

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

| Wątek tematyczny | Lp. | Sugerowany temat lekcji | Poziom wymagań (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej) | | | | |
|-------------------------------------|-----|--|--|---|---|--|--|
| | | | konieczny (K) | podstawowy (P) | rozszerzający (R) | dopełniający (D) | wykraczający (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"> przygotowuje preparat mikroskopowy 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, pierwsze szczepionki | <ul style="list-style-type: none"> wymienia wybrane wynalazki i odkrycia związane z rozwojem nauk o życiu wymienia rodzaje mikroskopów wyjaśnia, czym są | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na jakiej zasadzie działa mikroskop optyczny przyporządkowuje obrazy do mikroskopów, przy pomocy których zostały one uzyskane | <ul style="list-style-type: none"> omawia rodzaje mikroskopów omawia rodzaje odporności podaje argumenty przemawiające za powszechnością | <ul style="list-style-type: none"> porównuje mikroskop optyczny z mikroskopem elektronowym wyjaśnia, jaki wpływ na rozwój biologii i medycyny miało wynalezienie | <ul style="list-style-type: none"> dowodzi związku pomiędzy wynalezieniem mikroskopu a podejściem ludzi do problemów higieny, chorób zakaźnych, |

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

| | | | | | | | |
|--------------------------------|----|---|---|---|---|--|---|
| | | | <p>i jak działają szczepienia ochronne</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: <i>antygen, przeciwciało</i> | <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 | <p>szczepień</p> | <p>mikroskopu</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizuje naukowe i społeczne znaczenie rozwoju technik mikroskopowych i wynależenia szczepionek | <p>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 cytostatycznym | <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 |
| Energia – od Słońca do żarówki | 5. | <p>Fotosynteza i oddychanie</p> | <ul style="list-style-type: none"> - omawia znaczenie fotosyntezy - wskazuje chloroplasty jako miejsce zachodzenia fotosyntezy | <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, na czym polegają fotosynteza i oddychanie tlenowe - zapisuje reakcje fotosyntezy i oddychania tlenowego | <ul style="list-style-type: none"> - omawia przebieg fotosyntezy - wyjaśnia związek pomiędzy budową ATP a jego funkcją jako przenośnika użytecznej | <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 |

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

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|---------------------------------------|---|--|--|---|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - omawia znaczenie oddychania komórkowego - wskazuje mitochondria jako miejsce zachodzenia oddychania tlenowego | <ul style="list-style-type: none"> - określa funkcje ATP - wyjaśnia znaczenie wymiany gazowej - wymienia przykłady organizmów przeprowadzających: fotosyntezę, oddychanie tlenowe, oddychanie beztlenowe, fermentację | <p>biologicznie energii chemicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> - określa znaczenie oddychania beztlenowego i fermentacji | | |
| | 6. | Energia w ekosystemie | <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia role producentów, konsumentów i destrucentów 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 biologicznych i środowiskowych | <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 działania komputera biologicznego | <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 |
| Cykle, rytmy i czas | 8. | Cykle, rytmy i czas | <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pojęcia: <i>rytm okołodobowy, rytm miesięczny, rytm roczny</i> - wymienia przykłady zjawisk i procesów biologicznych odbywających się cyklicznie | <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia przystosowawcze znaczenie rytmu okołodobowego - omawia okołodobowy rytm aktywności człowieka ze szczególnym | <ul style="list-style-type: none"> - omawia przykłady zjawisk i procesów biologicznych odbywających się cyklicznie - wyjaśnia, na czym polega znaczenie biologiczne sezonowej | <ul style="list-style-type: none"> - analizuje dobowy rytm wydzielania hormonów - opisuje niektóre aspekty rytmiki dobowej u roślin - omawia zjawisko fotoperiodyzmu roślin - ocenia znaczenie | <ul style="list-style-type: none"> - analizuje kolejne fazy cyklu miesięczkowego |

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

| | | | | | | | |
|-------------------|-----|--|---|--|---|--|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - wymienia przykłady procesów życiowych wykazujących rytmikę okołodobową | uwzględnieniem roli szyszynki <ul style="list-style-type: none"> - analizuje wpływ sytuacji zaburzających działanie zegara biologicznego na zdrowie człowieka | aktywności zwierząt (np. hibernacja, estywacja, okres godów) <ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady migracji w świecie zwierząt | biologiczne sezonowej aktywności zwierząt | |
| 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 o charakterze cywilizacyjnym na zdrowie - definiuje pojęcie <i>stres</i> - wymienia przykłady chorób cywilizacyjnych i społecznych - omawia znaczenie badań profilaktycznych | <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 - omawia znacznie badań profilaktycznych - analizuje wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na 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 wystąpienia określonych chorób | <ul style="list-style-type: none"> - klasyfikuje wybrane choroby ze względu na przyczyny ich powstawania - omawia znaczenie stresu dla funkcjonowania organizmu |
| Woda – cud natury | 11. | Woda jako środowisko życia | <ul style="list-style-type: none"> - nazywa właściwości wody - omawia warunki życia w wodzie (gęstość, | <ul style="list-style-type: none"> - omawia właściwości wody istotne dla organizmów żywych - wymienia | <ul style="list-style-type: none"> - porównuje warunki życia w środowisku wodnym z warunkami życia w środowisku | <ul style="list-style-type: none"> - analizuje przystosowania morfologiczne, anatomiczne | <ul style="list-style-type: none"> - wskazuje czynniki decydujące o zawartości wody w organizmie |

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

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|---|--|---|--|---|--|
| | | | przejrzystość, temperatura, zawartość gazów oddechowych, przepuszczalność dla światła) | przystosowania organizmów do życia w wodzie | lądowym | i fizjologiczne organizmów do życia w wodzie na przykładzie ryb - omawia grupy ekologiczne roślin (hydrofity, higrofity, mezofity, kserofity) | |
| | 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 |
| Wielcy rewolucjoniści nauki | 13. | Arystoteles i początki biologii. Linneusz i porządek przyrody | - definiuje pojęcia: <i>sztuczny system klasyfikacji, naturalny system klasyfikacji</i> organizmów, gatunek - wymienia kryteria klasyfikowania organizmów - wymienia główne rangi taksonów | - określa zadania systematyki - uzasadnia potrzebę porządkowania wiedzy o organizmach żywych - wyjaśnia, na czym polega binominalny system nazewnictwa gatunków | - 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 | - 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 | - wyjaśnia zasady konstruowania kluczy do oznaczania gatunków - oznacza rośliny przy użyciu prostego klucza opartego na wybranych cechach morfologicznych |
| | 14. | Darwin i wyjaśnianie różnorodności organizmów | - wymienia podstawowe elementy teorii ewolucji drogą doboru naturalnego | - przedstawia znaczenie podróży Darwina na okręcie Beagle dla powstania teorii ewolucji na drodze doboru naturalnego | - wykazuje przełomowe znaczenie pracy Darwina dla rozwoju biologii - wymienia podstawowe prawidłowości ewolucji | - przedstawia dokonania Karola Darwina na tle okresu historycznego, w którym on żył i pracował - wyjaśnia różnice | - wyjaśnia, w jaki sposób wybrani uczeni dokonali swoich najważniejszych odkryć |

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

| | | | | | | | |
|--------------------------|-----|---|--|---|---|--|--|
| | | | | | | między dobrem naturalnym a dobrem sztucznym – wyjaśnia, dlaczego dzieło Darwina O powstawaniu gatunków jest zaliczane do książek, które wstrząsnęły światem | |
| Dylematy moralne w nauce | 15. | Socjobiologia jako przykład koncepcji biologicznej o szerokim kontekście społecznym | – wyjaśnia, czym zajmuje się socjobiologia – przedstawia kontrowersje towarzyszące socjologii | – wymienia podstawowe założenia socjologii – omawia biologiczne i społeczne podłoże różnych form nietolerancji | – określa różnicę pomiędzy nauką zawartością teorii socjologicznych a ich interpretacją w odniesieniu do człowieka – przedstawia propozycje, jak przeciwdziałać różnym formom nietolerancji | – odróżnia fakty naukowe dotyczące socjologii od mitów towarzyszących postrzeganiu tej dyscypliny naukowej | – wymienia przykłady nadużywania pojęć i kategorii socjologicznych |
| | 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, | – 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 |

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

| | | | | | | | |
|-----------------|-----|---|--|--|---|---|---|
| | | | | klonowania terapeutycznego, zapłodnienia <i>in vitro</i>, badań prenatalnych | | | |
| 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. rzeczywiście kaloryczność produktów typu <i>light</i>, zawartość witamin w produktach a dobowe zapotrzebowanie, niekontrolowane stosowanie leków dostępnych bez recepty) | – porównuje skład i kaloryczność produktów typu <i>light</i> ze składem i kalorycznością produktów nieoznaczonych w ten sposób – porównuje dobowe zapotrzebowanie na witaminy z zawartością witamin w produktach | – ocenia, czy słuszne jest podawanie żywności typu <i>light</i> dzieciom |
| | 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 |

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

| | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|---|---|---|---|--|--|
| 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, które diagnozuje się metodami immunologicznymi | – omawia cechy przeciwciał przydatne w diagnostyce chorób – wymienia przykładowe metody stosowane w diagnostyce molekularnej patogenów | – omawia metody wykrywania mutacji genowych – porównuje zasadę i skuteczność klasycznych, molekularnych i immunologicznych metod wykrywania patogenów | – ocenia znaczenie diagnostyczne metod wykrywania mutacji genowych | – ocenia skuteczność, dostępność i wartość 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 | – 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, | |

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

| | | | | | | | |
|--------------------------|-----|---|---|--|---|---|--|
| | | | | | sztuki z dawnych epok są źródłem informacji z zakresu biologii | 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>fotoreceptor</i> | – przedstawia biologiczne znaczenie barw i zapachów kwiatów i owoców | – omawia budowę receptorów światła i zapachu wybranych grup zwierząt – wskazuje elementy budowy roślin warunkujących powstawanie różnych barw – wskazuje elementy budowy roślin odpowiedzialnych za wytwarzanie zapachów | – wyjaśnia różnicę między budową i funkcjonowaniem oka prostego a budową i funkcjonowaniem oka złożonego – porównuje budowę i znaczenie receptorów zapachu wybranych grup zwierząt | – wykazuje związek między barwą i zapachem kwiatu a biologią zapylenia |
| | 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 |