

Krystyna Kalemba

## BIOLOGIA

### 1. Dane statystyczne

Do egzaminu maturalnego z biologii, zdawanego jako przedmiot dodatkowy na poziomie podstawowym lub rozszerzonym, przystąpiło po raz pierwszy 5352 maturzystów, z tego 2515 na poziomie podstawowym, co stanowi około 46,9% ogółu zdających (o 2,8 punktów procentowych mniej niż w 2010 r.). W porównaniu z rokiem ubiegłym liczba zdających była mniejsza o 725 osób.

Tabela 1. Liczba zdających na egzaminie maturalnym z biologii – zestaw standardowy (przystępujący po raz pierwszy, stan 30 czerwca)

Typ szkoły	Liczba zdających		
	poziom podstawowy	poziom rozszerzony	razem
<i>okręg</i>			
LO	1825	2759	4584
LP	93	17	110
T	581	57	638
LU	11	3	14
TU	5	1	6
Razem	2515	2837	5352
<i>województwo dolnośląskie</i>			
LO	1210	2085	3295
LP	67	17	84
T	381	42	423
LU	7	3	10
TU	4	1	5
Razem	1669	2148	3817
<i>województwo opolskie</i>			
LO	615	674	1289
LP	26		26
T	200	15	215
LU	4		4
TU	1		1
Razem	846	689	1535

Biologię na poziomie rozszerzonym wybierano głównie w liceach ogólnokształcących (97,25%). Na poziomie podstawowym obok LO (72,5%), najczęściej maturzystów wybrało ten przedmiot w technikach (31,8%).

Dla przedmiotu dodatkowego nie ma progu zaliczenia, czyli określenia zdał egzamin / nie zdał egzaminu. Wynik egzaminu na świadectwie dojrzałości podany jest w skali procentowej.

Średni wynik procentowy z biologii dla okręgu z poziomu podstawowego jest niższy od ubiegłorocznego o 2,2 punktu procentowego i wynosi **44,9%**, a dla poziomu rozszerzonego jest taki sam, jak w roku ubiegłym – **53,7%**.

Tabela 2. Średni wynik procentowy zdających egzamin maturalny z biologii (przystępujący po raz pierwszy, stan 30 czerwca)

Typ szkoły	Średni wynik procentowy	
	poziom podstawowy	poziom rozszerzony
<i>okręg</i>		
LO	46,9	54,3
LP	38,5	24,2
T	40,0	36,1
LU	31,5	30,3
TU	31,6	2,0
Razem	44,9	53,7
<i>województwo dolnośląskie</i>		
LO	45,5	54,2
LP	38,1	24,2
T	39,4	37,2
LU	31,4	30,3
TU	28,5	2,0
Razem	43,7	53,6
<i>województwo opolskie</i>		
LO	49,7	54,4
LP	39,7	-
T	41,2	33,1
LU	31,5	-
TU	44,0	-
Razem	47,3	53,9

Podobnie jak w poprzednich latach, średni wynik procentowy jest wyższy na poziomie rozszerzonym w porównaniu z poziomem podstawowym. Z poziomu podstawowego egzaminu średnie wyniki wyższe o 3,6 punktu procentowego uzyskali maturzyści z województwa opolskiego. Na poziomie rozszerzonym wyniki dla obu województw są bardzo zbliżone.

W poszczególnych typach szkół najwyższe wyniki osiągnęli jak zwykle maturzyści liceów ogólnokształcących, a w następnej kolejności – techników.

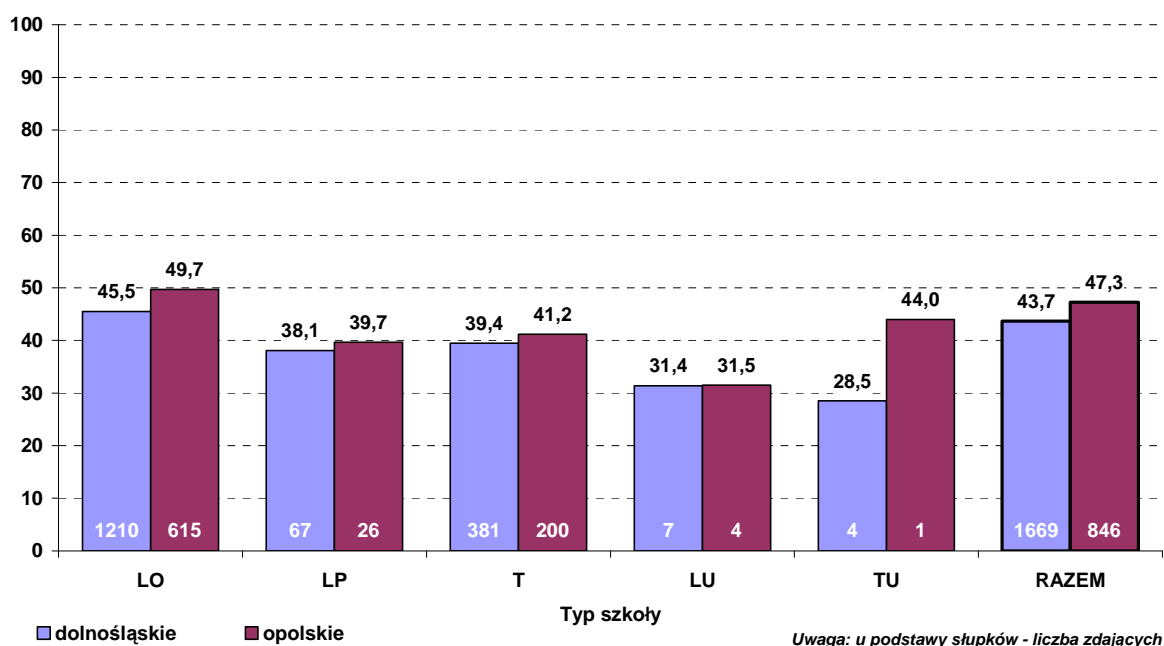


Diagram 1: Średni wynik procentowy wg typów szkół, z podziałem na województwa – poziom podstawowy (przystępujący po raz pierwszy, stan 30 czerwca)

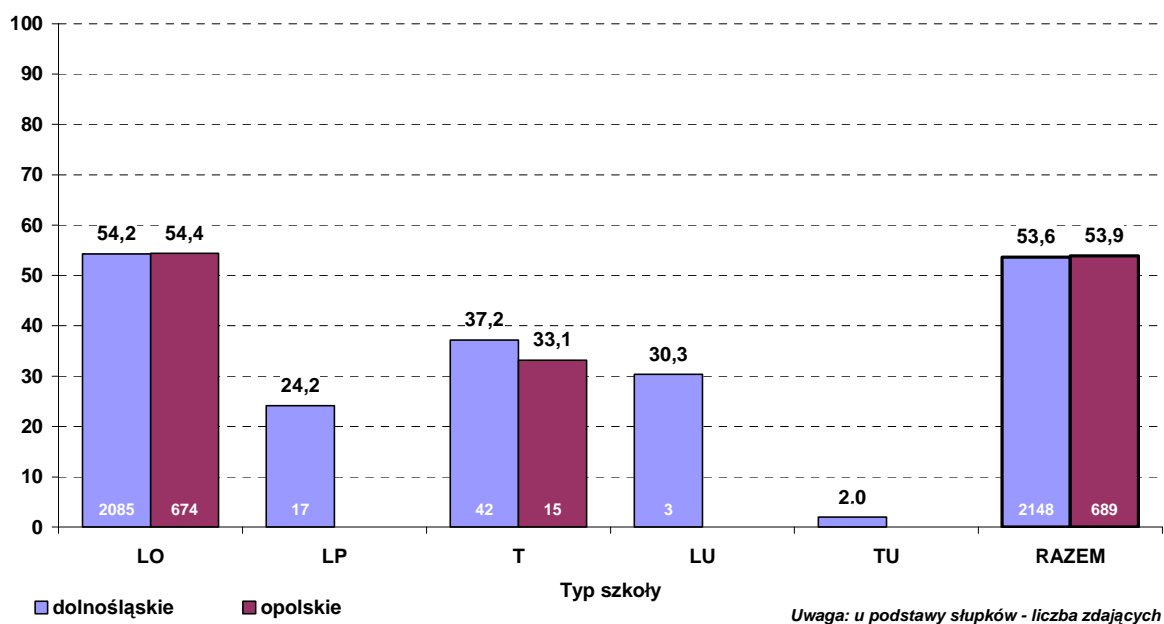


Diagram 2: Średni wynik procentowy wg typów szkół, z podziałem na województwa – poziom rozszerzony (przystępujący po raz pierwszy, stan 30 czerwca)

Procentowe rozkłady wyników są zróżnicowane w zależności od poziomu egzaminu i typu szkoły. Na poziomie podstawowym rozrzut wyników punktowych jest od 2 do 47 pkt na 50 możliwych do uzyskania (LP – 4-38 pkt, T – 5-46 pkt) na poziomie rozszerzonym – od 2 do 60 możliwych (1 praca).

Rozkład wyników z poziomu podstawowego dla ogółu zdających jest zbliżony do normalnego (przesunięcie w stronę wyników niższych w LP i T, ale są to mało liczebne grupy). Najwięcej zdających (około 72%) uzyskało wynik w zakresie 15-28 pkt.

Procentowy rozkład punktów za arkusz - biologia - poziom podstawowy

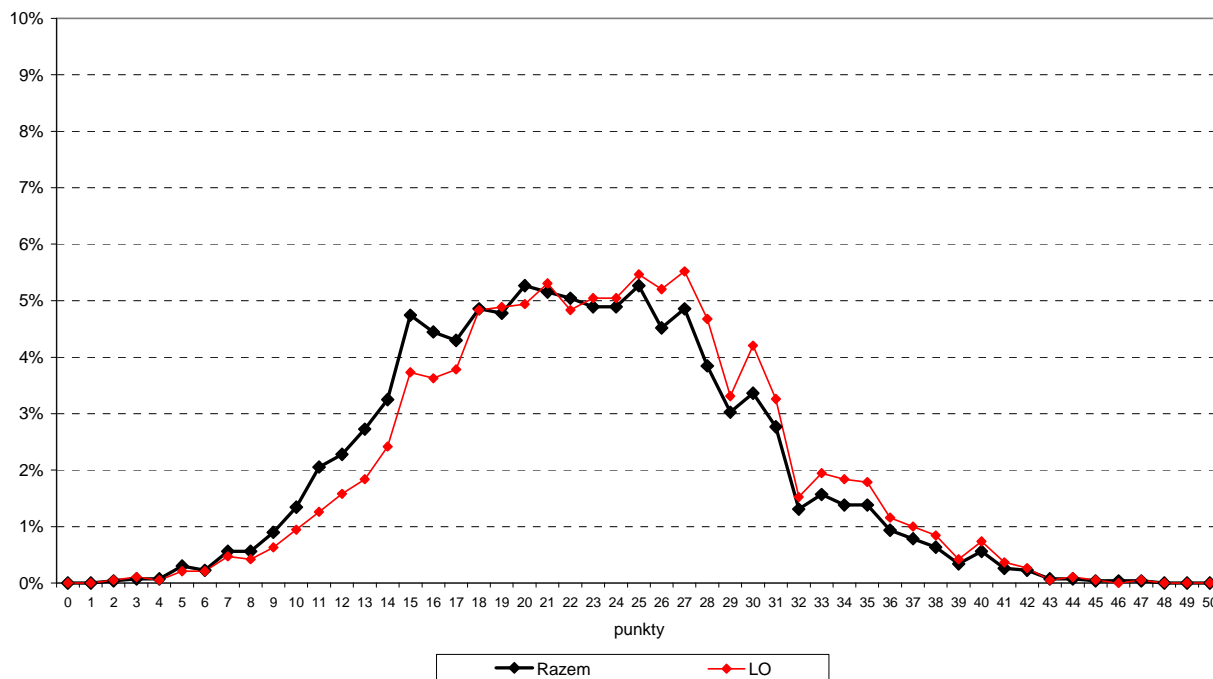


Diagram 3. Procentowy rozkład wyników wg typów szkół – poziom podstawowy (przystępujący po raz pierwszy, stan 30 czerwca)

Rozkład wyników z poziomu rozszerzonego w LO jest zbliżony do normalnego z lekkim przesunięciem w stronę wyników wyższych. Mała liczba zdających z LP i T nie upoważnia do formułowania ogólniejszych wniosków, ponad ten, że wyniki są niższe niż w LO. Najwięcej zdających (45%) uzyskało wynik w zakresie 24-40 pkt. Około 31% zdających osiągnęło wynik powyżej 40 pkt. (w tym jeden maksymalny).

Procentowy rozkład punktów za arkusz - biologia - poziom rozszerzony

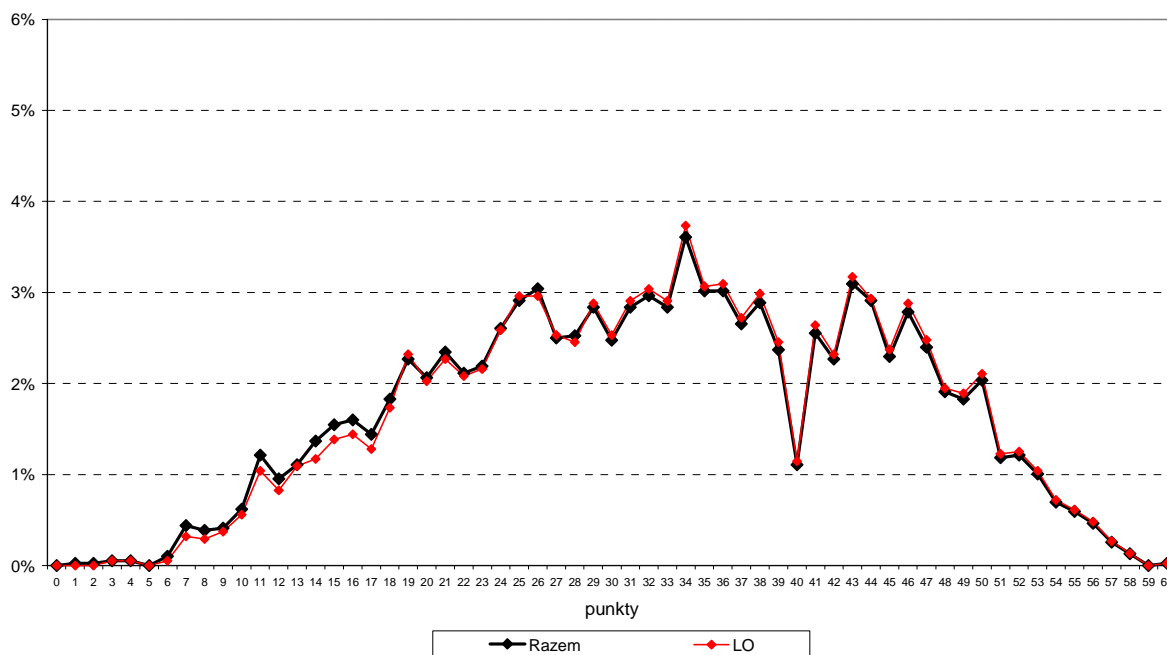


Diagram 4. Procentowy rozkład wyników wg typów szkół – poziom rozszerzony (przystępujący po raz pierwszy, stan 30 czerwca)

## 2. Komentarz

### Poziom podstawowy

#### Opis arkusza standardowego

Arkusz egzaminacyjny składał się z 30 zadań, w tym 12 zadań zamkniętych. Przy konstruowaniu zadań wykorzystano teksty o tematyce biologicznej oraz kilka różnego rodzaju schematów i dane tabelaryczne dotyczące problematyki biologicznej. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań zdający mógł otrzymać 50 punktów.

Zadania sprawdzały w różnych proporcjach umiejętności i wiadomości z trzech obszarów standardów wymagań i działów *Podstany programowej*.

Tabela 3. Przyporządkowanie zadań i punktów do obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych dla poziomu podstawowego

Obszary standardów	Numery zadań	Liczba punktów	Waga (w%)
I. Wiadomości i rozumienie	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9a, 11, 12, 13, 18, 19a, 20, 22, 26b, 27, 28	24	48
II. Korzystanie z informacji.	6a, 9b, 15, 17, 21, 23, 24a, 26a, 29	11	22
III. Tworzenie informacji	6b, 8, 10, 14, 16, 19b, 24b, 25, 30	15	30

Tabela 4. Przyporządkowanie zadań i punktów do działów *Podstawy programowej* dla poziomu podstawowego

Dział <i>Podstawy programowej</i>	Numery zadań	Liczba punktów	Waga (w%)
Organizm człowieka jako zintegrowana całość i prawidłowe jego funkcjonowanie	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11, 12, 13, 14, 21	27	54
Odżywianie się człowieka	15, 16, 17, 18, 19, 20,	8	16
Elementy genetyki	22, 23, 24, 25	8	16
Elementy ekologii i ochrony środowiska	26, 27, 28,29, 30	7	14

W arkuszu dominowały zadania z I obszaru standardów, a wśród nich (podobnie jak w obszarze II i III) dotyczące budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Najmniej zadań sprawdzało umiejętności korzystania z różnych form informacji (obszar II). Zadania były zróżnicowane pod względem stopnia trudności.

W porównaniu z rokiem ubiegłym arkusz okazał się dla maturzystów nieco trudniejszy (średni wynik niższy o 2,2 punkty procentowe).

Tabela 5. Wykaz czynności sprawdzanych poszczególnymi zadaniami egzaminacyjnymi na poziomie podstawowym

Nr zadania	Badana czynność Zdający:	Obszar standardów	Zakres treści ze standardu I	Liczba pkt	Typ zadania
1.	Określa funkcje głównych grup związków organicznych w organizmie człowieka	I 1)c)	1)c)1)	3	Z
2.	Określa funkcje elementów morfotycznych krwi	I 1)c)	1)c)6	1	Z
3.	Charakteryzuje budowę tkanki chrzęstnej	I 1)a)	1)a)3)	2	Z
4.	Określa funkcje skóry w organizmie człowieka	I 1)c)	1)c)1)	1	Z
5.	Wyjaśnia rolę trzustki jako gruczołu wydzielania zewnętrznego	I 1)c)	1)c)8)	1	O
6.	a) Na podstawie schematu opisuje mechanizm wentylacji płuc u człowieka	II 3)b)	2)b)1)	2	O
	b) Interpretuje informacje przedstawione na schemacie – wyjaśnia fazę czynną i fazę bierną wentylacji płuc u człowieka	III 2)a)	2)a)1)	1	O
7.	Rozpoznaje na schemacie wskazany element budowy klatki piersiowej	I 1)a)	1)a)1)	1	O
8.	Formuluje argumenty uzasadniające korzystny wpływ aktywności fizycznej na układ krążenia	III 3)a)	3)c)7)	2	O
9.	a) Rozpoznaje części serca na schemacie układu krwionośnego człowieka	I 1)a)	1)a)1)	1	Z
	b) Opisuje kierunek transportu gazów oddechowych w układzie krwionośnym człowieka – uzupełnia schemat	II 3)a)	1)a)7)	1	Z
10.	a) Wyjaśnia różnice w przepływie krwi przez narządy człowieka podczas wysiłku fizycznego	III 2)a)	2)a)1)	2	O
	b) Wyjaśnia zależności pomiędzy objętością krwi przepływającej przez narządy różnych układów podczas wysiłku fizycznego	III 2)a)	2)a)1)	1	O
11.	Charakteryzuje rodzaj odporności nabytej po podaniu przeciwciał	I 1)c)	1)a)6)	1	Z
12.	Określa wpływ układu współczulnego i przywspółczulnego na funkcjonowanie narządów w organizmie człowieka	I 2)a)	2)a)1)	2	O

13.	Określa funkcje elementów budowie ucha	I 1)c)	1)c)5)	1	Z
14.	Wyjaśnia rolę źrenicy w funkcjonowaniu oka	III 2)a)	1)a)5)	1	O
15.	Na podstawie danych z tabeli konstruuje diagram słupkowy przedstawiający spożycie wapnia przez człowieka	II 3)a)	3)c)8)	2	O
16.	Wyjaśnia różnice w zapotrzebowaniu człowieka na wapń	III 2)a)	3)c)8)	1	O
17.	Określa kolejność etapów procesu zachodzącego w przewodzie pokarmowym człowieka	II 2)a)	4)a)2)	1	Z
18.	a) Określa znaczenie niskiego pH w żołądku dla utrzymania odpowiedniej flory bakteryjnej w przewodzie pokarmowym człowieka	I 4)b)	4)b)2)	1	O
	b) Określa korzyści dla człowieka wynikające z obecności mikroflory jelitowej	I 4)b)	4)b)2)	1	O
19.	a) Rozpoznaje chorobę na podstawie opisu jej objawów	I 3)c)	3)c)9)	1	O
	b) Planuje działania na rzecz własnego zdrowia – wskazuje lekarza specjalistę, który może udzielić wsparcia w opisanej chorobie	III 1)c)	3)c)9)	1	Z
20.	Wyjaśnia znaczenie kwasu foliowego dla prawidłowego rozwoju płodu	I 3)c)	3)c)8)	1	O
21.	Określa kolejność procesów prowadzących do zapłodnienia komórki jajowej	II 2)a)	4)b)10)	1	Z
22.	a) Opisuje budowę DNA – rozpoznaje elementy budowy nukleotydu wskazane na schemacie	I 4)c)	4)c)14)	1	O
	b) Opisuje budowę DNA – podaje nazwy zasad azotowych występujących w DNA	I 4)c)	4)c)14)	1	O
23.	Określa rodzaj mutacji przedstawionej na schemacie – na podstawie tekstu	II 1)a)	4)1c)7)	1	Z
24.	a) Określa zasady dziedziczenia mukowiscydozy na podstawie informacji o chorobie	II 1)a)	4)c)16)	1	Z
	b) Planuje działania na rzecz własnego zdrowia – wyjaśnia potrzebę objęcia wszystkich noworodków testami na mukowiscydozę	III 1)b)	4)c)16)	1	O
25.	a) Rozwiązuje zadanie z zakresu dziedziczenia cech u człowieka – określa genotypy rodziców i dziecka	III 2)c)	4)c)16)	1	O
	b) Rozwiązuje zadanie z zakresu dziedziczenia cech u człowieka – zapisuje krzyżówkę genetyczną i określa prawdopodobieństwo wystąpienia danej cechy	III 2)c)	4)c)16)	2	O
26.	a) Na podstawie schematu określa zmiany w składzie gatunkowym biocenozy	II 1)b)	3)b)2)	1	O
	b) Wyróżnia konsumentów I rzędu w sieci pokarmowej przedstawionej na schemacie	I 3)b)	3)b)2)	1	O
27.	Opisuje na schemacie poziomy troficzne w piramidzie pokarmowej – wyróżnia konsumentów I rzędu	I 3)b)	3)b)2)	1	O
28.	Wskazuje w przedstawionej sieci pokarmowej gatunki niekonkurujące i najsilniej konkurujące o pokarm	I 3)b)	3)b)2)	2	O
29.	Porządkuje podane zasoby naturalne według wskazanego kryterium	II 2)a)	3)b)1)	1	Z
30.	Formuluje argumenty uzasadniające korzyści wynikające z segregowania odpadów	III 3)b)	3)b)5)	2	O

### Łatwość zadań

Łatwości zadań (liczone dla okręgu), wyrażone wskaźnikiem łatwości, były zróżnicowane od 0,05 (zad. 5.) do 0,90 (zad. 7.). Ponad połowę maksymalnej punktacji za arkusz (29 z 50 p.) można było uzyskać za rozwiązanie zadań trudnych i bardzo trudnych. Wskaźnik łatwości całego arkusza (0,44) potwierdza, że okazał się on trudny dla zdających.

Tabela 6. Przyporządkowanie zadań do kategorii łatwości – poziom podstawowy

Kategoria zadania	Wskaźnik łatwości	Numery zadań	Liczba punktów
Bardzo trudne	0,00-0,19	5, 6b, 11, 20, 22a	5
Trudne	0,20-0,49	1, 2, 8, 9a, 10a, 10b, 12, 13, 14, 17, 18a, 18b, 21, 22b, 24b, 25b, 30	24
Umiarkowanie trudne	0,50-0,69	3, 4, 6a, 9b, 16, 23, 25a, 27, 29	11
Łatwe	0,70-0,89	15, 19a, 19b, 24a, 26a, 26b, 28	9
Bardzo łatwe	0,90-1,00	7	1

Do zadań najtrudniejszych należały te, które sprawdzały: 5. – umiejętność wyjaśniania roli trzustki jako gruczołu wydzielania zewnętrznego, 11. – znajomość cech charakterystycznych różnych rodzajów odporności, 20. – umiejętność wyjaśniania wpływu kwasu foliowego na rozwój płodu, 22a. – znajomość budowy nukleotydu DNA, 6b – umiejętność interpretacji informacji przedstawionych na schemacie. Wszystkie te zadania chociaż dotyczyły różnych zagadnień do pełnego rozwiązania wymagały wykorzystania posiadanej wiedzy, której zabrakło zdającym.

Biologia 2011 - poziom podstawowy  
Łatwość zadań

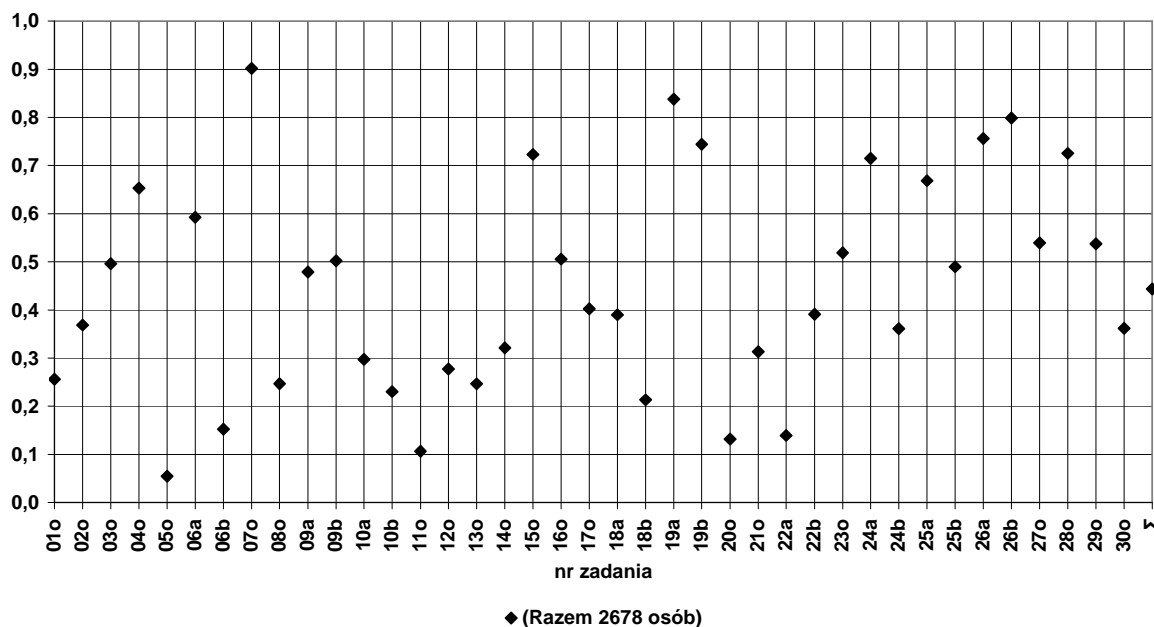


Diagram 5. Łatwość zadań – poziom podstawowy



### Łatwość zadań w obszarach standardów wymagań

Podobnie jak w latach poprzednich, względnie łatwiejsze dla zdających, również wg typów szkół, były zadania (choć należą do średnio trudnych) z II obszaru standardów w porównaniu z I i III obszarem. Zadania sprawdzające umiejętność rozwiązywania problemów i interpretacji informacji okazały się najtrudniejsze (standard III).

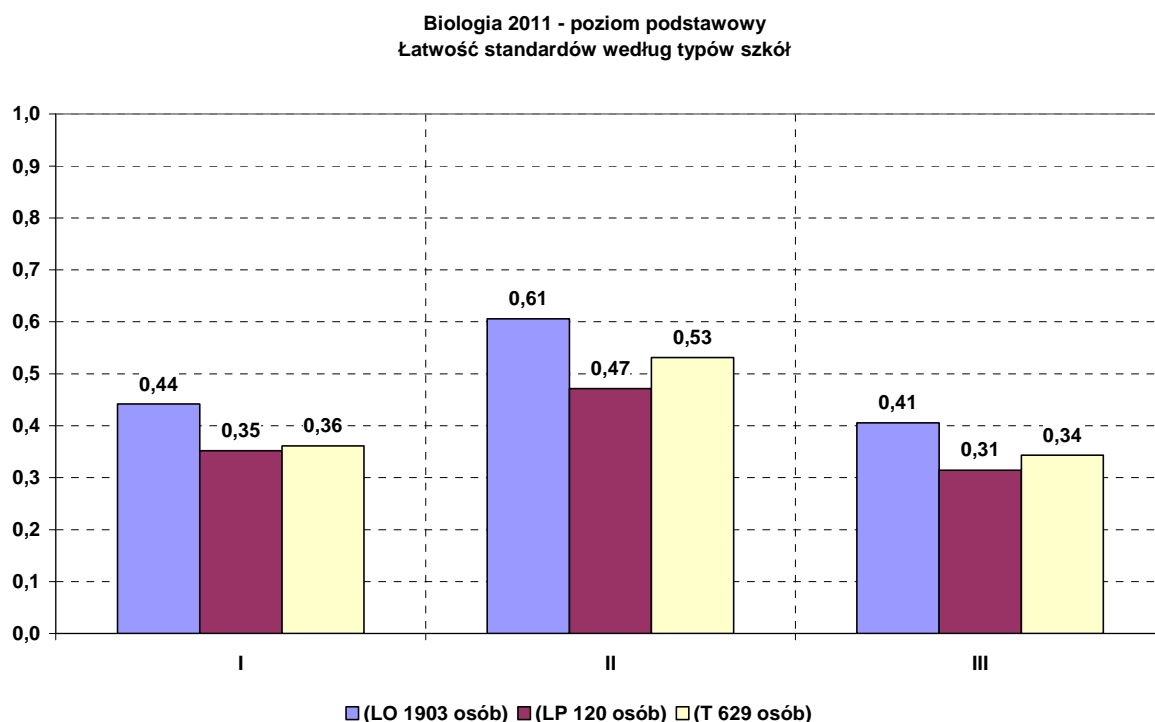


Diagram 6. Łatwość zadań w obrębie standardów wymagań – poziom podstawowy

### Poziom rozszerzony

#### Opis arkusza standardowego

Arkusz egzaminacyjny składał się z 37 zadań, w tym 11 zadań zamkniętych. Przy konstruowaniu zadań wykorzystano teksty o tematyce biologicznej, różnego rodzaju schematy i rysunki oraz dane w zapisie tabelarycznym. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań zdający mógł otrzymać 60 punktów.

Podobnie jak na poziomie podstawowym zadania sprawdzały w różnych proporcjach umiejętności i wiadomości z trzech obszarów standardów wymagań, co ilustruje poniższa tabela.

Tabela 7. Przyporządkowanie zadań i punktów do obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych dla poziomu rozszerzonego

Obszary standardów	Numery zadań	Liczba punktów	Waga (w%)
I. Wiadomości i rozumienie	3, 6, 11, 12, 13, 14, 19, 21, 24, 25, 29b, 30b, 31, 32, 35, 37	24	40
II. Korzystanie z informacji.	7, 9, 17, 29a, 30a, 36a	8	13,3
III. Tworzenie informacji	1, 2, 4, 5, 8, 10, 15, 16, 18, 20, 22, 23, 26, 27, 28, 33, 34, 36b	28	46,7

Tabela 8. Przyporządkowanie zadań i punktów do działów *Podstawa programowej* dla poziomu rozszerzonego

Dział podstawy programowej	Numery zadań	Liczba punktów	Waga (w%)
PP			
Organizm człowieka jako zintegrowana całość i prawidłowe jego funkcjonowanie Odżywianie się człowieka	19, 20, 21, 22	6	10
Elementy genetyki	26, 28	4	7
Elementy ekologii i ochrony środowiska	35, 36b	2	3
PR			
Komórka podstawowa jednostka życia	1, 2, 3, 4, 5	7	12
Energia i życie	6, 7, 8, 9, 10, 11	10	17
Genetyka	25, 27, 29, 30a	7	12
Biologia stosowana	37	2	3
Różnorodność życia na Ziemi	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 33	15	25
Ewolucja	30b, 31	3	4
Ekologia i biogeografia	32, 34, 36a	4	7

W arkuszu na poziomie rozszerzonym najczęściej było zadań wymagających od zdającego umiejętności wykorzystania do rozwiązywania problemów posiadanej wiedzy biologicznej oraz analizy różnych źródeł informacji (obszar III). Podobnie jak na poziomie podstawowym najmniej zadań sprawdzało umiejętności z zakresu II obszaru standardów. Najwięcej zadań obejmowało treści biologiczne z zakresu budowy komórki i zachodzących w niej procesów metabolicznych oraz różnorodności życia na Ziemi. W arkuszu również uwzględniono treści z zakresu poziomu podstawowego (20% punktacji za cały arkusz). Stopień trudności zadań był zróżnicowany.

Poziom trudności arkusza jest taki sam jak w roku ubiegłym.

Tabela 9. Wykaz czynności sprawdzanych poszczególnymi zadaniami egzaminacyjnymi z poziomu rozszerzonego

PP – zadania z poziomu podstawowego

Nr zadania	Badana czynność Zdający:	Obszar standardów	Zakres treści ze standardu I	Liczba pkt	Typ zadania
1.	Interpretuje wyniki doświadczenia – rozpoznaje grupę związków organicznych na podstawie opisu doświadczenia	III 2)a)	1a)1)	1	Z
2.	Wyjaśnia związek pomiędzy sposobem oddychania erytrocytów a ich budową i funkcją	III 2) a)	2)a)1)	1	O
3.	Rozpoznaje funkcje siateczki śródplazmatycznej gładkiej i funkcje siateczki śródplazmatycznej szorstkiej	I 2)b)	2)b)3)	2	Z
4.	Wyjaśnia zależność pomiędzy budową jądra komórkowego plemników a ich funkcją	III 2)a)	2)a)3)	1	O
5.	a) Formuluje problem badawczy na podstawie opisu przeprowadzonego doświadczenia	III 3)a)	4)a)7)	1	O
	b) Na podstawie wyniku doświadczenia wyjaśnia przyczynę magazynowania przez rośliny węglowodanów w postaci skrobi	III 2)a)	4)a)7)	1	O
6.	Charakteryzuje procesy metaboliczne	I 4)a)	4)a)2)	1	Z
7.	Opisuje sposoby hamowania aktywności enzymów na podstawie informacji przedstawionych na schemacie	II 2)b)	1)c)6)	2	O
8.	a) Przewiduje wyniki doświadczenia na podstawie opisu jego przebiegu – wskazuje probówkę, w której zajdzie reakcja rozkładu $H_2O_2$ i określa zmiany w tej probówce	III 1)a)	4)a)2)	1	O
	b) Planuje przebieg doświadczenia – rozróżnia próbę badawczą i próbę kontrolną	III 1)a)	4)a)2)	1	O
9.	Na podstawie danych z tabeli konstruuje wykres dotyczący aktywności kinazy pirogronianowej	II 3)a)	4)a)6)	2	O
10.	Formuluje wniosek dotyczący aktywności kinazy pirogronianowej, na podstawie analizy danych w tabeli i wykresu	III 1)a)	4)a)6)	1	O
11.	Rozpoznaje struktury komórkowe przedstawione na schemacie i określa ich funkcje	I 2)b)	2)b)3)	2	O
12.	a) Charakteryzuje cykl rozwojowy zielenic – rozpoznaje wskazane stadia rozwojowe	I 4)a)	4)a)9)	1	Z
	b) Charakteryzuje cykl rozwojowy zielenic – rozpoznaje miejsce zachodzenia mejozy	I 4)a)	4)a)9)	1	Z
13.	Ustala przynależność przedstawionych na rysunkach przedstawicieli stawonogów do podanych grup systematycznych	I 1)a)	1)a)3)9))	2	Z
14.	Określa cechy budowy morfologicznej stawonogów wspólne dla wszystkich stawonogów	I 1)a)	1)a)9)	2	O
15.	Wyjaśnia związek pomiędzy sposobem transportu tlenu w organizmie owadów a ich reakcją na obecność czadu w powietrzu	III 2)a)	I 4)a)5)	1	O
16.	Wyjaśnia związek pomiędzy obniżeniem temperatury wody a spadkiem ilości pobieranego pokarmu przez karasie	III 2)a)	3)b),4)a)2)	1	O
17.	Odczytuje i interpretuje informacje przedstawione na schemacie, dotyczące kosztów energetycznych lotu papużki falistej	II 1)b)	4)a)6)	1	O
18.	Wyjaśnia sposób wentylacji płuc u ptaków i ssa-	III 2)a)	4)a)5)	2	O

	ków				
19.	Określa rolę śledziony w funkcjonowaniu układu krwionośnego	I 2)b)	PP 2)b)3)	2	Z
20.	Wyjaśnia wpływ niskiego poziomu wapnia w organizmie człowieka na proces krzepnięcia krwi	III 2)a)	PP 4)a)1)	1	O
21.	Charakteryzuje rodzaje odporności w organizmie człowieka	I 4)a)	PP I 4)a)8)	1	Z
22.	Wyjaśnia mechanizmy obronne w organizmie człowieka – wyjaśnia na przykładzie konieczność osłabienia układu immunologicznego człowieka	III 2)a)	PP I 4)a)8)	2	O
23.	Interpretuje wyniki doświadczenia na podstawie jego opisu i schematu – ustala i uzasadnia miejsce percepcji bodźca fotoperiodycznego	III 1)a)	4)a)1)	1	O
24.	Charakteryzuje budowę i czynności życiowe grzybów	I a)9)	1)a)9)	1	Z
25.	Opisuje proces replikacji DNA	I 4) a)	4)a)14	1	Z
26.	Wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cechy uwarunkowanej genem znajdującym się na chromosomie Y – określa i uzasadnia prawdopodobieństwo wystąpienia badanej cechy u chłopca	III 2)a)	PP 4)c)16)	2	O
27.	a) Rozwiązuje zadanie z zakresu dziedziczenia cech u człowieka – określa genotyp z rodziców na podstawie tekstu	III 2)c)	4)c)16)	1	O
	b) Rozwiązuje zadanie z zakresu dziedziczenia cech u człowieka – zapisuje krzyżówkę genetyczną i określa prawdopodobieństwo wystąpienia u potomstwa wskazanej grupy krwi	III 2)b)	4)b)18)	2	O
28.	a) Interpretuje przedstawione w tekście informacje dotyczące szczepionki przeciwnowotworowej	III 2)a)	PP I 4)c)19)	1	O
	b) Określa i uzasadnia skuteczność szczepionki przeciwnowotworowej opisanej w tekście	III 3)a)	PP I 4)c)19)	1	O
29.	a) Wyjaśnia proces zróżnicowanego składania genów na podstawie informacji przedstawionych na schemacie	II 3)b)	4)b)20)	1	O
	b) Wyjaśnia proces obróbki potranskrypcyjnej	I 4)a)	4)a)20)	1	O
30.	a) Rozróżnia rodzaje zmienności na podstawie ich opisów	II 1)a)	4)b)24)	1	Z
	b) Wskazuje zmienność, która nie ma znaczenia ewolucyjnego	I 4)b)	4)b)24)	1	O
31.	Rozpoznaje proces ewolucyjny i wyjaśnia jego przyczynę	I 4)b)	4)b)27)	1	O
32.	Wskazuje przystosowania w budowie roślin do warunków środowiska lądowego	I 3)b)	3)b)3)	1	Z
33.	Formuluje argumenty wyjaśniające przyczyny opisanego sposobu zachowania się pingwinów	III 3)a)	3)b)2)	2	O
34.	a) Interpretuje informacje przedstawione w tekście – określa czynnik ograniczający nisze ekologiczne dwóch gatunków przytulii	III 2)a)	4)a)13)	1	O
	b) Interpretuje informacje przedstawione w tekście –określa zakres tolerancji reprezentowany przez opisane gatunki przytulii	III 2)a)	4)a)13)	1	O
35.	Określa rodzaj opisanej w tekście zależności międzygatunkowej	I 3)b)	PP 3)b)2)	1	O
36.	a) Na podstawie wykresu określa tendencję zmian liczebności ptaków siedlisk rolniczych	II 2)a)	4)a)13)	1	O

	b) Określa prawdopodobną przyczynę przedstawionych na wykresie zmian liczebności ptaków siedlisk rolniczych	III 2)a)	PP I 3)a)4)	1	O
37.	Podaje przykłady praktycznego zastosowania łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR)	I 4)b)	4)b)22)	2	O

**Łatwość zadań**

Łatwości zadań, podobnie jak z poziomu podstawowego, były zróżnicowane choć w nieco węższym przedziale od 0,13 (zad. 5.b) do 0,92 (zad. 36.a). W arkuszu było najwięcej zadań trudnych (prawie połowa całkowitej punktacji). Dla zdających arkusz okazał się średnio trudny (wskaźnik łatwości 0,54).

Tabela 10. Przeporządkowanie zadań do kategorii łatwości – poziom rozszerzony

Kategoria zadania	Wskaźnik łatwości	Numery zadań	Liczba punktów
Bardzo trudne	0,00-0,19	5b	1
Trudne	0,20-0,49	2, 3, 4, 5a, 8a, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 28a, 28b, 29a, 29b, 31, 32, 34a	26
Umiarkowanie trudne	0,50-0,69	1, 6, 8b, 9, 10, 11, 12a, 12b, 14, 16, 22, 26, 35, 37	20
Łatwe	0,70-0,89	7, 17, 27a, 27b, 30a, 30b, 33, 34b, 36b	12
Bardzo łatwe	0,90-1,00	36a	1

Do zadań najtrudniejszych należały te, które sprawdzały umiejętność wyjaśniania: 5b. – na podstawie wyniku doświadczenia, przyczyny magazynowania przez rośliny węglowodanów w postaci skrobi, 4. – zależności pomiędzy budową jądra komórkowego plemników a ich funkcją.

**Biologia 2011 - poziom rozszerzony**  
**Łatwość zadań**

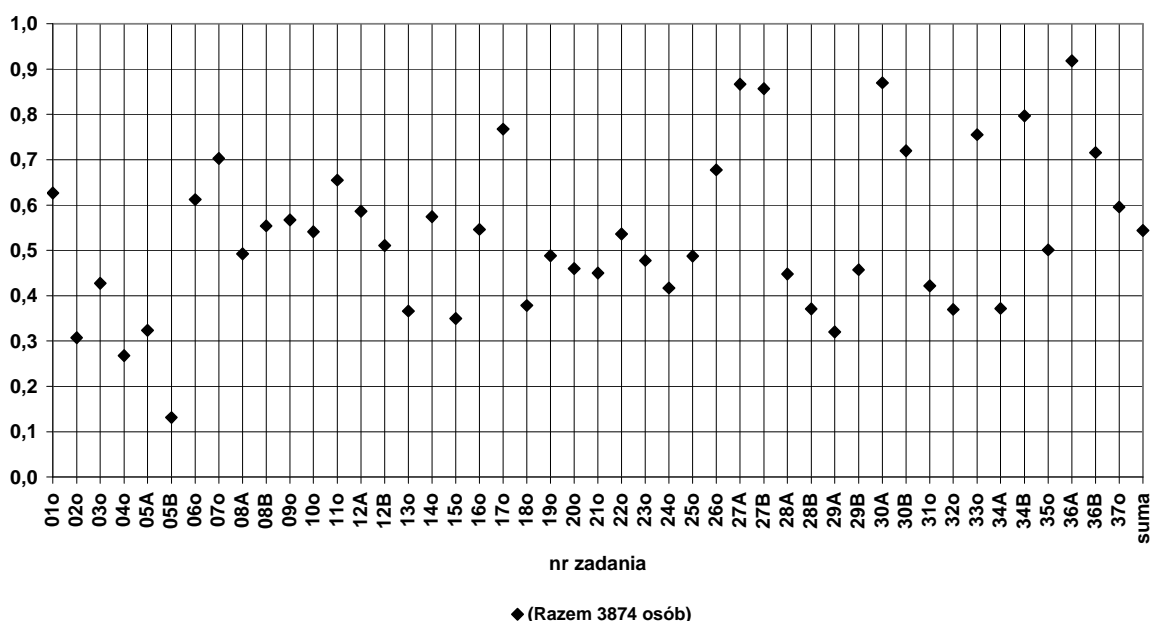


Diagram 7. Łatwość zadań – poziom rozszerzony

### Łatwość zadań w obszarach standardów wymagań

Podobnie jak na poziomie podstawowym względnie łatwiejsze dla zdających były zadania z obszaru II. Łatwość w obszarach I i III standardów jest podobna, choć nieco trudniejsze dla zdających okazały się zadania sprawdzające znajomość i rozumienie wiadomości (podobnie, jak w roku ubiegłym). Nie analizowano wg typów szkół ze względu na małą liczbę zdających z liceów profilowanych i techników.

**Biologia 2011 - poziom rozszerzony**  
Łatwość standardów według typów szkół

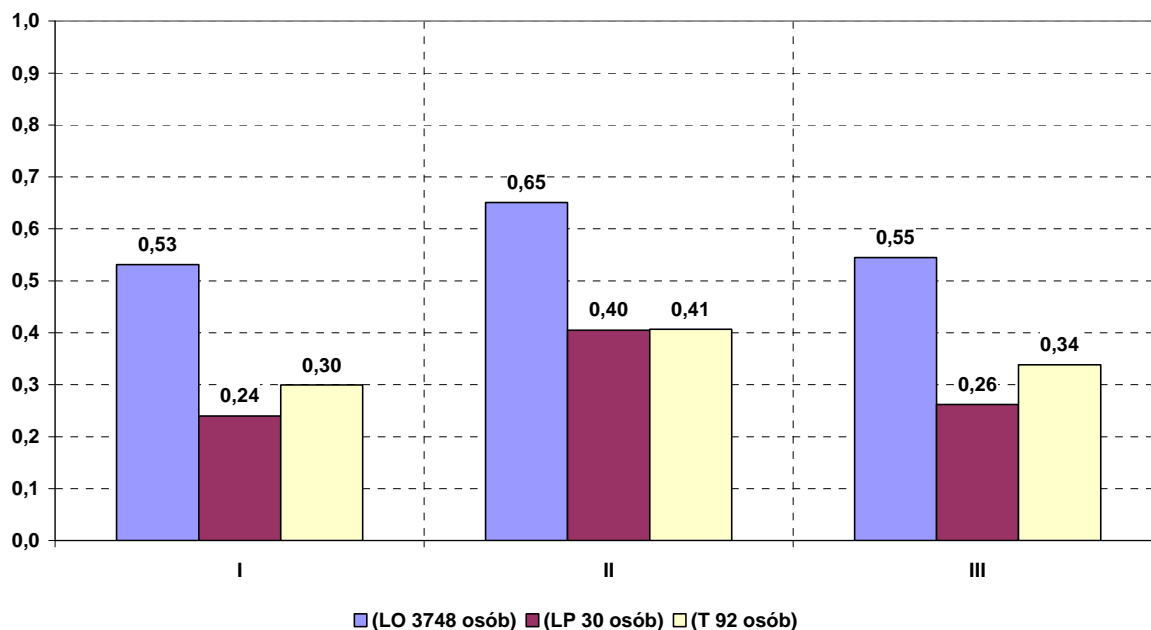


Diagram 8. Łatwość zadań w obrębie standardów wymagań – poziom rozszerzony

Z jakościowego oglądu prac wynika, że na obu poziomach egzaminu, obok odpowiedzi poprawnych i w pełni wyczerpujących, stosunkowo dużo jest odpowiedzi niepełnych (szczególnie dotyczących wyjaśniania i uzasadniania), zbyt ogólnikowych i powierzchownych. Występują też sformułowania błędne merytorycznie i niezgodne z treścią polecenia. Stwierdzono stosunkowo niewielką liczbę zadań, na które nie udzielono odpowiedzi. Zbyt często prace pisane są niestarannie (nieraz wręcz nie do odczytania) i niepoprawnie językowo. Odnosi się wrażenie, że część zdających (wcale nie mała) nie przywiązuje należytej wagi do jakości i formy odpowiedzi. **Czyżby nie zależało im na wyniku egzaminu? A może wybór przedmiotu nie był dobrze przemyślany?**

### 3. Porównawcza analiza odpowiedzi do wybranych zadań z poziomu podstawowego i rozszerzonego w aspekcie rozumowania biologicznego

#### 3.1. Wstęp

Zacznijmy od określenia czym jest rozumowanie, a dokładniej, rozumowanie biologiczne.

Definicji rozumowania jest wiele, według jednej z nich rozumowanie jest procesem polegającym na uznaniu za prawdziwe danego przekonania lub zdania na mocy innego przekonania lub zdania uznanego uprzednio za prawdziwe. W znaczeniu potocznym poprawne rozumowanie wymaga zastosowania reguł logiki oraz uznanych za prawdziwe, np. praw nauki, faktów. Najczęściej rozumowania dzieli się na dedukcyjne (od ogółu do szczegółu) czyli takie, w którym wniosek wynika logicznie z przesłanek i indukcyjne (od szczegółu do ogółu), czyli takie, gdzie wnioski są uogólnieniem przesłanek. Nie popełnimy błędu, nazywając rozumowanie biologicznym, jeżeli obejmuje ono, np. procesy, prawidłowości, zależności dotyczące organizmów żywych. Tyle teoria.

Żeby rozwiązać problem biologiczny, zawarty w poleceniu zadania, trzeba ten problem rozpoznać i dokładnie zaplanować, co powinno być zawarte w odpowiedzi.

Podstawową umiejętnością niezbędną do rozwiązywania problemów biologicznych jest dostrzeganie i wyjaśnianie związków przyczynowo-skutkowych. Do tego potrzebna jest określona wiedza biologiczna, zdolność logicznego rozumowania, argumentowania, wnioskowania oraz interpretowania informacji i danych. Przemyślana i sformułowana odpowiedź powinna być wyczerpująca oraz napisana językiem komunikatywnym z zastosowaniem poprawnej terminologii biologicznej.

Do analizy wybrano rozwiązania zadań z poziomu podstawowego i rozszerzonego z III obszaru standardów (Tworzenie informacji), sprawdzających umiejętności rozwiązywania problemów i interpretowania informacji, które uzyskały niskie wskaźniki łatwości (zadania bardzo trudne i trudne).

Podstawowe pytanie – DLACZEGO DLA WIELU ZDAJĄCYCH ZADANIA PODDANE ANALIZIE OKAZAŁY SIĘ TRUDNE LUB BARDZO TRUDNE?

Może zdający nie znali faktów, mieli braki wiedzy biologicznej?

Może nie potrafili:

- rozpoznać w zadaniu problemu do rozwiązania,
- przywołać i wykorzystać (zastosować) wiedzy biologicznej niezbędnej do rozwiązania problemu,
- interpretować przedstawionych informacji (danych liczbowych, informacji słownych, schematów, rysunków), których wykorzystanie było niezbędne do rozwiązania problemu,
- wyjaśniać (zjawisk, procesów, związków przyczynowo-skutkowych), uzasadniać, wnioskować, argumentować?

### 3.2. Przykłady odpowiedzi zdających do określonych zadań wraz z komentarzem

Uwagi:

Przy każdym zadaniu pierwszy przykład odpowiedzi jest poprawny, następne są obarczone błędami. Odpowiedzi opatrzone komentarzem.

Cytowane odpowiedzi zapisano kursywą, z zachowaniem oryginalnej pisowni.

Szczegółowy wykaz (kartoteka) umiejętności i wiadomości sprawdzanych poszczególnymi zadaniami oraz wskaźniki łatwości zadań z obu poziomów egzaminu zostały zamieszczone w pierwszej części sprawozdania z matury z 2011 r.

#### Poziom podstawowy

##### Zadanie 6b.

**Wyjaśnij, dlaczego wdech jest określany fazą czynną wentylacji płuc, a wydech fazą bierną.**

Przykład odpowiedzi poprawnej: *Wdech jest fazą czynną wentylacji płuc, ponieważ warunkuje go skurcz mięśni oddechowych, a wydech polega na rozluźnieniu tych mięśni.*

Komentarz: wyjaśnienie dotyczy obu faz wentylacji i jako powód różnicy w ich przebiegu podano różny udział pracy mięśni oddechowych.

- *Wdech określamy fazą czynną, ponieważ klatka piersiowa unosi się.*

Komentarz: odpowiedź niepełna w odniesieniu do wdechu, nie uwzględnia wydechu. Nie wyjaśnia czym jest faza czynna i bierna wentylacji płuc.

- *Podczas wdechu tlen dostaje się do płuc, a wydychany jest dwutlenek węgla.*

Komentarz: odpowiedź jest niezgodna z poleceniem, chociaż poprawna merytorycznie.

##### Zadanie 8.

Regularne ćwiczenia fizyczne są jednym ze sposobów zapobiegania i leczenia choroby niedokrwiennej serca (choroby wieńcowej). Ludzie prowadzący aktywny tryb życia i regularnie uprawiający ćwiczenia fizyczne wykazują o połowę mniejsze ryzyko zachorowania na choroby serca. Również otyli, którzy są bardziej aktywni, znajdują się w grupie osób mniej zagrożonych chorobami układu krążenia.

**Podaj dwa argumenty uzasadniające korzystny wpływ aktywności fizycznej na układ krążenia.**

Przykłady odpowiedzi poprawnych: *Ćwiczenia fizyczne poprawiają przepływ krwi przez naczynia krwionośne, co zwiększa ich elastyczność.*

*Aktywność fizyczna (ruch) wpływa na obniżenie poziomu złego cholesterolu, który przyczynia się do powstawania blaszek miażdżycowych, co zmniejsza ryzyko miażdżycy.*

Komentarz: podane argumenty potwierdzają korzystny wpływ aktywności fizycznej na funkcjonowanie lub budowę narządów układu krążenia.

- *Osoby uprawiające sport są mniej narażone na choroby serca.*

- *Aktywność fizyczna chroni przed chorobą wieńcową.*

Komentarz: obie odpowiedzi są zbyt ogólne, nie zawierają informacji potwierdzającej słuszność tych stwierdzeń.

- *Dzięki aktywności fizycznej nasze narządy lepiej i sprawniej funkcjonują.*



Komentarz: odpowiedź jest niezgodna z poleceniem.

### Zadanie 10.

W tabeli przedstawiono objętość krwi przepływającej w ciągu minuty przez niektóre narządy człowieka w czasie odpoczynku oraz w czasie wysiłku fizycznego.

Narząd	Objętość krwi przepływającej w czasie minuty [cm <sup>3</sup> /min]	
	w czasie odpoczynku	w czasie wysiłku fizycznego
Mózg	700	750
Serce	200	750
Płuca	100	200
Mięśnie szkieletowe	750	12 500
Wątroba	1 350	600
Skóra	300	1 900

Na podstawie: T. Greenwood, R. Allan, L. Sheperd, A. Janta, B. Sągín, M. Skodowska, tłum. M. Starczewska, *Biologia 1, Seria z tangramem – teoria i ćwiczenia*, Gdańsk 2006.

**a) Wymień nazwy dwóch narządów, w których podczas wysiłku najsilniej wzrasta przepływ krwi, i wskaż po jednej przyczynie tego zjawiska.**

Przykłady odpowiedzi poprawnych: *Mięśnie szkieletowe, ponieważ podczas wysiłku zużywają dużo tlenu transportowanego przez krew.*

*Skóra, ponieważ zwiększony przepływ krwi ułatwia oddawanie nadmiaru ciepła powstającego w czasie wysiłku.*

Komentarz: obie odpowiedzi dotyczą funkcjonowania organizmu w czasie wysiłku w powiązaniu z rolą krwi w organizmie.

- *Mięśnie szkieletowe, dzięki którym wykonywany jest ruch.*

Komentarz: odpowiedź niepełna, brak związku z potrzebą dostarczania pracującym mięśniom tlenu i / lub składników odżywczych potrzebnych do uzyskania energii.

- *Skóra, ponieważ bierze udział w termoregulacji.*

Komentarz: odpowiedź niepełna, zbyt ogólna, nie uwzględnia potrzeby oddania nadmiaru ciepła powstałego w czasie wysiłku.

**b) Uwzględniając informacje zawarte w tabeli, wyjaśnij, dlaczego nie zaleca się spożywania obfitych posiłków przed intensywnym wysiłkiem fizycznym.**

Przykład odpowiedzi poprawnej: *Spożycie obfitego posiłku przed intensywnym wysiłkiem zmniejsza wydolność organizmu, gdyż duża objętość krwi (transportującej tlen i substancje odżywcze) odpływa do wątroby.*

Komentarz: wyjaśnienie przedstawia niekorzystny wpływ spożycia obfitego posiłku na możliwość wykonania intensywnego wysiłku fizycznego.

- *Ponieważ podczas wysiłku, spada ukrwienie wątroby, która bierze udział w procesach trawienia.*

- *Ponieważ wątroba będzie wolniej trawiła pokarm.*

Komentarz: oba wyjaśnienia są nieprawidłowe, gdyż nie chodzi o spowolnienie trawienia po posiłku, tylko o niemożność wykonania intensywnego wysiłku ze względu na odpływ do wątroby krwi, która w czasie wysiłku dostarcza tlen i składniki odżywcze do mięśni szkie-

letowych. Ponadto w odpowiedziach wielu maturzystów są nieprawdziwe stwierdzenia, że ...  
*wątroba bierze udział w procesie trawienia.*

#### **Zadanie 14.**

Po wejściu z ciemnego pomieszczenia do pomieszczenia bardzo jasno oświetlonego nie widzi się przez moment żadnego obrazu – światło „oślepia”. Dopiero po chwili zaczynamy widzieć normalnie.

**Wyjaśnij, uwzględniając rolę źrenicy, dlaczego najpierw światło oślepia, a po chwili widzimy normalnie.**

Przykład odpowiedzi poprawnej: *W ciemności źrenica się rozszerza, a gdy szybko przechodzimy do jasnego pomieszczenia źrenica nie zdąży się zwęzić i za duża ilość światła nas oślepia. Po chwili się zwęża i widzimy normalnie.*

Komentarz: wyjaśnienie uwzględnia stan źrenicy w momencie wejścia z ciemnego do jasnego pomieszczenia i potrzebę upływu czasu na dostosowanie się źrenicy do nowych warunków oświetlenia.

- *W ciemnościach źrenica jest rozszerzona, gdy się wchodzi do jasnego pomieszczenia nagle się zwęża.*

Komentarz: odpowiedź niepełna, zbyt ogólnikowa, niewyjaśniająca dlaczego światło oślepia.

- *Gdy przebywamy większość czasu w jednym miejscu to źrenica przyzwyczaja się do danych warunków, a po zmianie miejsca potrzeba chwili, żeby źrenica mogła przyzwyczaić się do nowych warunków.*

Komentarz: odpowiedź niepełna, nie uwzględnia roli źrenicy (zwięźanie /rozszerzanie) w regulacji ilości światła docierającego do wnętrza oka.

- *W ciemności źrenice bardzo się zwężają, po przejściu do bardzo jasnego pomieszczenia rozszerzają się maksymalnie, potrzeba chwili żeby się ustabilizowały.*

Komentarz: odpowiedź niepoprawna merytorycznie. Błędnie przedstawiono reakcję źrenicy na natężenie światła.

- *Dzieje się tak dlatego, że będące w siatkówce pręciki stopniowo adaptują nagle zwiększoną ilość światła.*

- *Ponieważ proces akomodacji oka wymaga czasu.*

Komentarz: obie odpowiedzi bez związku z poleceniem.

#### **Informacje do zadań 15. i 16.**

Wapń przez cały okres życia człowieka należy do niezbędnych składników mineralnych pożywienia. Ponad 99% tego pierwiastka w organizmie człowieka jest zmagazynowane w kościach, a pozostałe 1% odgrywa ważną rolę w licznych procesach fizjologicznych.

W tabeli przedstawiono normy zalecanego spożycia wapnia w różnych przedziałach wiekowych.

Przedział wiekowy	Zalecane spożycie wapnia (mg/dzień)
1-3 lat	500
4-10 lat	800
11-18 lat	1200
19-30 lat	1300
31-60 lat	800
Powyżej 60 lat	1500

S. Silbernagl, A. Desposulos, *Kieszonkowy Atlas Fizjologii*, PZWL, Warszawa 1994.

### Zadanie 16.

**Wyjaśnij, dlaczego zapotrzebowanie na wapń osób z przedziału wiekowego 19-30 lat jest większe niż osób z przedziału 31-60 lat.**

Przykład odpowiedzi poprawnej: *Zapotrzebowanie jest większe u osób w przedziale wiekowym 19-30 lat, gdyż w tym wieku następuje jeszcze proces kostnienia a wapń jest potrzebny do rozwoju układu kostnego.*

Komentarz: w odpowiedzi podano przyczynę zwiększonego zapotrzebowania na wapń w powiązaniu z jego rolą w organizmie.

- *Ich tryb życia jest intensywniejszy.*

- *Ludzie ci zająwiają więcej ruchu.*

Komentarz: obie odpowiedzi są niepełne. Wyjaśnienia nie uwzględniają roli wapnia w organizmie, co było niezbędne do pełnego przedstawienia związku przyczynowo-skutkowego między wiekiem a zwiększonym zapotrzebowaniem na wapń.

### Zadanie 30.

Odpady organiczne stanowią 35-50% objętości odpadów w gospodarstwie domowym. W wielu krajach Europy prowadzi się obowiązkową segregację odpadów z oddzieleniem odpadów organicznych. W Polsce segregowanie nie jest obowiązkowe.

**Podaj po jednej korzyści dla gospodarstwa domowego i dla środowiska wynikającej z segregowania odpadów.**

#### 1. Korzyść dla gospodarstwa domowego

Przykłady odpowiedzi poprawnych: – *Oddzielenie odpadów organicznych (segregowanie) pozwala zredukować koszty wywozu pozostałych odpadów.*

*Oddzielenie odpadów organicznych i ich kompostowanie dostarcza naturalnego nawozu, który można wykorzystać do nawożenia ogrodu.*

Komentarz: odpowiedzi potwierdzają korzyści dla gospodarstwa domowego, wynikające z segregowania odpadów.

- *Zmniejszenie ilości śmieci.*

Komentarz: odpowiedź niepoprawna, nielogiczna, niewłaściwie określony skutek segregacji, gdyż od samego segregowania nie ubywa śmieci.

- *Możliwość recyklingu niektórych śmieci.*

Komentarz: odpowiedź niepoprawna. Trudno w niej doszukać się korzyści dla gospodarstwa domowego. Po uzupełnieniu mogłaby dotyczyć korzyści dla środowiska.

## 2. Korzyść dla środowiska

Przykład odpowiedzi poprawnej: – *Dzięki segregacji śmieci niektóre odpady (np. makulatura, metale) mogą być ponownie wykorzystane, co zmniejsza zużycie surowców naturalnych.*

Komentarz: odpowiedzi potwierdzają korzyści dla środowiska, wynikające z segregowania odpadów.

- *Ograniczanie zanieczyszczenia powietrza.*

Komentarz: odpowiedź zbyt ogólna, nie ilustruje związku przyczynowo-skutkowego między segregacją odpadów a zanieczyszczeniem powietrza.

- *Odpady nie są tak szkodliwe dla środowiska.*

Komentarz: odpowiedź niepoprawna, nielogiczna, niewłaściwie określony skutek segregacji, gdyż segregowanie nie wpływa na zmniejszenie szkodliwości odpadów.

## Poziom rozszerzony

### Zadanie 2.

W organizmie człowieka większość komórek oddycha tlenowo. Jednak w niektórych komórkach, np. w erytrocytach, zachodzi oddychanie beztlenowe.

**Uwzględniając budowę i funkcje erytrocytu, wyjaśnij, dlaczego nie zachodzi w nim oddychanie tlenowe.**

Przykład odpowiedzi poprawnej: – *Erytrocyty nie zawierają mitochondriów, w których zachodzi oddychanie tlenowe, dlatego nie zużywają tlenu transportowanego do innych komórek.*

Komentarz: w wyjaśnieniu powiązано sposób oddychania erytrocytów z brakiem w nich mitochondriów i oszczędnością tlenu transportowanego przez erytrocyty.

- *Erytrocyty nie posiadają mitochondriów, w których zachodzi oddychanie tlenowe.*

Komentarz: wyjaśnienie niepełne, nie uwzględnia funkcji erytrocytów.

- *Nie oddychają tlenowo, gdyż ten rodzaj oddychania zmniejszyłby wydajność przeprowadzonego przez nie transportu tlenu.*

Komentarz: wyjaśnienie niepełne, nie uwzględnia braku w komórkach erytrocytów mitochondriów odpowiedzialnych za oddychanie tlenowe.

- *Erytrocyt ma dwuwklęsły kształt, przynosi tlen, ale nie wykorzystuje go na własne potrzeby, nie przeprowadza więc oddychania tlenowego.*

Komentarz: wyjaśnienie nie uwzględnia braku w komórkach erytrocytów mitochondriów odpowiedzialnych za oddychanie tlenowe. Podana cecha budowy erytrocytu nie ma związku z oddychaniem tlenowym.

**Zadanie 4.**

Jądro komórkowe zawiera jąderko, którego funkcją jest synteza rRNA i formowanie podjednostek tworzących rybosomy. Dojrzałe plemniki mają haploidalne jądro komórkowe, bez jąderka, z silnie skondensowaną chromatyną.

**Uwzględniając funkcję plemników, wyjaśnij, dlaczego w ich jądrach komórkowych nie występują jąderka.**

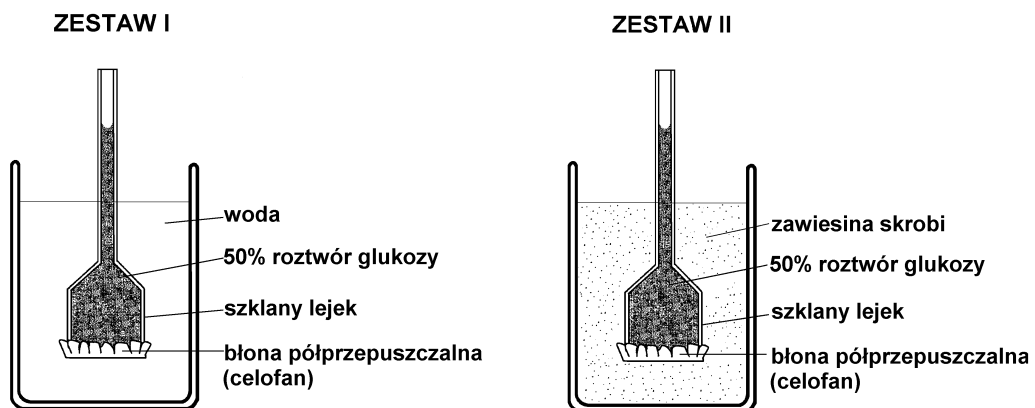
Przykład odpowiedzi poprawnej: – *Funkcją plemników jest przeniesienie materiału genetycznego do komórki jajowej. W dojrzałych plemnikach nie ma potrzeby syntezy białek, dlatego zbędne są w ich komórkach struktury powiązane z tą syntezą.* Komentarz: wyjaśnienie uwzględnia funkcję plemników i brak jej powiązania z syntezą białek.

- *Plemniki nie posiadają jąderka ponieważ nie syntetyzują rRNA i nie formują podjednostek tworzących rybosomy ich funkcją jest przenoszenie materiału genetycznego w postaci skondensowanej chromatyny.*

Komentarz: odpowiedź niepełna, niedokładnie określa funkcję plemników oraz nie odnosi się do syntezy białek. Większą część wyjaśnienia stanowią nieprzetworzone informacje przepisane z tekstu wstępnego do zadania.

**Zadanie 5.**

Na rysunkach przedstawiono dwa zestawy doświadczalne, które przygotowali uczniowie w celu zbadania zjawiska osmozy. Dwa lejki napelnili 50% roztworem glukozy i szczelnie zamknęli celofanem. Dwie zlewki wypełnili zimną wodą. Do drugiej zlewki dodali dwie łyżki mąki ziemniaczanej (skrobi) i zawartość intensywnie wymieszali. W zlewkach umieścili lejki z roztworem glukozy, zaznaczając poziom cieczy w rurkach. Po kilku minutach zaobserwowali, że w obydwu zestawach doświadczalnych poziom roztworu glukozy w rurkach lejeków podnosił się w podobnym tempie.

**a) Sformułuj problem badawczy do przeprowadzonego doświadczenia.**

Przykłady odpowiedzi poprawnych – *Czy skrobia jest związkiem osmotycznie czynnym? Wpływ skrobi na zjawisko osmozy.*

Komentarz: sformułowanie jest problemem uwzględniającym powiązanie skrobi, której obecność różni oba zestawy, z celem doświadczenia.

- *Czy skrobia jest rozpuszczalna w wodzie?*

Komentarz: problem niewłaściwy, niezgodny z opisem doświadczenia, w którym wykorzystano zawieszinę skrobi, czyli substancji nierozpuszczalnej.

- *Wpływ stężenia glukozy na osmozę.*

Komentarz: problem niewłaściwy, nie uwzględnia udziału skrobi w doświadczeniu, jest skutkiem błędnej interpretacji informacji o doświadczeniu, w którym użyto w obu zestawach 50% roztworu glukozy.

- *Skrobia nie wpływa na osmozę.*

Komentarz: sformułowanie nie jest problemem badawczym lecz wnioskiem z doświadczenia.

**b) Na podstawie wyniku doświadczenia wyjaśnij, dlaczego rośliny magazynują skrobię, a nie glukozę.**

Przykłady odpowiedzi poprawnych: – *Skrobia, w przeciwieństwie do glukozy, nie ma właściwości osmotycznych, nie podwyższa więc ciśnienia osmotycznego w komórkach.*

*W przeciwieństwie do glukozy, skrobia jako nierozpuszczalna w wodzie i nie zwiększa turgoru komórek.*

Komentarz: wyjaśnienie odnosi się porównawczo do skrobi oraz glukozy i uwzględnia wynik doświadczenia.

- *Ponieważ skrobia nie rozpuszcza się w wodzie.*

Komentarz: odpowiedź niepełna, nie uwzględnia porównania z glukozą oraz braku właściwości osmotycznych skrobi, co sprawia, że nie ma ona wpływu na uwodnienie komórek roślinnych.

- *Skrobia nie przenika przez błony półprzepuszczalne a glukozę przenika.*

Komentarz: odpowiedź niewłaściwa, nie ma związku z wynikiem doświadczenia oraz uwodnieniem komórek roślinnych.

**Informacja do zadań 9. i 10.**

W tabeli przedstawiono wyniki badania zależności aktywności kinazy pirogronianowej (kuczowego enzymu w procesie glikolizy) od pH w komórkach mięśni szkieletowych oraz ściany żołądka pewnego kregowca.

Wartość pH	Aktywność kinazy pirogronianowej (j. umowne/g tkanki)	
	w mięśniach szkieletowych	w tkankach ściany żołądka
6,0	67	41
6,5	159	121
7,0	168	135
7,5	153	111
8,0	126	86

**Zadanie 10.**

Na podstawie powyższych danych sformułuj wniosek dotyczący aktywności kinazy pirogronianowej w zależności od rodzaju tkanki i wartości pH.

Przykład odpowiedzi poprawnej: – *Kinaza pirogronianowa jest najbardziej aktywna w pH obrotym w mięśniach szkieletowych i tkankach ściany żołądka.*

*Enzym ten w tym samym pH ma wyższą aktywność w mięśniach szkieletowych niż w tkankach ściany żołądka.*

Komentarz: wniosek jest uogólnieniem porównania aktywności enzymu w obu tkankach w odniesieniu do określonego pH.

- *Aktywność kinazy jest wyższa w mięśniach szkieletowych niż tkankach ściany żołądka.*

Komentarz: wniosek jest błędny, przy braku stwierdzenia, że porównanie dotyczy aktywności kinazy w tym samym pH.

- *W obydwu tkankach do pH=7 aktywność ta rośnie, a w pH większym niż 7 zaczyna ta aktywność spadać.*

Komentarz: sformułowanie nie jest wnioskiem lecz opisem przebiegu zmiany aktywności kinazy.

### Zadanie 15.

Tlenek węgla(II) – czad jest gazem śmiertelnie trującym dla człowieka, natomiast owady mogą prawidłowo funkcjonować także wówczas, gdy w otaczającym je powietrzu znajduje się aż 50% czadu, o ile zawiera ono odpowiednią ilość tlenu.

#### Wyjaśnij, dlaczego czad nie jest gazem trującym dla owadów.

- Przykład odpowiedzi poprawnej – *U owadów tlen jest transportowany bezpośrednio do komórek systemem tchawek, a nie przez hemoglobinę, która może być blokowana przez czad.*

Komentarz: w wyjaśnieniu powiązано sposób transportu tlenu u owadów z brakiem obecności hemoglobiny, ulegającej zablokowaniu przez czad.

- *Owady transportują tlen tchawkami.*

- *Owady nie mają hemoglobiny.*

Komentarz: oba wyjaśnienia niepełne. Pierwsze nie uwzględnia braku hemoglobiny u owadów i konsekwencji jej nieobecności, drugie – konsekwencji nieobecności hemoglobiny i sposobu transportu tlenu u owadów.

- *Czad nie jest gazem trującym dla owadów, gdyż są pokryte pancerzem chitynowym nieprzepuszczalnym dla gazów.*

Komentarz: wyjaśnienie błędne, ponieważ wiąże oddziaływanie czadu z obecnością pancerza chitynowego. Czyli niewłaściwie przedstawiono związek przyczynowo-skutkowy.

### Zadanie 16.

Przeprowadzono doświadczenia na karasiach i stwierdzono, że obniżenie temperatury wody z 25°C do 15°C spowodowało zmniejszenie ilości pokarmu pobieranego przez te ryby o połowę.

#### Wyjaśnij, dlaczego wraz z obniżeniem temperatury wody nastąpił spadek ilości pokarmu pobieranego przez karasie.

Przykład odpowiedzi poprawnej: – *U karasi, które są zmienneocieplne, spadek temperatury wody powoduje spadek tempa ich metabolizmu, co jest powodem zmniejszenia zapotrzebowania na pokarm.*

Komentarz: w wyjaśnieniu powiązano spadek ilości pobieranego pokarmu przez karasie ze spadkiem tempa metabolizmu, wywołanym obniżeniem temperatury otoczenia u zwierząt zmiennocieplnych (a takimi są ryby).

- *W zimniejszej wodzie ryby są mniej aktywne dlatego spada ilość pobieranego pokarmu.*

Komentarz: wyjaśnienie stanowi niewłaściwie opisany związek przyczynowo-skutkowy, gdyż skutkiem obniżenia temperatury otoczenia u organizmów zmiennocieplnych jest spadek tempa metabolizmu, a tym samym mniejsze zużycie składników pokarmowych, np. do uwolnienia energii, co skutkuje mniejszą aktywnością.

### Zdanie 18.

Płuca ssaków mają budowę pęcherzykową, a płuca ptaków charakteryzują się budową kapi-larną (rurkową). Ponadto w układzie oddechowym ptaków występują worki powietrzne.

**Wyjaśnij, w jaki sposób są wentylowane płuca tych zwierząt.**

#### Ptaki

Przykłady odpowiedzi poprawnych: – *U ptaków podczas wdechu jak i wydechu przez płuca przechodzi świeże powietrze.*

Komentarz: w wyjaśnieniu trafnie określono najistotniejszą cechę wentylacji płuc ptaków.

- *U ptaków w jednym oddechu zachodzi dwa razy wymiana gazowa.*

Komentarz: odpowiedź niepoprawna, zamiast wentylacji dotyczy wymiany gazowej.

- *Podczas wdechu napełniane są świeżym powietrzem płuca i tylne worki powietrzne.*

- *Podczas wdechu powietrze gromadzi się w płucach i workach powietrznych.*

Komentarz: obie odpowiedzi są niepełne, nie uwzględniają wydechu w czasie wentylacji płuc.

#### Ssaki

Przykłady odpowiedzi poprawnych: – *Wentylacja zachodzi dzięki skurczom przepony oraz mięśni międzyżebrowych, co powoduje zasysanie powietrza do płuc.*

*Podczas wdechu pobierają powietrze bogate w tlen, które „obmywa” płuca, a podczas wydechu usuwają z organizmu powietrze zużyte.*

Komentarz: pierwszy przykład wyjaśnienia dotyczy udziału mięśni oddechowych w wentylacji płuc, drugi uwzględnia wędrówkę gazów oddechowych w czasie wdechu i wydechu.

- *U ssaków powietrze trafia do pęcherzyków płucnych, skąd tlen przenika do krwi.*

Komentarz: odpowiedź niepoprawna, zamiast wentylacji dotyczy wymiany gazowej.

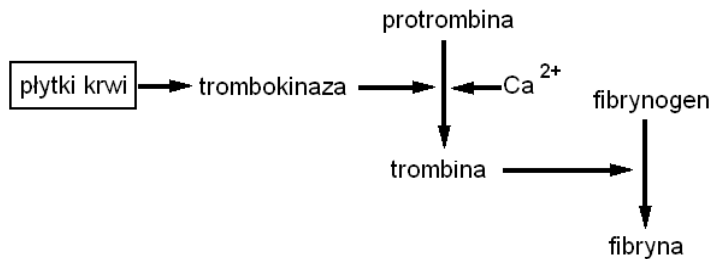
- *Ruch klatki piersiowej zasysa powietrze do płuc.*

Komentarz: odpowiedź niepełna, nie uwzględnia udziału mięśni oddechowych w wentylacji płuc.



**Zadanie 20.**

Proces krzepnięcia krwi składa się z wielu etapów prowadzących do wytworzenia skrzepu. Głównym składnikiem skrzepu są włókna nierozpuszczalnego białka fibryny powstające z rozpuszczonego w osoczu fibrynogenu. Innymi składnikami osocza, biorącymi udział w procesach krzepnięcia krwi, są protrombina oraz jony wapnia.



**Na podstawie schematu wyjaśnij, w jaki sposób na proces krzepnięcia krwi wpływa zbyt niski poziom wapnia w organizmie.**

Przykład odpowiedzi poprawnej: - *Gdy poziom wapnia jest niski, w mniejszym stopniu następuje przekształcanie protrombiny w trombinę, co prowadzi do wytworzenia mniejszej ilości fibryny, biorącej udział w tworzeniu skrzepu.*

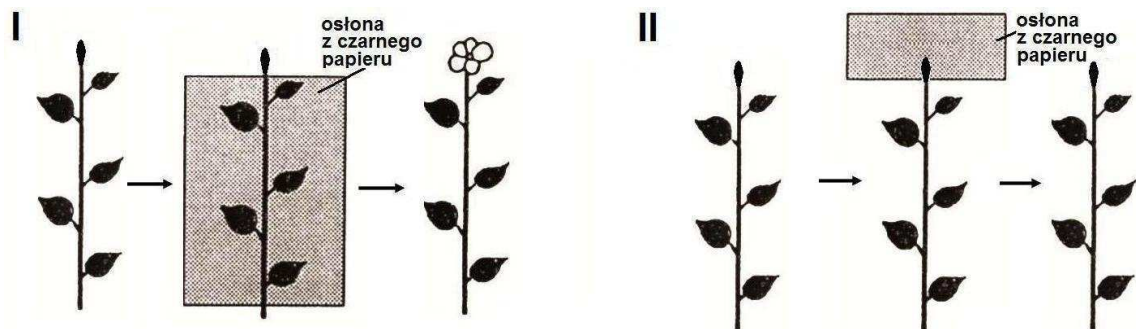
Komentarz: w wyjaśnieniu wpływu niskiego poziomu wapnia na proces krzepnięcia krwi uwzględniono zarówno powstawania trombiny, jak i fibryny.

- *Niski poziom wapnia będzie hamował przemianę protrombiny w trombinę, co utrudni krzepnięcie krwi.*

Komentarz: wyjaśnienie zbyt ogólne (bardzo często tak lub podobnie sformułowane przez zdających), nie uwzględnia etapu powstawania fibryny, czyli nie przedstawia pełnego związku przyczynowo-skutkowego zilustrowanego schematem.

**Zadanie 23.**

Na schematach I i II przedstawiono reakcję rośliny na działanie bodźca fotoperiodycznego. Jest to roślina dnia krótkiego, którą hodowano w warunkach dnia długiego, co powodowało, że roślina nie kwitła. W celu określenia miejsca percepcji bodźca fotoperiodycznego przeprowadzono doświadczenie, w którym okresowo zasłaniano liście (schemat I) lub wierzchołek pędu (schemat II) tej rośliny. Przebieg i wyniki doświadczenia zilustrowano na poniższych schematach.



Na podstawie: A. Szwejkowska, *Fizjologia roślin*, Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2000

**Na podstawie wyników doświadczenia ustal, czy miejscem percepcji bodźca fotoperiodycznego są liście, czy wierzchołek pędu rośliny. Odpowiedź uzasadnij.**

Przykłady odpowiedzi poprawnych: – *Miejscem percepcji bodźca fotoperiodycznego są liście, ponieważ roślina dnia krótkiego zakwitła po zasłonięciu liści przed działaniem światła.*

*Miejscem percepcji bodźca fotoperiodycznego są liście, ponieważ, gdy ich nie osłonięto, to roślina dnia krótkiego nie zakwitła mimo osłonięcia wierzchołka pędu rośliny.*

Komentarz: odpowiedź zawiera prawidłową interpretację wyników doświadczenia, w uzasadnieniu wykorzystano informację, że rośliną doświadczalną była roślina dnia krótkiego.

- *Miejscem percepcji bodźca fotoperiodycznego jest wierzchołek pędu, bo gdy zostanie osłonięto to roślina nie zakwitnie.*

Komentarz: odpowiedź błędna, gdyż w opisie doświadczenia podano, że przeprowadzono je na roślinie dnia krótkiego.

- *Miejscem percepcji bodźca fotoperiodycznego są liście, ponieważ zachodzi w nich fotosynteza.*

Komentarz: uzasadnienie niepoprawne, bez związku z reakcją fotoperiodyczną.

### **Zadanie 28.**

Terapię genową można stosować jako metodę leczenia chorych na nowotwory. W zwalczaniu czerniaka próbuje się wykorzystać następującą metodę: przygotowuje się genetycznie zmienione komórki nowotworu pacjenta, a następnie wprowadza się je do jego organizmu.

**a) Wyjaśnij, dlaczego opisaną metodę można nazwać „szczepionką przeciwnowotworową”.**

Przykład odpowiedzi poprawnej: – *Organizm pacjenta po wprowadzeniu tych komórek zostanie pobudzony do wytwarzania przeciwciał zwalczających komórki nowotworu.*

Komentarz: wyjaśnienie opisanej metody uwzględnia aktywację układu immunologicznego pacjenta przez wszczone komórki.

- *Komórki, które zostaną genetycznie zmienione będą działały na zasadzie szczepionki i będą zwalczać ten nowotwór.*

Komentarz: wyjaśnienie niepoprawne, gdyż nie uwzględnia aktywacji układu immunologicznego przez wprowadzenie zmienionych komórek nowotworu, tylko zwalczanie nowotworu przez wszczone komórki, co jest nieprawdą.

**b) Określ, czy taka „szczepionka przeciwnowotworowa” przygotowana dla konkretnego pacjenta będzie skuteczna w terapii innego pacjenta. Odpowiedź uzasadnij.**

Przykład odpowiedzi poprawnej: – *Ta szczepionka u innego pacjenta nie będzie skuteczna gdyż nie będzie zgodności tkankowej i organizm biorcy rozpozna je jako obce i będzie niszczył.*

Komentarz: uzasadnienie potwierdza nieprzydatność takiej szczepionki u innego pacjenta, uwzględniając brak zgodności tkankowej i jej następstwa.

- *Nie będzie, ponieważ każdy pacjent ma inny materiał genetyczny.*

Komentarz: uzasadnienie zbyt ogólne (najczęściej sformułowane), podłożem odpowiedzi immunologicznej organizmu jest reakcja nie na informację genetyczną tylko na antygeny, które są różne u różnych osób.

**Zadanie 34a.**

Niszę ekologiczną gatunku określają dwie grupy czynników: biotyczne i abiotyczne. Czynniki ograniczające zawężają niszę ekologiczną gatunku. Kiedy eksperymentalnie uprawiano oddzielnie dwa gatunki przytulii – hercyńską i szorstkoowockową na glebie kwaśnej i zasadowej, każdy z nich dobrze rósł na obu typach gleb. Wysianie ich na wspólnym stanowisku spowodowało, że na glebie kwaśnej przytulia hercyńska wypierała szorstkoowockową, natomiast na glebie zasadowej szorstkoowockowa eliminowała hercyńską.

**Na podstawie tekstu podaj czynnik ograniczający, który spowodował zawężenie nisz ekologicznych dwóch gatunków przytulii uprawianych na wspólnym stanowisku.**

Przykłady odpowiedzi poprawnych: – *konkurencja (międzygatunkowa), współzawodnictwo, obecność drugiego gatunku przytulii.*

Komentarz: odpowiedź wynika z prawidłowej interpretacji opisu eksperymentu.

- *Odczyn gleby, rodzaj gleby, pH gleby, czynnik abiotyczny.*

Komentarz: wszystkie odpowiedzi są błędne, nie wynikają z poprawnej interpretacji informacji zawartych w tekście, szczególnie w jego ostatnim zdaniu.

**3.3. Podsumowanie, wnioski**

Wśród analizowanych rozwiązań zadań, poza odpowiedziami pełnymi i poprawnymi, w większości były odpowiedzi, za które nie przyznano pełnej punktacji lub w ogóle nie przyznano punktów. Wśród tych odpowiedzi były sformułowania:

- niezgodne z poleceniem,
- obarczone błędami wynikającymi z nieuwzględniania lub niewłaściwej interpretacji informacji zawartych w materiałach źródłowych,
- niepełne, mało precyzyjne,
- błędne merytorycznie, stanowiące niewłaściwe wnioski, wyjaśnienia, argumenty, opisy związków przyczynowo-skutkowych.

Przyczynami popełnianych błędów mogą być:

- braki w wiedzy i nieznanostwo terminologii biologicznej określonej wymaganiami egzaminacyjnymi uniemożliwiają udzielenie odpowiedzi wyczerpującej i poprawnej merytorycznie,
- niedokładne, pobieżne czytanie poleceń w zadaniach, tekstów dołączonych do zadań, powierzchowna analiza i interpretacja danych, informacji z rysunków, schematów utrudniają właściwe rozpoznanie problemu do rozwiązania w zadaniu, co skutkuje odpowiedziami niezgodnymi z poleceniami, niepełnymi, nieprecyzyjnymi, obciążonymi błędami,
- słabe opanowanie (lub brak) umiejętności dostrzegania i opisywania związków przyczynowo-skutkowych, mylenie przyczyn ze skutkami, uniemożliwia opisywanie i wyjaśnianie zjawisk, procesów, zależności zgodnie z ich naturalnym przebiegiem, mechanizmami, stanem wiedzy naukowej, zasadami logiki, czyli krótko rzecz ujmując, zgodnie z poprawnym rozumowaniem biologicznym,
- słabe opanowanie (lub brak) umiejętności uogólniania, formułowania argumentów, problemów badawczych, hipotez uniemożliwia poprawne wnioskowanie, uzasadnianie, przekonujące argumentowanie, modelowanie doświadczeń.

Na podstawie oglądu całych prac egzaminacyjnych i argumentacji maturzystów w odwołaniach po wglądzie do prac, można stwierdzić, że w rozwiązywaniu wybranych zadań błędy,

spośród wymienionych, popełniają zarówno osoby zdające egzamin na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym, osoby, które uzyskały na egzaminie zarówno wynik wysoki, jak i niski.

Jak postępować w czasie egzaminu, żeby odnieść sukces?

Należy udzielać odpowiedzi zgodnych z poleceniami, wyczerpujących, poprawnych merytorycznie, prawidłowo ujmujących problemy biologiczne, zgodnie z regułami rozumowania biologicznego (podane we *Wstępie*), pisanych językiem komunikatywnym z zastosowaniem terminologii biologicznej.

Jak przygotować się do egzaminu, żeby odnieść sukces?

Należy zapoznać się dokładnie z wymaganiami egzaminacyjnymi w zakresie wiadomości i umiejętności sprawdzanych na egzaminie (*Informator o egzaminie maturalnym* dostępny na stronie internetowej [www.oke.wroc.pl](http://www.oke.wroc.pl)) oraz rozwiązywać jak najwięcej zadań ćwiczeniowych, umożliwiających dokonanie samooceny poziomu opanowania poszczególnych wymagań.