzy zadania, ale zawierające 12 poleceń, pozwalających na zdobycie 35 punktów.



Wykres 4. Porównanie liczby zadań i poleceń w arkuszach z przedmiotów przyrodniczych oraz z matematyki w roku 2019 r.

W każdym z przedstawionych arkuszy znajdują się zadania otwarte i zamknięte. W zadaniach zamkniętych uczeń wskazuje jedną z gotowych odpowiedzi, w zadaniach otwartych uczeń samodzielnie formułuje i zapisuje odpowiedź (Niemierko, 1999).

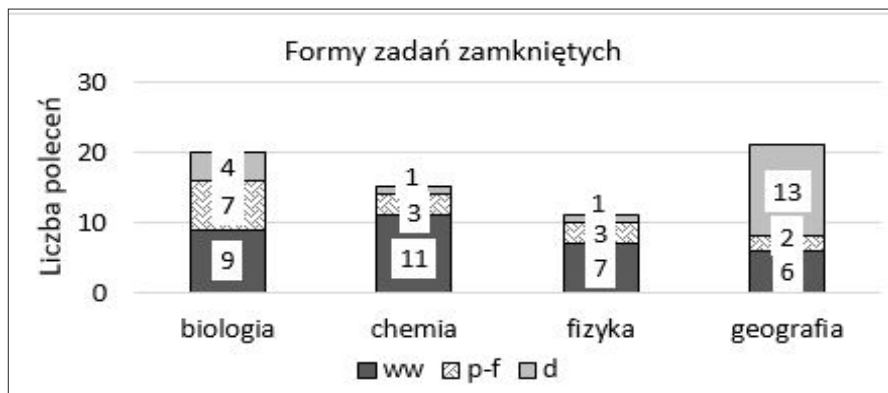
Na wykresie 5 przedstawiono zestawienie liczby zadań otwartych i zamkniętych w arkuszach przyrodniczych. W każdym z arkuszy przeważają zadania otwarte. Taka sama liczba zadań otwartych jest w arkuszach z roku 2019 z biologii i z chemii, wyraźnie mniej jest zadań otwartych z geografii i z fizyki. Liczba zadań zamkniętych jest porównywalna w arkuszach z biologii i z geografii.



Wykres 5. Zestawienia liczby zadań zamkniętych i otwartych z przedmiotów przyrodniczych

Zadania zamknięte

Przedstawiony na wykresie 6 podział zadań zamkniętych na trzy formy (Niemierko, 1999) jest bardzo ogólny, ponieważ pojawiły się nowe formy zadań wykorzystywanych w arkuszach maturalnych z przedmiotów przyrodniczych.



Wykres 6. Formy zadań zamkniętych wykorzystywane w przyrodniczych arkuszach maturalnych, ww – zadania wielokrotnego wyboru, p-f – zadania typu prawda-falsz, d – zadania na dobieranie

Zadania wielokrotnego wyboru

W arkuszach maturalnych z biologii, chemii i z fizyki najczęściej są wykorzystywane zadania wielokrotnego wyboru, pośród nich są typowe zadania wielokrotnego wyboru z jedną lub dwiema poprawnymi odpowiedziami albo teksty, których treść należy uzupełnić poprzez zaznaczenie jednej z dwóch propozycji. Z biologii i chemii konstruktorzy arkuszy najczęściej korzystają z zadań z tekstem do uzupełnienia, które różnią się pod względem edycji – przykłady 1 i 2. W arkuszu z geografii jest tylko jedno zadanie tego typu, które podaje dwa elementy do wyboru, ale wymaga wpisania jednego z nich – przykład 3. Tylko w arkuszu z fizyki w typowych zadaniach wielokrotnego wyboru uczniowie muszą wskazać poprawny wykres, rysunek lub model.

Przykład 1. biologia

Zadanie 8.2. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one prawdziwe informacje dotyczące workowców. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Strzępki troficzne grzybni workowców są (*haploidalne / diploidalne*), powstają na nich lęgnię i plemnie, w których po (*mitozie / mejozie*) tworzą się liczne jądra komórkowe, łączące się po procesie płciowym w pary jąder sprzężonych. W zarodniach, po kariogamii i kolejnych podziałach, powstają zarodniki workowe, które są (*mitosporami / mejosporami*).

Przykład 2. chemia

Zadanie 5. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Aniony tlenkowe występują w sieci krystalicznej jonowych tlenków pierwiastków mających (małą / dużą) elektroujemność i należących do grup układu okresowego o numerach: (1 i 2 / 14 i 15 / 16 i 17). Ulegające reakcji z wodą tlenki tych pierwiastków tworzą roztwory o silnie (kwasowym / zasadowym) odczynie, a więc o (niskim / wysokim) pH.

Przykład 3. geografia

Zadania od 8. do 13. wykonaj, korzystając z barwnej mapy szczegółowej okolic Jeziora Pilchowickiego w Sudetach (strona II barwnego materiału źródłowego).

Zadanie 9. (0–1)

Na zdjęciu wykonanym z parkingu (C5) w stronę przeciwnego brzegu Jeziora Pilchowickiego przedstawiono pociąg jadący po moście kolejowym (D5) ze stacji Wleń (E2) w kierunku stacji Jeżów Sudecki (I7).



Na podstawie: photos.wikimapia.org

Uzupełnij zdania. Wpisz w wyznaczonych miejscach jedno z określeń podanych w nawiasach, tak aby zdania prawidłowo opisywały przedstawioną na fotografii sytuację.

1. Podczas wykonywania zdjęcia obiektyw aparatu fotograficznego skierowano na azymut (60° / 95°)
2. Odległość w terenie między miejscem wykonania zdjęcia a przedstawionym na nim mostem kolejowym jest (*mniejsza* / *większa*)..... niż 500 m.
3. Pociąg poruszał się w kierunku oznaczonym literą (*A* / *B*)

Zadania typu prawda–fałsz

Zadania typu prawda–fałsz najczęściej były stosowane w arkuszu maturalnym z biologii i dotyczyły oceny prawdziwości twierdzenia czy **poprawności sformułowania wniosku** na podstawie treści wprowadzającej do zadania (tekstu, wykresu, schematu). W tych zadaniach zdający powinien zaznaczyć P lub F albo T (tak) lub N (nie) – przykład 4. W **każdym arkuszu z przedmiotów przyrodniczych** zamieszczono trzy informacje do oceny, za które można otrzymać jeden punkt. Dodatkowo w arkuszu z fizyki pojawiły się dwa zadania typu prawda–fałsz z czterema informacjami do oceny. Za każde z tych zadań można było otrzymać dwa punkty.

Przykład 4. biologia

Zadanie 19.2. (0–1)

Oceń, czy na podstawie przedstawionych wyników badań można sformułować wnioski podane w tabeli. Zaznacz T (tak), jeśli wniosek wynika z tych badań, albo N (nie) – jeśli z nich nie wynika.

1.	Babka nadmorska ma szeroki zakres tolerancji pod względem wilgotności siedliska.	T	N
2.	Populacje babki nadmorskiej z bagien i z klifów należy zaklasyfikować do dwóch odrębnych gatunków.	T	N
3.	Dla babki nadmorskiej optymalne jest siedlisko o średniej wilgotności.	T	N

Zadania na dobieranie

Typowe zadania na dobieranie, które uporządkowują, klasyfikują i przyporządkowują określone informacje, znajdują się tylko w arkuszu maturalnym z geografii. Jest to najczęstszy typ zadań zamkniętych wykorzystywany w tym arkuszu – przykład 5. W pozostałych arkuszach nie pojawiają się zadania na dobieranie w klasycznej postaci, tylko zadania nazwane stwierdzenie-uzasadnienie, oznaczone jako SU. W arkuszu maturalnym z biologii przy użyciu tego typu zadania sprawdzano wiedzę (np. znajomość rodzajów regulacji ekspresji informacji genetycznej u bakterii z wykorzystaniem operonu) i umiejętność argumentowania – przykład 6. Najbardziej rozbudowane zadanie typu SU znajdowało się w roku 2019 w arkuszu z chemii, gdzie zdający musiał wybrać stwierdzenie z trzech podanych i uzasadnienie z czterech – przykład 7.

Przykład 5. geografia

Zadanie 15.1. (0–2)

Uzupełnij tabelę. Wpisz obok każdego z podanych opisów procesów geologicznych nazwę formy ukształtowania powierzchni terenu powstałą w wyniku tego procesu oraz literę oznaczającą fotografię, na której ta forma została przedstawiona. Nazwy form ukształtowania powierzchni wybierz z podanych poniżej.

kocioł polodowcowy kem oz rynna jeziorna

Opis procesu geologicznego	Nazwa formy ukształtowania powierzchni terenu	Fotografia (wpisz literę)
Akumulacja piasków lub żwirów niesionych przez wody fluwioglacjalne płynące w szczelinach lub tunelach lodowcowych.		
Akumulacja materiału skalnego, głównie piasków i mułków, dokonująca się między bryłami martwego lodu, w strefie zaniku łądolodu.		
Wyorywanie bloków skalnych i szorowanie podłoża materiałem skalnym przymarzniętym do spągu lodowca w polu firnowym.		

Przykład 6. biologia

Zadanie 17.1. (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania – wybierz odpowiedź spośród A–B oraz odpowiedź spośród 1.–2.

Operon tryptofanowy podlega regulacji

A. pozytywnej,	a cząsteczka tryptofanu pełni w nim funkcję	1. induktora.
B. negatywnej,		2. korepresora.

Przykład 7. chemia

Zadanie 20. (0–1)

Do wodnego roztworu zawierającego 0,1 mola wodorotlenku sodu dodano wodny roztwór zawierający 0,1 mola kwasu etanowego (octowego). Następnie w mieszaninie poreakcyjnej zanurzono żółty uniwersalny papierek wskaźnikowy.

Dokończ poniższe zdanie. Wybierz i zaznacz odpowiedź A, B albo C i jej uzasadnienie 1., 2., 3. albo 4.

Uniwersalny papierek wskaźnikowy

A.	przyjął niebieskie zabarwienie,	ponieważ	1.	użyto nadmiaru zasady.
			2.	etanian (octan) sodu ulega hydrolizie kationowej.
B.	nie zmienił zabarwienia,		3.	etanian (octan) sodu ulega hydrolizie anionowej.
C.	przyjął czerwone zabarwienie,		4.	otrzymano roztwór o odczynie obojętnym.

Zadanie mieszane: otwarte i zamknięte

W arkuszach maturalnych z biologii, chemii i geografii pojawiają się zadania składające się z **dwóch części, za rozwiązanie których uczniowie mogą otrzymać jeden punkt** – przykłady 8, 9, 10. Pierwsza część polega na wskazaniu jednej w podanych odpowiedzi, a druga na uzasadnieniu swojego wyboru (ilość miejsca na uzasadnienie wyboru została zmniejszona w prezentowanych

przykładach w stosunku do zadań zamieszczonych w arkuszach). Prezentowane zadania, mimo że składają się z dwóch części, we wszystkich podanych zestawieniach zostały zaliczone do zadań otwartych krótkiej odpowiedzi.

Przykład 8. biologia

Zadanie 5.3. (0–1)

Określ, w którym z zestawów doświadczalnych: A, B, C czy D, będzie można po dwóch godzinach zaobserwować największy ubytek wody w kapilarach. Wyjaśnij wynik uzyskany w tym zestawie, uwzględniając w odpowiedzi proces transpiracji.

Zestaw doświadczalny:

Wyjaśnienie:

Przykład 9. chemia

Zadanie 10.1. (0–1)

Podczas pierwszego doświadczenia próbki roztworów z kolb I, II i III umieszczono w probówkach oznaczonych tymi samymi numerami i do każdej z nich dodawano kroplami roztwór wodorotlenku sodu. We wszystkich probówkach zaobserwowano wytrącenie się białego osadu. Podczas dodawania kolejnych porcji odczynnika zaobserwowano rozтворzenie się osadów w probówkach I i III, natomiast osad w probówce II pozostał niezmienny.

Podkreśl symbol metalu, którego jony zidentyfikowano podczas opisanego (pierwszego) doświadczenia. Uzasadnij swój wybór.

Metal, którego jony zidentyfikowano podczas opisanego doświadczenia, to (Al / Mg / Zn).

Uzasadnienie wyboru:

Przykład 10. geografia

Zadanie 26.2. (0–1)

Produkcja jednego z surowców energetycznych w 2016 r. zmalała w porównaniu z początkiem okresu przedstawionego w tabeli ze względu na zmniejszającą się opłacalność jego wydobycia.

Podaj nazwę tego surowca energetycznego oraz przedstaw przyczynę rosnących kosztów jego wydobycia w Polsce.

Surowiec:

Przyczyna:

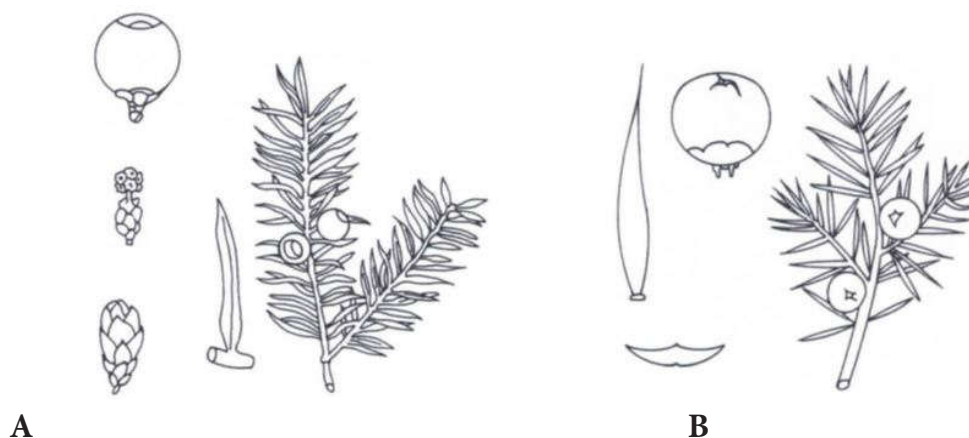
Do tej grupy zaliczono również zadanie 7 z biologii – przykład 11. Podobnie połączono tu dwa rodzaje zadań: otwarte i zamknięte. Zdający powinien uzupełnić tabelę: rozwiązać zadanie otwarte z luką – wpisać nazwę rodzajową przedstawiciela gatunku umieszczonego na rysunku i oznaczonego literą oraz

rozwiązać zadanie zamknięte na dobieranie – wybrać jeden z podanych opisów i wpisać jego numer do właściwej komórki. Zadanie sprawdzało umiejętności rozpoznawania organizmów oraz odczytywania, analizowania i przetwarzania informacji. Za poprawne rozwiązanie zadania można było otrzymać dwa punkty. Jeden punkt przysługiwał za poprawne uzupełnienie wiersza tabeli lub za poprawne uzupełnienie ostatniej kolumny, bez uzupełnienia poprzedniej. Zadanie było bardzo trudne dla zdających – poziom wykonania wyniósł 17%. Zaletą tego zadania jest jednoznaczność odpowiedzi, która nie budziła wątpliwości zdających podczas rozpatrywania wniosków o weryfikację sumy punktów.

Przykład 11. biologia

Zadanie 7. (0–2)

Na rysunkach A i B przedstawiono dwa rodzime gatunki roślin iglastych, a w punktach 1.–4. podano opisy różnych gatunków roślin iglastych.



Na podstawie: S.W. Tołpa, J. Radomski, *Botanika*, Warszawa 1974.

1. Jest jedynym krajowym iglakiem tracącym liście na zimę. Jego igły są miękkie, niekłujące, pojedynczo osadzone na pędach długich, a w pęczkach – na krótkopędach. Młode szyszki są zielone, a dojrzałe jasnobrunatne, pozostają na roślinie jeszcze kilka lat po wysypaniu się nasion.

2. Jest krzewem typowym dla suchych lasów sosnowych i wrzosowisk. Igły ma twarde, płaskie, silnie kłujące, zimozielone, układają się po trzy w okółku. Rozrastające się łuski nasienne stają się mięsiste i tworzą fioletowoczarne, pokryte niebieskim woskowym nalotem, tzw. szyszkojagody, zawierające po trzy nasiona.

3. Jest krzewem osiagającym ok. 3 m wysokości. Igły dość miękkie, zielone z połyskiem, są ustawione parami na krótkopędach ułożonych gęsto wokół pędu. Szyszki siedzące pojedynczo lub po dwie – trzy. Młode są pokryte niebieskawym lub fioletowym nalotem, dojrzałe brązowieją.

4. Jest rośliną dwupienną. Igły są płaskie, ostre, lśniące i ciemnozielone, ustawione w dwóch rzędach na rozpostartych gałązkach. Nasiona nie są osadzone w szyszkach, lecz otoczone mięsistą czerwoną powłoką, tzw. osnówką, która jest jedyną nietrującą częścią rośliny. W Polsce występuje jeden gatunek, będący pod ochroną.

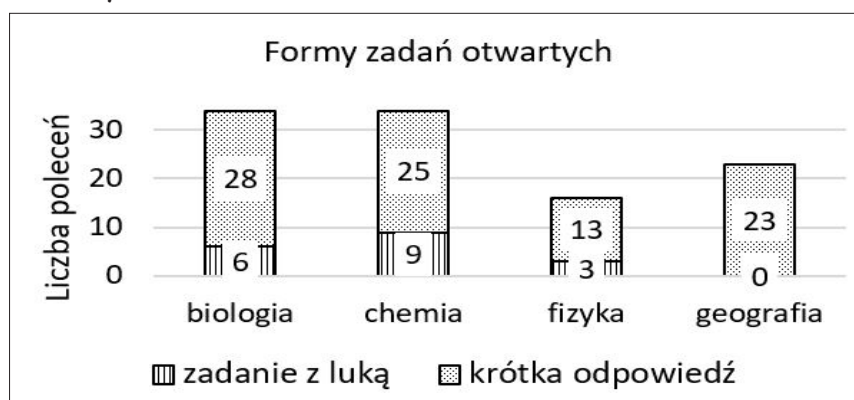
Na podstawie: I. Szwedler, Z. Nawara, *Spotkania z przyrodą. Rośliny*, Warszawa 2007.

Rozpoznaj rośliny iglaste przedstawione na rysunkach A i B – wpisz w tabeli ich polskie nazwy rodzajowe oraz numer opisu tego gatunku wybrany spośród 1.–4.

Rysunek	Nazwa rodzajowa gatunku	Numer opisu gatunku
A		
B		

Zadania otwarte

Do zadań otwartych zalicza się zadania z luką, zadania krótkiej odpowiedzi i rozszerzonej odpowiedzi. W arkuszach maturalnych z przedmiotów przyrodniczych w 2019 roku występowały tylko dwie pierwsze formy zadań. Porównanie form zadań otwartych w arkuszach maturalnych w roku 2019 przedstawia wykres 7.



Wykres 7. Porównanie liczby zadań otwartych L i KO w arkuszach maturalnych w 2019 r.

Zadania z luką

Do zadań maturalnych z luką zaliczono zadania, w których odpowiedź jest jednoznaczna, prosta do skonstruowania przez zdającego i ograniczona pod względem treści do jednego słowa lub wyrażenia. Z biologii są to zadania polegające na odczytaniu informacji z wykresu lub schematu, z chemii to uzupełnienie tabeli określające wynik konkretnej reakcji chemicznej, z fizyki wpisanie odpowiedniego znaku: nierówności bądź równości.

W arkuszu maturalnym z 2019 r. z biologii trudnym zadaniem z luką było zadanie 14.2 – przykład 12 – o poziomie wykonania 23%, które sprawdzało wykorzystanie wiedzy w nowej sytuacji. Zagadnienia, o które pytano, dotyczą prostych treści biologicznych w następujący sposób opisanych w podstawie programowej: I. Budowa chemiczna organizmów, 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek. We wstępie do zadania przedstawiono schematyczny rysunek przeciwciała, w podstawie programowej wymagana jest znajomość elementów tworzących układ odpornościowy człowieka i przebiegu reakcji odpornościowej humoralnej, w której biorą udział przeciwciała. Słuszne jest założenie, że zdający widział rysunek przeciwciała w toku nauczania. Struktura czwartorzędowa białka najczęściej jest prezentowana

w podręcznikach dla szkół ogólnokształcących na przykładzie hemoglobiny lub chlorofilu. W zadaniu zdający miał podać liczbę mostków disiarczowych stabilizujących strukturę 4-rzędową białka. Najczęstszą błędną odpowiedzią było podanie liczby 16 – zdający liczyli wszystkie mostki disiarczkowe, co może świadczyć o nieuważnym czytaniu polecenia – pominięciu jego drugiej części. Inną przyczyną może być brak umiejętności zastosowania posiadanej wiedzy do zanalizowania schematu immunoglobuliny, czyli zastosowania wiedzy w nowej sytuacji. To kolejne zadanie, którego zaletą jest bardzo prosta konstrukcja, łatwość oceniania i jednoznaczność odpowiedzi.

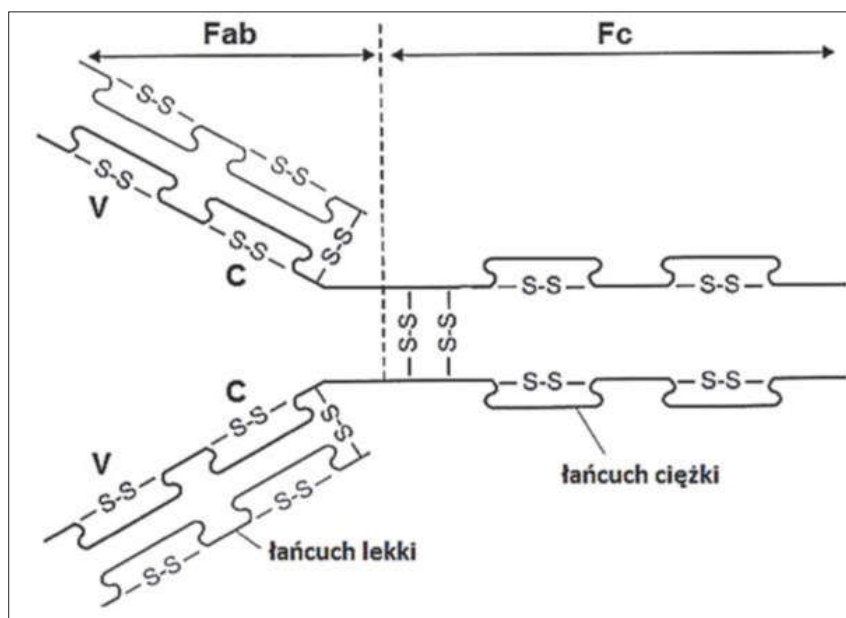
Przykład 12. biologia

Zadanie 14.

Na schemacie przedstawiono budowę cząsteczki przeciwciała – immunoglobuliny klasy IgG. Ta cząsteczka składa się z połączonych mostkami disiarczkowymi czterech łańcuchów polipeptydowych:

- dwóch takich samych łańcuchów ciężkich
- dwóch takich samych łańcuchów lekkich.

Część fragmentu Fab oznaczona na schemacie literą V charakteryzuje się wysoką zmiennością struktury – każdy rodzaj przeciwciała ma w tym obszarze inną strukturę przestrzenną, natomiast fragment Fc jest stały, czyli taki sam dla wszystkich przeciwciał w danej klasie.



Na podstawie: J. Gołąb, M. Jakóbisiak, W. Lasek, *Immunologia*, Warszawa 2002.

Zadanie 14.2. (0–1)

Podaj liczbę mostków disiarczkowych, które stabilizują 4-rzędową strukturę przedstawionej immunoglobuliny.

.....

Zadania krótkiej odpowiedzi

Zadania krótkiej odpowiedzi dotyczą szczegółowych treści nauczania z każdego przedmiotu, ale sprawdzają umiejętności związane z odczytywaniem informacji i interpretowaniem uzyskanych danych, analizą przedstawionych wyników doświadczenia, formułowaniem wniosków, oceną przedstawionych treści oraz uzasadnianiem podjętych decyzji. Zadania przedstawione we wszystkich arkuszach z przedmiotów przyrodniczych wymagają od zdającego zaprezentowania złożonych umiejętności – wykonania zgodnie z poleceniem sekwencji ściśle określonych działań związanych ze specyfiką danego przedmiotu. Przykłady zadań z każdego przedmiotu przyrodniczego ze schematami ich oceniania zamieszono poniżej – przykłady 13, 14, 15, 16.

Za rozwiązanie zadania krótkiej odpowiedzi z biologii, chemii i geografii zdający najczęściej otrzymuje jeden punkt. Najwięcej dwupunktowych zadań w tej formie wystąpiło w arkuszu z geografii – 11, z chemii było to 8 zadań, z biologii – 5. Z fizyki sposób punktowania zadań jest odmienny – w arkuszu znajdują się zadania, za które można otrzymać nawet pięć punktów, ale pojawiają się pojedyncze polecenia w postaci podpunktów oznaczonych cyframi, np. 3.3, lub literami, np. 6.2a. Zdający otrzymuje punkty za wykonanie poszczególnych „kroków”, czyli istotnych czynności dla określonego etapu całej sekwencji działań.

Schemat oceniania z biologii i z chemii jest podobnie skonstruowany – dla każdego zadania ściśle określono rodzaje informacji, które powinny się znaleźć w odpowiedzi udzielonej przez zdającego. Podobnie jest z geografii i z fizyki. W schemacie oceniania z **geografii powtarzane są wymagania podane w poleceniu**, dlatego konieczne jest podanie przykładowych odpowiedzi, natomiast z fizyki prezentowane są najczęstsze wersje rozwiązań uczniowskich.

Przykład 13. biologia

Zadanie 6.2. (0–1)

Wyjaśnij, w jaki sposób niskie pH soku żołądkowego może spowodować inaktywację preparatów fagowych. W odpowiedzi uwzględnij budowę bakteriofagów.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające wpływ niskiego pH soku żołądkowego lub wydzielanego przez żołądek kwasu solnego na białka bakteriofaga i ich denaturację lub na zniszczenie kwasu nukleinowego bakteriofaga albo wpływ niskiego pH na aktywację enzymów trawiących białka wirusowe.

Zadanie 9.4. (0–1)

Na podstawie przedstawionych informacji wyjaśnij, dlaczego tak trudne jest zwalczanie świdrowca przez układ odpornościowy organizmu człowieka.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające zmienność antygenów świdrowca w czasie i związaną z tym trudność w szybkim wytwarzaniu specyficznych przeciwciał przez układ odpornościowy człowieka lub opóźnioną swoistą reakcją układu odpornościowego.

Zadanie 21.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego liczba poziomów troficznych w ekosystemie jest ograniczona. W odpowiedzi uwzględnij przepływ energii przez kolejne poziomy troficzne.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające straty energii – wykorzystanie na danym poziomie lub wykorzystanie na procesy życiowe, lub rozpraszanie w postaci ciepła – przy przejściu z jednego poziomu do następnego.

Przykład 14. chemia

Zadanie 12.1. (0–1)

Oceń, czy zmieni się (wzrośnie, zmaleje) czy nie ulegnie zmianie wartość stopnia dysocjacji kwasu HX, jeśli do jego wodnego roztworu doda się niewielką ilość mocnego kwasu. Odpowiedź uzasadnij.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę i poprawne uzasadnienie odwołujące się do niezależności stałej dysocjacji od stężenia reagentów lub do braku zmiany temperatury, lub do warunków doświadczenia.

Zadanie 22. (0–1)

Napisz równanie reakcji otrzymywania 3-bromo-3-metyloheksanu opisaną metodą –zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) reagentów organicznych. Napisz nazwę systematyczną użytego alkoholu.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) reagentów organicznych i poprawne podanie nazwy systematycznej alkoholu.

Zadanie 26. (0–1)

Napisz równanie reakcji 2. – zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych. Napisz nazwę systematyczną związku organicznego, który jest produktem reakcji 3.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji 2. z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych i poprawne napisanie nazwy systematycznej organicznego produktu reakcji 3.

Przykład 15. Geografia

Zadanie 14. (0–2)

Zadanie wykonaj na podstawie przekroju geologicznego (strona III barwnego materiału źródłowego), przecinającego szczyt góry Gniazdo (C2) i Górę Zamkową (D1). Skała oznaczona na przekroju geologicznym numerem 10 charakteryzuje się strukturą świadczącą o jej genezie.

Podaj, czy skała oznaczona numerem 10 jest skałą o strukturze jawnokrystalicznej czy skrytokrystalicznej. Wyjaśnij, jak powstaje skała o takiej strukturze.

Struktura

Wyjaśnienie:

Schemat punktowania

2 p. – za podanie poprawnej nazwy struktury skały i poprawne wyjaśnienie uwzględniające wylewną genezę skały i szybką krystalizację jej składników.

1 p. – za podanie poprawnej nazwy struktury skały i uwzględnienie w wyjaśnieniu wylewnej genezy skały albo za podanie poprawnej nazwy struktury skały i uwzględnienie w wyjaśnieniu szybkiej krystalizacji jej składników.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Struktura: skrytokrystaliczna

Przykładowe wyjaśnienie:

Jest to skała (bazalt) magmowa wylewna, która powstaje w wyniku zastygnięcia lawy na powierzchni Ziemi (lub pod powierzchnią na niewielkich głębokościach). W takich warunkach zachodzi proces szybkiego stygnięcia masy skalnej, uniemożliwiający pełną krystalizację minerałów.

Zadanie 17.2. (0–1)

Wybierz spośród przedstawionych na rysunku dwie gleby o różnej wartości użytkowej i zapisz ich nazwy. Przedstaw związek między wartością użytkową tych gleb a ich rolniczym zagospodarowaniem.

Schemat punktowania

1 p. – za wykazanie związku między wartością użytkową dwóch gleb a ich rolniczym zagospodarowaniem.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższego kryterium.

Przykładowe odpowiedzi

- Gleby bielicoziemne o niższej klasie bonitacyjnej niż pozostałe gleby są wykorzystywane do uprawy mało wymagających roślin, np. żyta.
- Na glebach brunatnoziemnych wyższej jakości niż bielicoziemne uprawia się bardziej wymagające rośliny, np. pszenicę.
- Mady mocno nawodnione sprzyjają zakładaniu łąk, a zmeliorowane są wykorzystywane do uprawy bardziej wymagających roślin, np. pszenicy.

Zadanie 33.1. (0–1)

Przedstaw dwie przyczyny dominacji transportu morskiego w obrocie towarowym Unii Europejskiej z partnerami zewnętrznymi.

Schemat punktowania

1 p. – za dwie poprawne przyczyny.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższego kryterium.

Wnioski

Arkusz maturalny z biologii z 2019 roku w porównaniu z arkuszami z pozostałych przedmiotów przyrodniczych charakteryzuje się największą liczbą poleceń, zadań jednopunktowych oraz otwartych zadań krótkiej odpowiedzi. Większą objętość niż arkusz z biologii ma arkusz maturalny z geografii. Schematy punktowania zawarte w zasadach oceniania z biologii i z chemii są podobnie skonstruowane i szczegółowo określają, jakie treści powinny zależeć się w odpowiedzi zdającego. Pytania w arkuszu maturalnym z biologii są tak skonstruowane, aby przypadkowa odpowiedź nie spełniała kryteriów pozwalających przyznać jeden punkt.

Z punktu widzenia egzaminatora z biologii

Wyniki egzaminu maturalnego z biologii utrzymują się od kilku lat na porównywalnym poziomie średniej zdawalności. Średni wynik z biologii w 2019 roku to 33% punktów możliwych do uzyskania, przy czym wyraźnie jest wyższy u absolwentów liceów ogólnokształcących (37%) niż absolwentów techników (14%). Egzamin maturalny z biologii jest trudny dla przeciętnych uczniów szkół ponadgimnazjalnych. Głównym powodem tak wysokiego stopnia trudności jest stosowanie dużej liczby zadań sprawdzających umiejętności korzystania z wiedzy biologicznej w nowych sytuacjach, czyli zadań przeznaczonych dla uczniów mających duży zasób możliwości. Są to interesujące zadania o bardzo ciekawych treściach, ale jak przyznają niektórzy uczniowie podczas wglądów niezrozumiałe dla części z nich, o czym świadczy cytat: „ja nie wiedziałem, o co chodzi”. Dlatego proponuję podczas konstruowania nowego egzaminu maturalnego w roku 2023 wziąć pod uwagę możliwości przeciętnych uczniów i przygotować zestaw zadań maturalnych zgodnie z zaproponowanymi powyżej wytycznymi, które pozwolą zdać egzamin maturalny uczniom o przeciętnych możliwościach na poziomie od 30% do 50%.

Uczniowie, którzy kończą rozszerzony kurs biologii w szkole ponadgimnazjalnej, spotykają się po raz pierwszy i zwykle jednokrotnie w toku nauczania z zagadnieniami przedstawionymi w podstawie programowej. Zdający mają wiedzę i umiejętności nieporównywalne ze specjalistami, dlatego zadania, w których odpowiedź wydaje się oczywista i bardzo łatwa dla specjalistów, nie są takie dla zdających, którzy ukończyli kurs rozszerzonej biologii. Sugeruję, żeby włączać do standaryzacji zadania (około 10%), które otrzymują komentarz „za łatwe”, i postępować zgodnie z procedurami – usuwać zadania o współczynniku łatwości powyżej 0,85.

Dobrym rozwiązaniem wydaje się rozszerzenie skali punktowania za zadanie przy równoczesnym rozbudowaniu elementów, które mogą być oceniane. Jako przykład podano zadanie 1 składające się z dwóch części, zadania 1.1 oraz zadania 1.2. W założeniu zadanie 1.1 ma łatwość pomiędzy 70% a 80%, a zadanie 1.2 jest trudniejsze. Poniżej przytoczono wymagania z podstawy programowej zawartej w *Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia*, a kursywą podano oczekiwane odpowiedzi.

Cele ogólne

I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.
Uczeń:

3. wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia

III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń:

2. odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe

Cele szczegółowe

IX. Funkcjonowanie zwierząt

2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.

3) Wymiana gazowa i krążenie

g) wykazuje związek między budową i funkcją elementów układu oddechowego człowieka

Przykład zadania:

Zadanie 1.

Rozpoznaj strukturę przedstawioną na schemacie.



<http://www.sciencephoto.com>

1.1. Uzupełnij tabelę. (1 p.)

Nazwa struktury	Nazwa narządu, który jest zbudowany z tej struktury

Oczekiwana odpowiedź: *pęcherzyki płucne, płuca*

1.2. Wykaż związek cechy widocznej na schemacie z funkcją pełnioną przez te struktury. (1 p.)

Przykładowa odpowiedź:

Pęcherzyki płucne mają kształt sfery – przypominają powierzchnię kuli, to pozwala na zwiększenie powierzchni wymiany gazowej w płucach. Powierzchnia wielu drobnych kul jest większa niż powierzchnia pojedynczego płuca bez budowy pęcherzykowej, to pozwala na zintensyfikowanie wymiany gazowej.

Liczba zdających w OKE w Krakowie, którzy przychodzą obejrzeć swoje prace maturalne jest największa z biologii i z chemii (tab. 6). Przewyższa nawet liczbę osób, które dokonują wglądu do pracy z **matematyki – przedmiotu obowiązkowego**. Każdy zdający ma prawo do fotografowania swojej pracy. Z dużym prawdopodobieństwem należy przyjąć, że w OKE w **Krakowie co dziesiąta praca z biologii jest powtórnie sprawdzana przez zdającego i szkolnego nauczyciela biologii lub korepetytora albo pracownika naukowego wyższej uczelni**. Oznacza to bardzo wysoki procent weryfikacji oceniania prac z biologii w porównaniu np. z geografiami, gdzie stosunek liczby wglądów do liczby zdających jest najmniejszy.

Tabela 6. Zestawienie liczby zdających egzamin maturalny w nowej formule od roku 2015 z liczbą wglądów do prac

Arkusz maturalny	Liczba zdających	Liczba wglądów	Wglądy w procentach zdających
biologia	12 413	1 185	9,5%
chemia	7 610	1 057	13,9%
geografia	15 168	56	0,4%
fizyka	4 088	46	1,1%
matematyka – PR i PP	63 075	995	1,6%

Wynik egzaminu maturalnego z biologii jest jednym z elementów branych pod uwagę podczas rekrutacji na 123 kierunki studiów w Polsce⁷. Mogą to być studia związane ze zdrowiem człowieka: medycyna, stomatologia, farmacja, pielęgniarstwo, dietetyka, zdrowie publiczne lub przyrodnicze: biologia, biotechnologia, ochrona środowiska, oceanografia, genetyka i biologia eksperymentalna, mikrobiologia, ogrodnictwo, biotechnologia, ale też można studiować kierunki niezwiązane z biologią: psychologię, pedagogikę, fizjoterapię, inżynierię środowiskową, inżynierię biomedyczną, telekomunikację, geologię, zarządzanie środowiskiem przyrodniczym, bioinformatykę i **biologię systemów**, automatykę i robotykę, elektronikę, logopedię, filozofię, informację naukową i bibliotekoznawstwo, komunikację wizerunkową, stosunki międzynarodowe, europeistykę, muzykologię, gospodarkę przestrzenną, fotonikę, mechanikę i budowę maszyn, energetykę, fizykę techniczną, lotnictwo i kosmonautykę, technologię chemiczną.

⁷ <https://www.otuczelnie.pl/arttykul/461/Studia-biologiczne-i-przyrodnicze> [dostęp: 3.02.2020].

Jednak największe emocje budzi wynik egzaminu maturalnego z biologii u kandydatów na uczelnie medyczne, choć należy pamiętać, że o przyjęciu na studia medyczne decydują także wyniki z innych egzaminów: chemii, matematyki podstawowej i rozszerzonej, fizyki, w zależności od wymagań określonych przez wybraną uczelnię.

Propozycja konstrukcji arkuszy maturalnych z przedmiotów przyrodniczych

Konstrukcja arkusza maturalnego powinna być porównywalna dla wszystkich przedmiotów przyrodniczych, aby zapewnić podobieństwo rozkładu wyników.

Arkusz maturalny powinny tworzyć dwie konstrukcyjnie wyodrębnione części.

Część pierwsza powinna się składać z zadań:

- zamkniętych, typowych zadań wielokrotnego wyboru z jedną odpowiedzią poprawną (czyli typowe ABCD);
- sprawdzających **kanon** danego przedmiotu rozumiany jako znajomość i rozumienie kluczowych treści z poziomu rozszerzonego (Anderson, 2000);
- o różnym stopniu trudności;
- umożliwiających uzyskania maksymalnie 25% punktów z całego arkusza;
- przenoszonych przez zdającego na kartę odpowiedzi (właśnie dlatego jeden typ zadań).

Część druga powinna się składać z zadań otwartych:

- sprawdzających umiejętności intelektualne (Anderson, 2000) w sytuacjach typowych (porównywalnych z ćwiczonymi w szkole), te zadania będące odwzorowaniem szkolnej sytuacji powinny dawać możliwość zdobycia około 20% punktów;
- sprawdzających umiejętność stosowania wiedzy w nowych sytuacjach – 50%, wśród nich powinny znaleźć się zadania z luką (do 20%), których rozwiązanie zajmuje mało czasu uczniom i ze względu na konstrukcję ich ocena jest jednoznaczna, oraz zadania kilkupunktowe o stopniowanej skali trudności – 30% punktów.

Podsumowanie

Społeczeństwo i otaczający świat zmieniają się przede wszystkim ze względu na rozwój techniki i możliwości dostępu do wiedzy. Wizja formuły egzaminu maturalnego powinna także ewoluować. Wyobrażam sobie możliwość rozwiązywania zadań maturalnych z biologii na ekranie komputera z **wykorzystaniem** programów ułatwiających prezentacje różnorodnych przestrzennych i barwnych elementów zadań. Zapis odpowiedzi uczniowskich w postaci elektronicznej ułatwi przesyłanie zadań do oceny, nie będzie wtedy papierowej wersji pracy. Pozwoli to na podział zadań pomiędzy egzaminatorów i **specjalizację** egzaminatorów w ocenie danego zadania. Ocenianie byłoby możliwe ze stanowiska w **domu egzaminatora**. **Kontrola oceniania mogłaby być prowadzona** na każdym etapie. Do zliczania punktów są wykorzystywane narzędzia informatyczne – egzaminator zajmuje się tylko merytoryczną oceną treści zaprezentowanej przez zdającego. Z punktu widzenia koordynatora takie rozwiązanie zawiera wiele plusów.

Trudnością będzie zorganizowanie dostępu do sprzętu w salach zaopatrzonych w odpowiednie zabezpieczenia oraz zapewnienie właściwych łączności internetowych w szkołach. W obliczu pandemii COVID-19 pomysł organizacji zdalnych egzaminów oraz oceniania prac z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi informatycznych nabiera innego znaczenia...

Bibliografia

- Anderson L.W., Krathwohl D. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, 2001.
- Arkusze maturalne, 2019, www.cke.gov.pl.
- Bloom, B.S. (Ed.). Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., Krathwohl, D.R. (). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc, 1956.
- <https://cke.gov.pl/egzamin-maturalny/egzamin-w-nowej-formule/wyniki/> [dostęp: 3.02.2020].
- <https://www.jankowskit.pl/metodyka-nauczania-i-dydaktyka/taksonomia-blooma.html> [dostęp: 20.01.2020].
- <https://www.otouczelnie.pl/arttykul/461/Studia-biologiczne-i-przyrodnicze> [dostęp: 3.02.2020].
- <https://www.sciencephoto.com/media/641344/view/illustration-of-alveoli-in-the-lungs> [dostęp: 3.02.2020].
- Materialy wewnętrzne Pracowni ds. Analiz Wyników Egzaminacyjnych Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Krakowie.
- Niemierko B., *ABC testów osiągnięć szkolnych*, WSiP, Warszawa 1975.
- Niemierko B., *Pomiar wyników kształcenia*, WSiP, Warszawa 1999.
- Okoń W., *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo „Żak”, Warszawa 1996.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół* (Dz.U. 2012 poz. 977).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia* (Dz.U. z 2017 r., poz. 59, 949 i 2203).
- Sprawozdanie z przebiegu egzaminu 2019. Biologia, Filipowska J., Osiadło M., Bator I., www.cke.gov.pl.
- Sprawozdanie z przebiegu egzaminu 2019. Chemia, Grabowska A., Toczko J., Błady J., www.cke.gov.pl.
- Sprawozdanie z przebiegu egzaminu 2019. Fizyka, Mroczek M., Okrajni U., www.cke.gov.pl.
- Sprawozdanie z przebiegu egzaminu 2019. Geografia, Czernikiewicz W., Soja J., www.cke.gov.pl.
- Sprawozdanie z przebiegu egzaminu 2019. Informatyka, Arcimowicz I., Szafrńska I., www.cke.gov.pl.
- Sprawozdanie z przebiegu egzaminu 2019. Matematyka, Wosiek R., Ludwikowska E., Zawada A., www.cke.gov.pl.