

1 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku **biologia**

| Wątek tematyczny | Lp. | Sugerowany temat lekcji | Poziom wymagań | | | | |
|-------------------------------------|-----|---|---|--|---|--|--|
| | | | konieczny (K) dopuszczający | podstawowy (P) dostateczny (K+P) | rozszerzający(R) dobry (K+P+R) | dopełniający (D) bardzo dobry (K+P+R+D) | wykraczający (W) Celujący (K+P+R+D+W) |
| Metoda naukowa i wyjaśnianie świata | 1. | Metoda naukowa pozwala zrozumieć świat | <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>metoda naukowa</i>, <i>problem badawczy</i>, <i>hipoteza</i> – przeprowadza prostą obserwację, np. wybarwionych ziaren skrobi w komórkach bulwy ziemniaka i owocu banana – opisuje warunki prawidłowego prowadzenia i dokumentowania obserwacji | <ul style="list-style-type: none"> – wymienia etapy procedury naukowej – opisuje warunki prawidłowego planowania i przeprowadzania eksperymentów (jeden badany parametr, powtórzenia, próby kontrolne, standaryzacja warunków eksperymentu) – podaje różnicę pomiędzy obserwacją a eksperymentem – formułuje wnioski na podstawie wyników obserwacji i doświadczenia | <ul style="list-style-type: none"> – opisuje sposób dokumentowania wyników eksperymentów | <ul style="list-style-type: none"> – formułuje hipotezy – planuje sposób weryfikacji hipotezy – wyjaśnia różnicę między próbą badawczą a próbą kontrolną – wymienia przykłady danych jakościowych i danych ilościowych | <ul style="list-style-type: none"> – stosuje metodę naukową do rozwiązywania problemów badawczych |
| | 2. | W stronę teorii naukowej | <ul style="list-style-type: none"> – omawia założenia teorii ewolucji | <ul style="list-style-type: none"> – wymienia podstawowe kryteria naukowości – wymienia przykłady bezpośrednich i pośrednich dowodów ewolucji | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, dlaczego teoria ewolucji jest centralną teorią biologii | <ul style="list-style-type: none"> – planuje i przeprowadza wybrane obserwacje i eksperymenty, np. badanie aktywności enzymu w komórkach bulwy ziemniaka | <ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji |
| Wynalazki, które zmieniły świat | 3. | Pierwszy mikroskop i rozwój technik mikroskopowych, | <ul style="list-style-type: none"> – wymienia wybrane wynalazki i odkrycia związane z rozwojem nauk o życiu | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, na jakiej zasadzie działa mikroskop optyczny - przyporządkowuje | <ul style="list-style-type: none"> – omawia rodzaje mikroskopów – omawia rodzaje odporności | <ul style="list-style-type: none"> – porównuje mikroskop optyczny z mikroskopem elektronowym | <ul style="list-style-type: none"> – dowodzi związku pomiędzy wynalezieniem mikroskopu a |

2 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku **biologia**

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| | | <p>pierwsze szczepionki</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia rodzaje mikroskopów – wyjaśnia, czym są i jak działają szczepienia ochronne – definiuje pojęcia: <i>antygen, przeciwciało</i> | <p>obrazy do mikroskopów, przy pomocy których zostały one uzyskane</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyszukuje informacje na temat pierwszego mikroskopu i rozwoju technik mikroskopowych oraz pierwszych szczepionek – rozróżnia rodzaje odporności i podaje ich przykłady | <ul style="list-style-type: none"> – podaje argumenty przemawiające za powszechnością szczepień | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, jaki wpływ na rozwój biologii i medycyny miało wynalezienie mikroskopu – analizuje naukowe i społeczne znaczenie rozwoju technik mikroskopowych i wynalezienia szczepionek | <p>podejściem ludzi do problemów higieny, chorób zakaźnych, leczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym są szczepionki skojarzone |
| 4. | <p>Od antybiotyków po łańcuchową reakcję polimerazy</p> | <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>antybiotyk, łańcuchowa reakcja polimerazy (PCR), biotechnologia</i> – wyszukuje informacje na temat pierwszych antybiotyków oraz analizuje naukowe i społeczne znaczenie ich odkrycia – określa znaczenie biotechnologii tradycyjnej i biotechnologii nowoczesnej | <ul style="list-style-type: none"> – omawia historię odkrycia penicyliny – wyszukuje informacje na temat odkrycia termostabilnej polimerazy DNA i rozwoju biotechnologii molekularnej – podaje przykłady zastosowania techniki PCR w życiu człowieka | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, na czym polegała jakościowa zmiana w medycynie po odkryciu i upowszechnieniu antybiotyków – omawia historię wybranych odkryć i wynalazków, analizując proces dokonywania odkrycia lub wynalazku i wskazując uwarunkowania tego procesu – wyjaśnia różnicę między działaniem związków chemicznych o charakterze bakteriobójczym a działaniem związków chemicznych o charakterze | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia przyczyny powstawania oporności bakterii na antybiotyki i wiąże ten proces z niewłaściwymi zachowaniami ludzi – uzasadnia, że mutacje mają znaczenie dla powstania oporności bakterii na antybiotyki – analizuje znaczenie naukowe i społeczne odkrycia termostabilnej polimerazy DNA i rozwoju biotechnologii molekularnej – analizuje kolejne etapy łańcuchowej reakcji polimerazy | <ul style="list-style-type: none"> – ocenia znaczenie poszczególnych odkryć i wynalazków, wybiera najważniejsze odkrycia i wynalazki oraz uzasadnia swój wybór |

3 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku **biologia**

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|---------------------------------------|--|--|--|---|---|
| | | | | | cytostatycznym | | |
| Energia – od Słońca do żarówki | 5. | Fotosynteza i oddychanie | <ul style="list-style-type: none"> – omawia znaczenie fotosyntezy – wskazuje chloroplasty jako miejsce zachodzenia fotosyntezy – omawia znaczenie oddychania komórkowego – wskazuje mitochondria jako miejsce zachodzenia oddychania tlenowego | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, na czym polegają fotosynteza i oddychanie tlenowe – zapisuje reakcje fotosyntezy i oddychania tlenowego – określa funkcje ATP – wyjaśnia znaczenie wymiany gazowej – wymienia przykłady organizmów przeprowadzających: fotosyntezę, oddychanie tlenowe, oddychanie beztlenowe, fermentację | <ul style="list-style-type: none"> – omawia przebieg fotosyntezy – wyjaśnia związek pomiędzy budową ATP a jego funkcją jako przekaźnika – określa znaczenie energii chemicznej – określa znaczenie oddychania beztlenowego i fermentacji | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, skąd pochodzi zielone zabarwienie roślin – porównuje fotosyntezę z oddychaniem | <ul style="list-style-type: none"> – wykazuje różnice między oddychaniem tlenowym a oddychaniem beztlenowym i fermentacją |
| | 6. | Energia w ekosystemie | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia rolę producentów, konsumentów i destruentów w ekosystemie – definiuje pojęcie <i>łańcuch pokarmowy</i> – przedstawia schematycznie przepływ energii przez ekosystem | <ul style="list-style-type: none"> – omawia przepływ energii przez ekosystemy wodne i lądowe – rysuje piramidę energii – wyjaśnia, dlaczego energia przepływa przez ekosystem | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, na czym polega lokalne znaczenie chemosyntezy – wyjaśnia, dlaczego ekosystemy są uzależnione od dopływu energii z zewnątrz | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia funkcjonowanie oaz hydrotermalnych | <ul style="list-style-type: none"> – przewiduje losy ekosystemu, który został odcięty od zewnętrznych dostaw energii – przewiduje kolejność obumierania poszczególnych poziomów troficznych |
| Technologie współczesne i przyszłości | 7. | Technologie współczesne i przyszłości | <ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady współczesnych technologii – omawia znaczenie współczesnych technologii w rozwiązywaniu aktualnych problemów | <ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady polimerów wykorzystywanych w życiu codziennym – wyjaśnia, dlaczego syntetyczne polimery biodegradowalne są przyjazne środowisku | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, co to są mikromacierze – omawia możliwości wykorzystania mikromacierzy w różnych dziedzinach nauki i przemysłu – omawia zasadę | <ul style="list-style-type: none"> – wymienia kilka przykładów najnowocześniejszych technologii, które wykorzystują osiągnięcia biologii | <ul style="list-style-type: none"> – omawia fotoogniwa wykorzystujące barwniki fotosyntetyczne jako przykłady wynalazku zainspirowanego przyrodą |

4 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku **biologia**

| | | | biologicznych i środowiskowych | | działania komputera biologicznego | | |
|---------------------|-----|--|--|---|--|--|---|
| Cykle, rytmy i czas | 8. | Cykle, rytmy i czas | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>rytm okołodobowy</i>, <i>rytm miesięczny</i>, <i>rytm roczny</i> – wymienia przykłady zjawisk i procesów biologicznych odbywających się cyklicznie – wymienia przykłady procesów życiowych wykazujących rytmikę okołodobową | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia przystosowawcze znaczenie rytmu okołodobowego – omawia okołodobowy rytm aktywności człowieka ze szczególnym uwzględnieniem roli szyszynki – analizuje wpływ sytuacji zaburzających działanie zegara biologicznego na zdrowie człowieka | <ul style="list-style-type: none"> – omawia przykłady zjawisk i procesów biologicznych odbywających się cyklicznie – wyjaśnia, na czym polega znaczenie biologiczne sezonowej aktywności zwierząt (np. hibernacja, estywacja, okres godów) – podaje przykłady migracji w świecie zwierząt | <ul style="list-style-type: none"> – analizuje dobowy rytm wydzielania hormonów – opisuje niektóre aspekty rytmiki dobowej u roślin – omawia zjawisko fotoperiodyzmu roślin – ocenia znaczenie biologiczne sezonowej aktywności zwierząt | <ul style="list-style-type: none"> – analizuje kolejne fazy cyklu miesięczkowego |
| Zdrowie | 9. | Stan zdrowia. Czynniki wpływające na zdrowie | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym jest zdrowie – wyjaśnia, czym jest homeostaza – wymienia przykłady parametrów ważnych dla utrzymania homeostazy – wymienia czynniki wpływające na zdrowie człowieka | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, w jaki sposób organizm zachowuje homeostazę – opisuje stan zdrowia w aspekcie fizycznym, psychicznym i społecznym – klasyfikuje czynniki wpływające na zdrowie człowieka | <ul style="list-style-type: none"> – omawia mechanizm regulacji temperatury ciała człowieka – analizuje wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na zdrowie | <ul style="list-style-type: none"> – omawia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego – wyjaśnia znaczenie sprzężenia zwrotnego ujemnego w utrzymaniu homeostazy organizmu | <ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady parametrów fizjologicznych regulowanych na zasadzie sprzężeń zwrotnych |
| | 10. | Choroba jako zakłócenie homeostazy | <ul style="list-style-type: none"> – definiuje chorobę jako zakłócenie dynamicznej równowagi wewnętrznej organizmu – charakteryzuje wpływ różnych czynników | <ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych, które przyczyniają się do powstawania chorób – przewiduje wpływ stylu i trybu życia ludzi na ich zdrowie | <ul style="list-style-type: none"> – omawia wpływ wybranych czynników biologicznych na zdrowie – rozróżnia choroby cywilizacyjne i społeczne | <ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje choroby genetyczne, nowotworowe, zakaźne, cywilizacyjne i społeczne – analizuje wpływ czynników dziedzicznych na prawdopodobieństwo | <ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje wybrane choroby ze względu na przyczyny ich powstawania – omawia znaczenie stresu dla funkcjonowania organizmu |

5 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku **biologia**

| | | | | | | | |
|-------------------|-----|----------------------------|---|---|--|--|---|
| | | | o charakterze cywilizacyjnym na zdrowie – definiuje pojęcie <i>stres</i> – wymienia przykłady chorób cywilizacyjnych i społecznych – omawia znaczenie badań profilaktycznych | – omawia znacznie badań profilaktycznych – analizuje wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na zdrowie | | wystąpienia określonych chorób | |
| Woda – cud natury | 11. | Woda jako środowisko życia | – nazywa właściwości wody – omawia warunki życia w wodzie (gęstość, przejrzystość, temperatura, zawartość gazów oddechowych, przepuszczalność dla światła) | – omawia właściwości wody istotne dla organizmów żywych – wymienia przystosowania organizmów do życia w wodzie | – porównuje warunki życia w środowisku wodnym z warunkami życia w środowisku lądowym | – analizuje przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne organizmów do życia w wodzie na przykładzie ryb - omawia grupy ekologiczne roślin (hydrofity, higrofity, mezofity, kserofity) | – wskazuje czynniki decydujące o zawartości wody w organizmie |
| | 12. | Woda w organizmie | – wyjaśnia, czym jest bilans wodny organizmów | – wyjaśnia, na czym polega osmoregulacja – wyjaśnia, na czym polega transpiracja | – omawia mechanizmy osmoregulacji zwierząt żyjących w różnych środowiskach – określa, jakie znaczenie w bilansie wodnym roślin ma transpiracja – określa, jakie jest znaczenie aparatów szparkowych w transpiracji | – analizuje i porównuje bilans wodny zwierząt żyjących w różnych środowiskach (środowisko lądowe, wody słodkie i słone) | – analizuje pobieranie i transport wody w roślinie |

6 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku **biologia**

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|---|---|---|--|--|--|
| Wielcy rewolucjoniści nauki | 13. | Arystoteles i początki biologii. Linneusz i porządek przyrody | <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>sztuczny system klasyfikacji</i>, <i>naturalny system klasyfikacji</i> organizmów, gatunek – wymienia kryteria klasyfikowania organizmów – wymienia główne rangi taksonów | <ul style="list-style-type: none"> – określa zadania systematyki – uzasadnia potrzebę porządkowania wiedzy o organizmach żywych – wyjaśnia, na czym polega binominalny system nazewnictwa gatunków | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zasady sztucznego i naturalnego systemu klasyfikacji organizmów – wykazuje przełomowe znaczenie dokonań Arystotelesa i Linneusza dla rozwoju biologii – wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych | <ul style="list-style-type: none"> – przedstawia dokonania Arystotelesa i Linneusza na tle okresu historycznego, w którym ci uczeni żyli i pracowali – ocenia, jakie jest znaczenie systematyki dla rozwoju biologii, a zwłaszcza dla rozwoju teorii ewolucji | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zasady konstruowania kluczy do oznaczania gatunków – oznacza rośliny przy użyciu prostego klucza opartego na wybranych cechach morfologicznych |
| | 14. | Darwin i wyjaśnianie różnorodności organizmów | <ul style="list-style-type: none"> – wymienia podstawowe elementy teorii ewolucji drogą doboru naturalnego | <ul style="list-style-type: none"> – przedstawia znaczenie podróży Darwina na okręcie Beagle dla powstania teorii ewolucji na drodze doboru naturalnego | <ul style="list-style-type: none"> – wykazuje przełomowe znaczenie pracy Darwina dla rozwoju biologii – wymienia podstawowe prawidłowości ewolucji | <ul style="list-style-type: none"> – przedstawia dokonania Karola Darwina na tle okresu historycznego, w którym on żył i pracował – wyjaśnia różnice między doborem naturalnym a doborem sztucznym – wyjaśnia, dlaczego dzieło Darwina <i>O powstawaniu gatunków</i> jest zaliczane do książek, które wstrząsnęły światem | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, w jaki sposób wybrani uczeni dokonali swoich najważniejszych odkryć |
| Dylematy moralne w nauce | 15. | Socjobiologia jako przykład koncepcji biologicznej o szerokim | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym zajmuje się socjobiologia – przedstawia kontrowersje towarzyszące | <ul style="list-style-type: none"> – wymienia podstawowe założenia socjobiologii – omawia biologiczne i społeczne podłoże różnych form | <ul style="list-style-type: none"> – określa różnicę pomiędzy nauką zawartością teorii socjobiologicznych a ich interpretacją w odniesieniu do | <ul style="list-style-type: none"> – odróżnia fakty naukowe dotyczące socjobiologii od mitów towarzyszących postrzeganiu tej dyscypliny naukowej | <ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady nadużywania pojęć i kategorii socjobiologicznych |

7 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku **biologia**

| | | | | | | | |
|-----------------|-----|---|--|--|---|---|--|
| | | kontekście społecznym | socjobiologii | nietolerancji | człowieka – przedstawia propozycje, jak przeciwdziałać różnym formom nietolerancji | | |
| | 16. | Dylematy wokół współczesnych odkryć genetyki, biotechnologii i medycyny | – podaje przykłady badań prenatalnych i informacje, jakie można uzyskać dzięki tym badaniom – definiuje pojęcie <i>klonowanie</i> – podaje przykłady praktycznego zastosowania GMO | – określa cel i znaczenie badań prenatalnych – określa przedmiot zainteresowania biotechnologii – wyjaśnia, na czym polegają badania genomu człowieka – wyjaśnia, na czym polega klonowanie – wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie <i>in vitro</i> – przedstawia swoje stanowisko wobec GMO, klonowania reprodukcyjnego, klonowania terapeutycznego, zapłodnienia <i>in vitro</i> , badań prenatalnych | – podaje przykłady dziedzin życia, w których można zastosować zdobycze biotechnologii – wyjaśnia, w jaki sposób biotechnologia może się przyczynić do postępu medycyny – charakteryzuje problemy etyczne, moralne i prawne, wynikające z rozwoju biotechnologii – wyjaśnia zależność między biotechnologią a inżynierią genetyczną | – ocenia przydatność informacji uzyskanych dzięki badaniom prenatalnym – przedstawia swoje stanowisko wobec badania genomu człowieka, dostępności informacji na temat indywidualnych cech genetycznych człowieka i innych problemów etycznych związanych z postępem genetyki, biotechnologii i współczesnej medycyny | – przedstawia obawy, które towarzyszą badaniom w zakresie biotechnologii |
| Nauka w mediach | 17. | Zdrowie w mediach | – wyjaśnia, jakie znaczenie mają media dla rozpowszechniania informacji istotnych dla rozwoju gatunku ludzkiego | – porównuje leki z suplementami diety | – analizuje wpływ na zdrowie reklamowanych produktów, w szczególności żywnościowych, farmaceutycznych, kosmetycznych (np. rzeczywista kaloryczność produktów typu <i>light</i> , | – porównuje skład i kaloryczność produktów typu <i>light</i> ze składem i kalorycznością produktów nieoznaczonymi w ten sposób – porównuje dobowe zapotrzebowanie na witaminy z zawartością | – ocenia, czy słuszne jest podawanie żywności typu <i>light</i> dzieciom |

8 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku **biologia**

| | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|---|--|---|---|---|--|
| | | | | | zawartość witamin w produktach a dobowe zapotrzebowanie, niekontrolowane stosowanie leków dostępnych bez recepty) | witamin w produktach | |
| | 18. | Spór o GMO i wytwarzane z nich produkty. Media a świadomość ekologiczna społeczeństwa | – porównuje przedmiot badań ekologii z informacjami na temat ekologiczności produktów przekazywanej przez media – wyjaśnia, czym jest żywność ekologiczna | – wskazuje błędy w informacjach medialnych oraz podaje prawidłową treść informacji – wyjaśnia na podstawie analizy komunikatów medialnych i materiałów merytorycznych dotyczących GMO, z czego wynikają kontrowersje dotyczące GMO i wytwarzanych z nich produktów | – ocenia krytycznie informacje medialne pod kątem ich zgodności z aktualnym stanem wiedzy naukowej | – analizuje informacje reklamowe pod kątem ich prawdziwości naukowej, wskazuje informacje niepełne, nierzetelne, nieprawdziwe | – omawia skutki kontrowersji związanych z GMO i produktami wytwarzanymi z GMO |
| Współczesna diagnostyka i medycyna | 19. | Współczesny obraz klasycznych metod diagnostycznych | – wymienia przykłady klasycznych metod diagnostycznych w medycynie | – wymienia przykłady chorób możliwych do zdiagnozowania za pomocą klasycznych metod diagnostycznych | – omawia ograniczenia i wady klasycznych metod diagnostycznych w medycynie | – wyjaśnia znaczenie posiewów w dobieraniu skutecznych leków antybakteryjnych | – ocenia skuteczność, dostępność i wartość klasycznych metod diagnostycznych w medycynie |
| | 20. | Diagnostyka immunologiczna i molekularna | – definiuje pojęcie <i>medycyna molekularna</i> i wymienia przykłady jej zastosowania – wymienia choroby, | – omawia cechy przeciwciał przydatne w diagnostyce chorób – wymienia przykładowe metody stosowane | – omawia metody wykrywania mutacji genowych – porównuje zasadę i skuteczność klasycznych, | – ocenia znaczenie diagnostyczne metod wykrywania mutacji genowych | – ocenia skuteczność, dostępność i wartość molekularnych i immunologicznych metod wykrywania patogenów |

9 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku **biologia**

| | | | | | | | |
|-------------------------------|-----|---|---|--|--|---|--|
| | | | które diagnozuje się metodami immunologicznymi | w diagnostyce molekularnej patogenów | molekularnych i immunologicznych metod wykrywania patogenów | | |
| Ochrona przyrody i środowiska | 21. | Metody genetyczne w ochronie bioróżnorodności | – podaje przykłady wykorzystania metod genetycznych w ochronie bioróżnorodności | – wyjaśnia, czym są banki genów | – omawia możliwości wykorzystania metod genetycznych w ochronie zagrożonych gatunków | – ocenia przydatność tzw. banków genów | – prezentuje własne zdanie na temat wykorzystania metod genetycznych w ochronie bioróżnorodności |
| | 22. | GMO a ochrona środowiska | – definiuje pojęcie <i>oczyszczanie biologiczne</i> – określa korzyści wynikające ze stosowania GMO w rolnictwie i przemyśle | – wyjaśnia, w jaki sposób GMO mogą wpłynąć korzystnie na środowisko naturalne | – przedstawia udział bakterii w unieszkodliwianiu zanieczyszczeń środowiska (np. biologiczne oczyszczalnie ścieków) | – ocenia znaczenie genetycznie zmodyfikowanych bakterii w unieszkodliwianiu zanieczyszczeń środowiska | – uzasadnia, że niektóre gatunki powinny być objęte ochroną gatunkową |
| Nauka i sztuka | 23. | Nauka i sztuka | – podaje przykłady materiałów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego używanych przez dawnych artystów | – wymienia informacje z zakresu biologii, jakie można zdobyć dzięki analizie dzieła sztuki | – analizuje na wybranych przykładach informacje dotyczące stanu zdrowia ludzi, zwierząt i roślin utrwalone na obrazach i w rzeźbach – uzasadnia twierdzenie, że dzieła sztuki z dawnych epok są źródłem informacji z zakresu biologii | – analizuje symbolikę przedstawień roślin i zwierząt w sztuce – wymienia przykłady malarzy, których dzieła wskazują, że mogli cierpieć na choroby narządu wzroku, i podaje objawy chorób, które można rozpoznać na podstawie ich obrazów | |
| Barwy i zapachy świata | 24. | Receptory światła i zapachu. Znaczenie barw i zapachów w rozmnażaniu roślin | – definiuje pojęcie <i>fotoceptor</i> | – przedstawia biologiczne znaczenie barw i zapachów kwiatów i owoców | – omawia budowę receptorów światła i zapachu wybranych grup zwierząt – wskazuje elementy budowy roślin warunkujących | – wyjaśnia różnicę między budową i funkcjonowaniem oka prostego a budową i funkcjonowaniem oka złożonego – porównuje budowę | – wykazuje związek między barwą i zapachem kwiatu a biologią zapylenia |

| | | | | | | | |
|--------------------------|-----|--------------------------------------|--|---|--|---|--|
| | | | | | powstawanie różnych barw – wskazuje elementy budowy roślin odpowiedzialnych za wytwarzanie zapachów | i znaczenie receptorów zapachu wybranych grup zwierząt | |
| | 25. | Znaczenie barw i zapachów u zwierząt | – definiuje pojęcia: <i>chemoreceptor</i> , <i>feromony</i> | – omawia znaczenie barw i zapachów w poszukiwaniu partnera i opiece nad potomstwem u zwierząt | – wyjaśnia znaczenie mimikry i mimetyzmu | – wymienia przykłady zwierząt o barwach ostrzegawczych –wymienia przykłady mimikry i mimetyzmu | – uzasadnia, że barwa i zapach mają duże znaczenie w porozumiewaniu się zwierząt |
| Największe i najmniejsze | 27. | Największe i najmniejsze | – podaje przykłady organizmów występujących w skrajnych warunkach środowiskowych | – wyszukuje informacje o rekordach w świecie roślin i zwierząt pod kątem różnych cech (np. wielkość, długość życia, temperatura ciała, częstotliwość oddechów i uderzeń serca, szybkość poruszania się, długość skoku, długość wędrówek, czas rozwoju, liczba potomstwa, liczba chromosomów, ilość DNA, liczba genów) | – analizuje przyczyny ograniczające wielkość organizmów | – analizuje informacje o rekordach w świecie roślin i zwierząt pod kątem różnych cech | – wykazuje związek między występowaniem specyficznych cech roślin i zwierząt a przystosowaniem tych organizmów do środowiska |