

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

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

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 i jak działają szczepienia ochronne- definiuje pojęcia: <i>antygen, przeciwciało</i>	<ul style="list-style-type: none">- wyjaśnia, na jakiej zasadzie działa mikroskop optyczny- 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	<ul style="list-style-type: none">- omawia rodzaje mikroskopów- omawia rodzaje odporności- podaje argumenty przemawiające za powszechnością szczepień	<ul style="list-style-type: none">- porównuje mikroskop optyczny z mikroskopem elektronowym- wyjaśnia, jaki wpływ na rozwój biologii i medycyny miało wynalezienie mikroskopu- analizuje naukowe i społeczne znaczenie rozwoju technik mikroskopowych i wynalezienia szczepionek	<ul style="list-style-type: none">- dowodzi związku pomiędzy wynalezieniem mikroskopu a podejściem ludzi do problemów higieny, chorób zakaźnych, leczenia- wyjaśnia, czym są szczepionki skojarzone
---------------------------------	----	--	---	--	---	--	--

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

	4.	Od antybiotyków po łańcuchową reakcję polimerazy	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>antybiotyki</i>, <i>łańcuchowa reakcja polimerazy (PCR)</i>, <i>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.	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 użytecznej biologicznie 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

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

	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 miesięczny, 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

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

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

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

Woda – cud natury	11.	Woda jako środowisko życia	<ul style="list-style-type: none"> – nazywa właściwości wody – omawia warunki życia w wodzie (gęstość, przejrzystość, temperatura, zawartość gazów oddechowych, przepuszczalność dla światła) 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia właściwości wody istotne dla organizmów żywych – wymienia przystosowania organizmów do życia w wodzie 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje warunki życia w środowisku wodnym z warunkami życia w środowisku lądowym 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne organizmów do życia w wodzie na przykładzie ryb – omawia grupy ekologiczne roślin (hydrofity, higrofity, mezofity, kserofity) 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje czynniki decydujące o zawartości wody w organizmie
	12.	Woda w organizmie	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym jest bilans wodny organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, na czym polega osmoregulacja – wyjaśnia, na czym polega transpiracja 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje i porównuje bilans wodny zwierząt żyjących w różnych środowiskach (środowisko lądowe, wody słodkie i słone) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje pobieranie i transport wody w roślinie
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

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

	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 między doborem naturalnym a doborem sztucznym – wyjaśnia, dlaczego dzieło Darwina <i>O powstawaniu gatunków</i> jest zaliczane do ksiązek, które wstrząsnęły światem	– wyjaśnia, w jaki sposób wybrani uczeni dokonali swoich najważniejszych odkryć
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 naukową 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

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

	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 postępowaniem 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 produktach a dobowe zapotrzebowanie, niekontrolowane stosowanie leków dostępnych bez recepty) 	<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

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

	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 przyrody i środowiska	21.	Metody genetyczne w ochronie bioróżnorodności	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady wykorzystania metod genetycznych w ochronie bioróżnorodności 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym są banki genów 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia możliwości wykorzystania metod genetycznych w ochronie zagrożonych gatunków 	<ul style="list-style-type: none"> – ocenia przydatność tzw. banków genów 	<ul style="list-style-type: none"> – prezentuje własne zdanie na temat wykorzystania metod genetycznych w ochronie bioróżnorodności

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

	22.	GMO a ochrona środowiska	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie <i>oczyszczanie biologiczne</i> - określa korzyści wynikające ze stosowania GMO w rolnictwie i przemyśle 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, w jaki sposób GMO mogą wpłynąć korzystnie na środowisko naturalne 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia udział bakterii w unieszkodliwianiu zanieczyszczeń środowiska (np. biologiczne oczyszczalnie ścieków) 	<ul style="list-style-type: none"> - ocenia znaczenie genetycznie zmodyfikowanych bakterii w unieszkodliwianiu zanieczyszczeń środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia, że niektóre gatunki powinny być objęte ochroną gatunkową
Nauka i sztuka	23.	Nauka i sztuka	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady materiałów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego używanych przez dawnych artystów 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia informacje z zakresu biologii, jakie można zdobyć dzięki analizie dzieła sztuki 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie <i>fotoreceptor</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia biologiczne znaczenie barw i zapachów kwiatów i owoców 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia różnicę między budową i funkcjonowaniem oka prostego a budową i funkcjonowaniem oka złożonego - porównuje budowę i znaczenie receptorów zapachu wybranych grup zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje związek między barwą i zapachem kwiatu a biologią zapylenia

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

	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