

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

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z PRZYRODY (WĄTEK BIOLOGIA) DLA KLASY IID

Wątek tematyczny	Lp.	Sugerowany temat lekcji	Wymagania edukacyjne (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej)				
			Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
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 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	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia wybrane wynalazki i odkrycia związane z rozwojem 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, na jakiej zasadzie działa mikroskop optyczny 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia rodzaje mikroskopów - omawia rodzaje 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje mikroskop optyczny z mikroskopem elektronowym 	<ul style="list-style-type: none"> - dowodzi związku pomiędzy wynalezieniem

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

		mikroskopowych, pierwsze szczepionki	nauk o życiu – wymienia rodzaje mikroskopów – wyjaśnia, czym są i jak działają szczepienia ochronne – definiuje pojęcia: <i>antygen, przeciwciąło</i>	- przyporządkowuje obrazy do mikroskopów, przy pomocy których zostały one uzyskane – wyszukuje informacje na temat pierwszego mikroskopu i rozwoju technik mikroskopowych oraz pierwszych szczepionek – rozróżnia rodzaje odporności i podaje ich przykłady	odporności – podaje argumenty przemawiające za powszechnością szczepień	– wyjaśnia, jaki wpływ na rozwój biologii i medycyny miało wynalezienie mikroskopu – analizuje naukowe i społeczne znaczenie rozwoju technik mikroskopowych i wynalezienia szczepionek	mikroskopu a podejściem ludzi do problemów higieny, chorób zakaźnych, leczenia – wyjaśnia, czym są szczepionki skojarzone
	4.	Od antybiotyków po łańcuchową reakcję polimerazy	– 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	– omawia historię odkrycia penicyliny – wyszukuje informacje na temat odkrycia termostabilnej polimerazy DNA i rozwoju biotechnologii molekularnej – podaje przykłady zastosowania techniki PCR w życiu człowieka	– 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 cytotatycznym	– 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 odkrycia termostabilnej polimerazy DNA i rozwoju biotechnologii molekularnej – analizuje kolejne etapy łańcuchowej reakcji polimerazy	– ocenia znaczenie poszczególnych odkryć i wynalazków, wybiera najważniejsze odkrycia i wynalazki oraz uzasadnia swój wybór
Energia – od Słońca do	5.	Fotosynteza i oddychanie	– omawia znaczenie fotosyntezy	– wyjaśnia, na czym polegają fotosynteza	– omawia przebieg fotosyntezy	– wyjaśnia, skąd pochodzi zielone	– wykazuje różnice między oddychaniem

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

żarówki			<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje chloroplasty jako miejsce zachodzenia fotosyntezy - omawia znaczenie oddychania komórkowego - wskazuje mitochondria jako miejsce zachodzenia oddychania tlenowego 	<ul style="list-style-type: none"> 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"> - wyjaśnia związek pomiędzy budową ATP a jego funkcją jako przenośnika użytecznej biologicznie energii chemicznej - określa znaczenie oddychania beztlenowego i fermentacji 	<ul style="list-style-type: none"> zabarwienie roślin - porównuje fotosyntezę z oddychaniem 	<ul style="list-style-type: none"> tlenowym a oddychaniem beztlenowym i fermentacją
	6.	Energia w ekosystemie	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia role 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 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</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia przystosowawcze 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia przykłady zjawisk i procesów 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje dobowy rytm wydzielania 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje kolejne fazy cyklu miesięczkowego

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

			<p><i>miesięczny, rytm roczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia przykłady zjawisk i procesów biologicznych odbywających się cyklicznie - wymienia przykłady procesów życiowych wykazujących rytmikę okołodobową 	<p>znaczenie rytmu okołodobowego</p> <ul style="list-style-type: none"> - omawia okołodobowy rytm aktywności człowieka ze szczególnym uwzględnieniem roli szyszynki - analizuje wpływ sytuacji zaburzających działanie zegara biologicznego na zdrowie człowieka 	<p>biologicznych odbywających się cyklicznie</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, na czym polega znaczenie biologiczne sezonowej aktywności zwierząt (np. hibernacja, estywacja, okres godów) - podaje przykłady migracji w świecie zwierząt 	<p>hormonów</p> <ul style="list-style-type: none"> - opisuje niektóre aspekty rytmiki dobowej u roślin - omawia zjawisko fotoperiodyzmu roślin - ocenia znaczenie 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 stres - wymienia przykłady 	<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 	<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

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

			chorób cywilizacyjnych i społecznych – omawia znaczenie badań profilaktycznych	– analizuje wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na zdrowie			
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, 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 ksiązek, 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 kontekście społecznym	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, czym zajmuje się socjobiologia - przedstawia kontrowersje towarzyszące socjologii 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia podstawowe założenia socjologii - omawia biologiczne i społeczne podłoże różnych form nietolerancji 	<ul style="list-style-type: none"> - określa różnicę pomiędzy nauką zawartością teorii socjologicznych a ich interpretacją w odniesieniu do człowieka - przedstawia propozycje, jak przeciwdziałać 	<ul style="list-style-type: none"> - odróżnia fakty naukowe dotyczące socjologii od mitów towarzyszących postrzeganiu tej dyscypliny naukowej 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia przykłady nadużywania pojęć i kategorii socjologicznych

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

					różnym formom nietolerancji		
	16.	Dylematy wokół współczesnych odkryć genetyki, biotechnologii i medycyny	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady badań prenatalnych i informacje, jakie można uzyskać dzięki tym badaniom – definiuje pojęcie <i>klonowanie</i> – podaje przykłady praktycznego zastosowania GMO 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia obawy, które towarzyszą badaniom w zakresie biotechnologii
Nauka w mediach	17.	Zdrowie w mediach	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, jakie znaczenie mają media dla rozpowszechniania informacji istotnych dla rozwoju gatunku ludzkiego 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje leki z suplementami diety 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wpływ na zdrowie reklamowanych produktów, w szczególności żywnościowych, farmaceutycznych, kosmetycznych (np. rzeczywista kaloryczność produktów typu <i>light</i>, zawartość witamin w 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 witamin w produktach 	<ul style="list-style-type: none"> – ocenia, czy słuszne jest podawanie żywności typu <i>light</i> dzieciom

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

					produktach a dobowe zapotrzebowanie, niekontrolowane stosowanie leków dostępnych bez recepty)		
	18.	Spór o GMO i wytwarzane z nich produkty. Media a świadomość ekologiczna społeczeństwa	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje przedmiot badań ekologii z informacjami na temat ekologiczności produktów przekazywanej przez media – wyjaśnia, czym jest żywność ekologiczna 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – ocenia krytycznie informacje medialne pod kątem ich zgodności z aktualnym stanem wiedzy naukowej 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje informacje reklamowe pod kątem ich prawdziwości naukowej, wskazuje informacje niepełne, nierzetelne, nieprawdziwe 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia skutki kontrowersji związanych z GMO i produktami wytwarzanymi z GMO
Współczesna diagnostyka i medycyna	19.	Współczesny obraz klasycznych metod diagnostycznych	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady klasycznych metod diagnostycznych w medycynie 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady chorób możliwych do zdiagnozowania za pomocą klasycznych metod diagnostycznych 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia ograniczenia i wady klasycznych metod diagnostycznych w medycynie 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia znaczenie posiewów w dobieraniu skutecznych leków antybakteryjnych 	<ul style="list-style-type: none"> – ocenia skuteczność, dostępność i wartość klasycznych metod diagnostycznych w medycynie
	20.	Diagnostyka immunologiczna i molekularna	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie <i>medycyna molekularna</i> i wymienia przykłady jej zastosowania – wymienia choroby, które diagnozuje się metodami immunologicznymi 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia cechy przeciwciał przydatne w diagnostyce chorób – wymienia przykładowe metody stosowane w diagnostyce molekularnej patogenów 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia metody wykrywania mutacji genowych – porównuje zasadę i skuteczność klasycznych, molekularnych i immunologicznych metod wykrywania patogenów 	<ul style="list-style-type: none"> – ocenia znaczenie diagnostyczne metod wykrywania mutacji genowych 	<ul style="list-style-type: none"> – ocenia skuteczność, dostępność i wartość molekularnych i immunologicznych metod wykrywania patogenów
Ochrona	21.	Metody	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym są 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia 	<ul style="list-style-type: none"> – ocenia przydatność 	<ul style="list-style-type: none"> – prezentuje własne

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

przyrody i środowiska		genetyczne w ochronie bioróżnorodności	wykorzystania metod genetycznych w ochronie bioróżnorodności	banki genów	możliwości wykorzystania metod genetycznych w ochronie zagrożonych gatunków	tzw. banków genów	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>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	– wyjaśnia różnicę między budową i funkcjonowaniem oka prostego a budową i funkcjonowaniem oka złożonego – porównuje budowę i znaczenie receptorów zapachu wybranych grup	– wykazuje związek między barwą i zapachem kwiatu a biologią zapylenia

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

					barw – wskazuje elementy budowy roślin odpowiedzialnych za wytwarzanie zapachów	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