

Efekty kształcenia i środki dydaktyczne dla kół naukowych w obszarze BIOLOGIA w roku akademickim 2021/2022

Lp	Temat	Środki dydaktyczne	Efekty kształcenia
1	Kryteria wiarygodności informacji	Komputer z projektorem umożliwiający używanie prezentacji multimedialnych podczas zajęć, a podczas sesji kół naukowych i kół on line dostęp do sprzętu do telekonferencji. Załączniki do scenariuszy, w tym prezentacje multimedialne.	Uczestnicząc w całym cyklu (30 godzin) kół naukowych w obszarze Biologii uczeń pozna źródła informacji naukowej i ich zastosowanie, a także kryteria oceny wiarygodności informacji.
2	Jak wygląda obieg informacji naukowej	Komputer z projektorem umożliwiający używanie prezentacji multimedialnych podczas zajęć, a podczas sesji kół naukowych i kół on line dostęp do sprzętu do telekonferencji. Załączniki do scenariuszy, w tym prezentacje multimedialne.	Będzie potrafił się posługiwać publikacjami w czasopiśmie naukowym przy poszukiwaniu informacji. Nauczy się także formułować pytania do tekstu źródłowego i planować sposób poszukiwania odpowiedzi na pytania badawcze.
3	Zasady wykonywania eksperymentów naukowych	Komputer z projektorem umożliwiający używanie prezentacji multimedialnych podczas zajęć, a podczas sesji kół naukowych i kół on line dostęp do sprzętu do telekonferencji. Załączniki do scenariuszy, w tym prezentacje multimedialne.	Pozna również zasady stosowania metody naukowej w biologii i zrozumie potrzebę stosowania analizy statystycznej wyników.
4	Formułowanie pytań badawczych	Komputer z projektorem umożliwiający używanie prezentacji multimedialnych podczas zajęć, a podczas sesji kół naukowych i kół on line dostęp do sprzętu do telekonferencji. Załączniki do scenariuszy, w tym prezentacje multimedialne.	Uczeń będzie analizował przebieg prostych eksperymentów, stawiał hipotezę, proponował próbę kontrolną (kontrola pozytywna, negatywna) i wyciągał ostateczne wnioski, a także wskaże błędy popełnione w planowaniu przykładowych eksperymentów i zaproponuje poprawną procedurę.
5-6	Proste eksperymenty naukowe cz_1 i cz_2	duży ziemniak, ostry nóż, cukier w kostkach lub saszetkach (21 sztuk) ewentualnie 21 łyżeczek cukru, woda, 4 kubki jednorazowe, linijka, łyżeczka.	
7	Proste eksperymenty naukowe cz_3	sok owocowy np. pomarańczowy, świeży owoc cytrusowy np. pomarańcza, tabletki musujące witaminy C, jodyna, łyżka mąki ziemniaczanej, woda, 5 kubeczków jednorazowych, zakraplacz lub pipeta.	
8	Proste eksperymenty naukowe cz_4	12 łyżeczek lub dużych kostek cukru; 4 kostki świeżych drożdży (po 50g), 4 półlitrowe plastikowe butelki po wodzie mineralnej, 4 balony, woda, czajnik	Uczeń wykona proste eksperymenty naukowe na podstawie szczegółowych instrukcji, doskonaląc umiejętności praktyczne, a także analityczne (formułowanie problemów

		beprzewodowy, 4 miski o głębokości co najmniej 15 cm, 4 termometry (w zakresie 20-70oC, stoper (np. w zegarku lub telefonie), nitka, linijka, marker permanentny do oznaczania butelek, łyżka stołowa.	<p>badawczych i hipotez, próby kontrolne, wnioskowanie).</p> <p>Uczeń wraz ze swoją grupą badawczą zrealizuje samodzielnie swój własny mikroprojekt badawczy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sformułuje problem badawczy i zaproponuje do niego odpowiednią hipotezę badawczą. • zaplanuje przebieg eksperymentu, określi poprawnie próbę badawczą i kontrolną. • ustali poprawnie zmienne: niezależną, zależną i zmienne kontrolowaną • wybierze adekwatne do danego eksperymentu metody badawczą/analityczną. • szczegółowo zaplanuje wszystkie etapy eksperymentu, ustali potrzebne materiały i środki oraz przyrządy. • zrealizuje zaplanowany przebieg eksperymentu, zadba o bezpieczny jego przebieg oraz rzetelność wykonania. • zaplanuje sposób zapisu wyników, dokona ich interpretacji i wyciągnie wnioski z przeprowadzonych doświadczeń. • zaprezentuje wyniki własnego projektu badawczego na sesji kół naukowych zorganizowanej w trybie telekonferencji rozwijając umiejętności interpersonalne i komunikacyjne, a także doskonaląc
9	Zasady planowania eksperymentów	Komputer z projektorem umożliwiający używanie prezentacji multimedialnych podczas zajęć, a podczas sesji kół naukowych i kół on line dostęp do sprzętu do telekonferencji. Załączniki do scenariuszy, w tym prezentacje multimedialne.	
10	Zastosowanie statystyki w badaniach biologicznych	Komputer z projektorem umożliwiający używanie prezentacji multimedialnych podczas zajęć, a podczas sesji kół naukowych i kół on line dostęp do sprzętu do telekonferencji. Załączniki do scenariuszy, w tym prezentacje multimedialne.	
11	Aktywność amylazy	Sprzęt: 3 plastikowe miski (jako łaźnia wodna), 3 termometry, pipety, białe płytki ceramiczne lub plastikowe (gładkie), probówki, statyw do probówek, stoper (lub zegarek albo telefon komórkowy) Materiały: 0,1 % roztwór skrobi, płyn Lugola, czysta woda, ślina	
12	Aktywność katalazy	7 kawałków ziemniaka o takiej samej masie; tarka; łyżka; 7 identycznych dużych probówek o pojemności minimum 40 ml; woda destylowana, która będzie dodana w takiej samej ilości do każdej probówki, tak by próbka po przetarciu miała półpłynną konsystencję; łaźnia wodna bądź garnek z gorącą wodą; stojak na probówki, który będziemy mogli włożyć do garnka z wodą, by ogrzać próby; przynajmniej dwa termometry, które będą mierzyły temperaturę wewnątrz probówki; pojemnik z pokruszonym lodem; woda utleniona (minimum 100 ml), niezmywalny marker do pisania na szkle, linijka.	
13	Fotosynteza moczarki	4 probówki z korkami, woda (najlepiej destylowana) ok.	

		0,25 litra, słomka do napojów, stoper lub zegarek z sekundnikiem, 4 świeże pędy moczarki po ok. 10 cm długości	umiejętność wystąpień publicznych i dyskusji naukowej.
14	Wpływ etylenu na rośliny	4 duże plastikowe szczelnie zamykane pojemniki na żywność lub np. na tort, plastikowa tacka lub spodek, 8 dojrzałych jabłek, 4 niedojrzałe banany; opcjonalnie: ziemia ogrodnicza i 20 ziaren kiełkującego grochu lub wilgotna lignina (ewentualnie wata) i nasiona rzeżuchy; rękawiczki jednorazowe.	
15	Wpływ dwutlenku siarki na rośliny	Dwa szklane słoje co najmniej 1 litrowe typu weck lub ze szklanymi pokrywkami lub zwykłe słoje z metalowymi zakrętkami, samoprzylepna taśma izolacyjna. pasek siarki (np. ze sklepu dla pszczelarzy) lub siarka z zapatek, liście i kwiaty fiołka afrykańskiego lub innych kolorowych kwiatów np tulipana czy pelargonii, papierek lakmusowy, zapałki, długa pęseta.	
16	Wyparowywanie wody przez rośliny	Papier milimetrowy, cylinder miarowy, probówki tej samej wielkości, stojak (statyw) do probówek, świeżo ścięte liście wybranych gatunków roślin, woda, olej jadalny, linijka, marker permanentny do pisania na szkle.	
17	Geotropizm korzenia	Małe foliowe torebki strunowe, lignina albo gaza, kiełkujące nasiona fasoli, arkusz kartonu lub tablica korkowa, skalpel lub np. żyłtka	
18	Parcie korzeniowe	Rozwinięta sadzonka rośliny w doniczce (np. geranium, fuksja, begonia, słonecznik, dalia, pokrzywa itp.), kilkucentymetrowy odcinek węża gumowego, rurka szklana lub pipeta, cienki drewniany lub plastikowy palik, woda, kropla oliwy lub oleju jadalnego.	
19-20	Prezentacja wyników doświadczeń cz.1 i cz.2	Komputer z projektorem umożliwiający używanie prezentacji multimedialnych podczas zajęć, a podczas sesji kół naukowych i kół on line dostęp do sprzętu do telekonferencji. Załączniki do scenariuszy, w tym	

		prezentacje multimedialne.	
21	Projektowanie badań		
22-25	Realizacja projektu badawczego cz.1-4	<u>UWAGA:</u> Materiały i środki będą zależne od zaplanowanego przez zespół uczniów do wykonania własnego projektu badawczego (będą zależne od wyboru tematu przez samych uczniów) i nie da się ich wcześniej zaplanować. <u>Należy zabezpieczyć środki finansowe na ewentualne zakupy przed i podczas realizacji projektu badawczego!</u>	
26	Zasady przygotowywania przyrodniczych wystąpień publicznych	Komputer z projektorem umożliwiający używanie prezentacji multimedialnych podczas zajęć, a podczas sesji kół naukowych i kół on line dostęp do sprzętu do telekonferencji. Załączniki do scenariuszy, w tym prezentacje multimedialne.	
27-30	Sesja biologicznych kół naukowych MCHC cz.1-4	Komputer z projektorem umożliwiający używanie prezentacji multimedialnych podczas zajęć, a podczas sesji kół naukowych i kół on line dostęp do sprzętu do telekonferencji. Załączniki do scenariuszy, w tym prezentacje multimedialne.	