

PRZYRODA W 4. ODSŁONACH WDROŻENIE INNOWACYJNYCH PROGRAMÓW NAUCZANIA W GIMNAZJACH

1

ZESTAW PROGRAMÓW NAUCZANIA

- 1. „Przyroda w 4 odsłonach” – biologia.**
Autor Iwona Tarnawa-Januszek
- 2. „Przyroda w 4 odsłonach” – chemia.**
Autor Krystyna Szarowska
- 3. „Przyroda w 4 odsłonach” – fizyka.**
Autor Agnieszka Bereś
- 4. „Przyroda w 4 odsłonach” – geografia.**
Autor Marzena Wolny

Konsultacje: zespół doradców metodycznych

Zielona Góra, maj 2015 r.

Spis treści

Wstęp	3
I. SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA	
1. Biologia	4
2. Chemia	9
3. Fizyka	13
4. Geografia	17
II. TREŚCI ZGODNE Z TREŚCIAMI NAUCZANIA ZAWARTYMI W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO. WSKAZÓWKI METODYCZNE DO REALIZACJI PROGRAMÓW	
1. Biologia	21
2. Chemia.....	45
3. Fizyka	70
4. Geografia.....	90
III. SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA	
1. Biologia i chemia.....	106
2. Fizyka	111
3. Geografia.....	115
IV. ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII INFORMACYJNO-KOMUNIKACYJNYCH W REALIZACJI PROGRAMÓW NAUCZANIA	120
V. OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ	
1. Biologia	124
2. Chemia	131
3. Fizyka	137
4. Geografia	141
VI. PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ	146
VII. WYPOSAŻENIE DYDAKTYCZNE ORAZ POTRZEBNE MATERIAŁY	148
Załączniki	152

Wstęp

Zintegrowanie treści przedmiotów przyrodniczych ma na celu podniesienie efektywności kształcenia i zainteresowania światem przyrody. **Programy nauczania opracowane są zgodnie z rozporządzeniem MEN z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego, a także spełniają przepisy zawarte w art. 3 ust. 13b oraz art. 22a ust. 4 ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty z zastrzeżeniem, iż mogą one wymagać drobnych adaptacji, wynikających z art. 22a ust. 5 ustawy o systemie oświaty.** Wdrażanie ich w ramach projektu „Przyroda w 4 odstępach. Wdrożenie innowacyjnych programów nauczania w gimnazjach”, połączone z udoskonalaniem, rozpoczęło się w klasach pierwszych w roku szkolnym 2013/2014, a zakończyło w klasach drugich w czerwcu 2015 roku. Po zakończeniu projektu, w roku szkolnym 2015/2016, wdrażanie programów będzie kontynuowane w klasach trzecich.

Kanwą liniowej realizacji programów czterech przedmiotów przyrodniczych są wybrane i wyodrębnione zagadnienia wspólne, które podjęte na jednym z przedmiotów nie będą wyjaśniane (prezentowane) od podstaw na innych, a jedynie przypomniane i powiązane z następnymi elementami tych zagadnień. Tym samym w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych wyeksponowana została konwencja badawcza, a także praktyczny (laboratoryjny) wymiar zajęć jako fundamentalny obszar edukacyjny. Takim węzłowym obszarem programów, ich kanwą i konwencją, jest wdrażanie uczniów do procedury naukowego poznawania przyrody przy zastosowaniu jednolitej procedury badawczej (obserwacji, eksperymentów i modelowania). Jeżeli zatem, np. na zajęciach biologii, podjęte zostaną zagadnienia formułowania problemów badawczych, to na pozostałych przedmiotach przyrodniczych, w nawiązaniu do nich i w połączeniu, podejmowane będą kolejne elementy metodologii nauk przyrodniczych, czyli formułowanie hipotez itd.

Innym rodzajem programowej i organizacyjnej integracji treści nauczania przedmiotów przyrodniczych jest wyodrębnienie zagadnień podobnych lub wspólnych w całościowe moduły, tzw. węzły interdyscyplinarne, realizowane w tym samym czasie z odwoływaniem się do nabywanych umiejętności na pozostałych przedmiotach, np. moduł „wszechobecna energia”, łączący pokrewne treści dwóch, trzech lub czterech przedmiotów w jeden „węzeł programowy”.

Następnym polem innowacyjności w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych jest uwzględnienie w programach i planach nauczania tych przedmiotów interdyscyplinarnych wypraw edukacyjnych o charakterze naukowym, głównie badawczym i praktycznym. Doświadczenia gimnazjów w prowadzeniu tzw. „zielonych szkół” mogą być wykorzystane do opracowania wyjazdów o naukowym i praktycznym wymiarze, czyli swoistych eksperymentatoriów przyrodniczych.

Czwartym wyznacznikiem innowacyjności jest programowy nacisk na kształtowanie umiejętności pracy zespołowej, czyli włączenie gimnazjalnych projektów edukacyjnych w tok nauczania tak, aby łączyły one treści nauczania wszystkich przedmiotów przyrodniczych. Sferami stycznymi tego elementu są np. zagadnienia środowiska i jego ochrony, człowieka i jego zdrowia, relacji między działaniami lokalnymi a konsekwencjami globalnymi itd.

Szczególnie eksponowanym i bogatym elementem programów jest część metodyczna, czyli sposoby realizacji treści nauczania. Jego charakterystyczną cechą jest celowa redundancja metodyczna polegająca na tworzeniu zasobu skutecznych, a więc podnoszących efektywność kształcenia sposobów łączenia i realizacji treści nauczania przedmiotów przyrodniczych.

Przedstawione w niniejszym opracowaniu programy nauczania biologii, chemii, fizyki i geografii w gimnazjach są awangardowym przykładem zespołowej oraz długoterminowej pracy wielu nauczycieli. Przez kolejne dwa lata szkolne programy te były sprawdzane w praktyce i poprawiane oraz uzupełniane po każdym semestrze przy udziale doświadczonych nauczycieli z wybranych szesnastu gimnazjów z całego kraju. Praca ta prowadzona była metodą projektów, ponieważ w całości spełnia kryteria i założenia tego sposobu przygotowywania dzieła, które - mamy taką nadzieję - znajdzie szerokie grono odbiorców i naśladowców.

W monitorowaniu wdrażania programów i ich ewaluacji brały udział wszystkie podmioty, a przede wszystkim: autorki programów, nauczyciele biologii, chemii, geografii i fizyki z 16. gimnazjów w Polsce oraz ich uczniowie, eksperci, metodycy programowi, recenzenci i kierownictwo projektu. Doświadczenia okresu wdrażania oraz analiza licznych źródeł informacji o wartości, a przede wszystkim przydatności programów, dają podstawę wnioskowi ogólnemu, że projekt jest przedsięwzięciem udanym oraz skutecznym. Postawione cele, dotyczące integracji międzyprzedmiotowej i spójności edukacji przyrodniczej w gimnazjach zostały w pełni osiągnięte.

I. SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

1. Biologia

I. Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii. Uczeń:

- 1) wymienia najważniejsze pierwiastki budujące ciała organizmów i wykazuje kluczową rolę węgla dla istnienia życia;
- 2) przedstawia znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów;
- 3) wyróżnia podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach (węglowodany, białka, tłuszcze, kwasy nukleinowe, witaminy, sole mineralne) oraz przedstawia ich funkcje;
- 4) przedstawia fotosyntezę, oddychanie tlenowe oraz fermentację mlekową i alkoholową jako procesy dostarczające energii; wymienia substraty i produkty tych procesów oraz określa warunki ich przebiegu;
- 5) wymienia czynniki niezbędne do życia dla organizmów samożywnych i cudzożywnych; ocenia, czy dany organizm jest samożywny czy cudzożywny.

4

II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Uczeń:

- 1) dokonuje obserwacji mikroskopowych komórki i rozpoznaje (pod mikroskopem, na schemacie, na zdjęciu lub po opisie) podstawowe elementy budowy komórki (błona komórkowa, cytoplazma, jądro, chloroplast, mitochondrium, wakuola, ściana komórkowa);
- 2) przedstawia podstawowe funkcje poszczególnych elementów komórki;
- 3) porównuje budowę komórki bakterii, roślin i zwierząt, wskazując cechy umożliwiające ich rozróżnienie.

III. Systematyka — zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów. Uczeń:

- 1) uzasadnia potrzebę klasyfikowania organizmów i przedstawia zasady systemu klasyfikacji biologicznej (system jako sposób katalogowania organizmów, jednostki taksonomiczne, podwójne nazewnictwo);
- 2) posługuje się prostym kluczem do oznaczania organizmów;
- 3) wymienia cechy, którymi wirusy różnią się od organizmów zbudowanych z komórek;
- 4) podaje znaczenie czynności życiowych organizmu (jednokomórkowego i wielokomórkowego): odżywiania, oddychania, wydalania, ruchu, reakcji na bodźce, rozmnażania, wzrostu i rozwoju;
- 5) przedstawia podstawowe czynności życiowe organizmu jednokomórkowego na przykładzie wybranego protista samożywnego (np. eugleny) i cudzożywnego (np. pantofelka);
- 6) przedstawia miejsca występowania bakterii i protistów oraz ich znaczenie w przyrodzie i dla człowieka;
- 7) wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do grzybów oraz identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela grzybów na podstawie obecności tych cech; wskazuje miejsca występowania grzybów (w tym grzybów porostowych);
- 8) obserwuje okazy i porównuje cechy morfologiczne glonów i roślin lądowych (mchów, widłaków, skrzypów, paproci, nagozalążkowych i okrytozalążkowych), wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do wymienionych wyżej grup oraz identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela jednej z nich na podstawie obecności tych cech;
- 9) wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do parzydełkowców, płazińców, nicieni, pierścienic, stawonogów (skorupiaków, owadów i pajęczaków), mięczaków, ryb, płazów, gadów, ptaków, ssaków oraz identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela jednej z wymienionych grup na podstawie obecności tych cech;
- 10) porównuje cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt wymienionych w pkt. 9, w szczególności porównuje grupy kręgowców pod kątem pokrycia ciała, narządów wymiany gazowej, ciepłoty ciała, rozmnażania i rozwoju;
- 11) przedstawia znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.

IV. Ekologia. Uczeń:

- 1) przedstawia czynniki środowiska niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmów w środowisku lądowym i wodnym;

- 2) wskazuje, na przykładzie dowolnie wybranego gatunku, zasoby, o które konkurują jego przedstawiciele między sobą i z innymi gatunkami, przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej;
- 3) przedstawia, na przykładzie poznanych wcześniej roślinożernych ssaków, adaptacje zwierząt do odżywiania się pokarmem roślinnym; podaje przykłady przystosowań roślin służących obronie przed zgrzyzieniem;
- 4) przedstawia, na przykładzie poznanych wcześniej mięsożernych ssaków, adaptacje drapieżników do chwytania zdobyczy; podaje przykłady obronnych adaptacji ich ofiar;
- 5) przedstawia, na przykładzie poznanych pasożytów, ich adaptacje do pasożytniczego trybu życia;
- 6) wyjaśnia, jak zjadający i zjadani regulują wzajemnie swoją liczebność;
- 7) wykazuje, na wybranym przykładzie, że symbioza (mutualizm) jest wzajemnie korzystna dla obu partnerów;
- 8) wskazuje żywe i nieożywione elementy ekosystemu; wykazuje, że są one powiązane różnorodnymi zależnościami;
- 9) opisuje zależności pokarmowe (łańcuchy i sieci pokarmowe) w ekosystemie, rozróżnia producentów, konsumentów i destruentów oraz przedstawia ich rolę w obiegu materii i przepływie energii przez ekosystem.

V. Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego na przykładzie rośliny okrytozalążkowej.

Uczeń:

- 1) wymienia czynności życiowe organizmu roślinnego;
- 2) identyfikuje (np. na schemacie, fotografii, rysunku lub na podstawie opisu) i opisuje organy rośliny okrytonasiennej (korzeń, pęd, łodyga, liść, kwiat, owoc) oraz przedstawia ich funkcje;
- 3) wskazuje cechy adaptacyjne w budowie tkanek roślinnych do pełnienia określonych funkcji (tkanka twórcza, okrywająca, miękiszowa, wzmacniająca, przewodząca);
- 4) rozróżnia elementy budowy kwiatu (okwiat: działki kielicha i płatki korony oraz słupki, pręciki) i określa ich rolę w rozmnażaniu płciowym;
- 5) przedstawia budowę nasienia (łupina nasienna, bielmo, zarodek) oraz opisuje warunki niezbędne do procesu kiełkowania (temperatura, woda, tlen);
- 6) podaje przykłady różnych sposobów rozsiewania się nasion i przedstawia rolę owocu w tym procesie.

VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.

1. Tkanki, narządy, układy narządów. Uczeń:

- 1) opisuje hierarchiczną budowę organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów);
- 2) podaje funkcje tkanki nabłonkowej, mięśniowej, nerwowej, krwi, tłuszczowej, chrzęstnej i kostnej oraz przedstawia podstawowe cechy budowy warunkujące pełnienie tych funkcji;
- 3) opisuje budowę, funkcje i współdziałanie poszczególnych układów: ruchu, pokarmowego, oddechowego, krążenia, wydalniczego, nerwowego, dokrewnego i rozrodczego.

2. Układ ruchu. Uczeń:

- 1) wykazuje współdziałanie mięśni, ścięgien, kości i stawów w prawidłowym funkcjonowaniu układu ruchu;
- 2) wymienia i rozpoznaje (na schemacie, rysunku, modelu, według opisu itd.) elementy szkieletu osiowego, obręczy i kończyn;
- 3) przedstawia funkcje kości i wskazuje cechy budowy fizycznej i chemicznej umożliwiające ich pełnienie;
- 4) przedstawia znaczenie aktywności fizycznej dla prawidłowego funkcjonowania układu ruchu i gęstości masy kostnej oraz określa czynniki wpływające na prawidłowy rozwój muskulatury ciała.

3. Układ pokarmowy i odżywianie się. Uczeń:

- 1) podaje funkcje poszczególnych części układu pokarmowego, rozpoznaje te części (na schemacie, modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawia związek ich budowy z pełnioną funkcją;
- 2) przedstawia źródła i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych (białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu;
- 3) przedstawia rolę i skutki niedoboru niektórych witamin (A, C, B₆, B₁₂, kwasu foliowego, D), składników mineralnych (Mg, Fe, Ca) i aminokwasów egzogennych w organizmie;

- 4) przedstawia miejsce i produkty trawienia oraz miejsce wchłaniania głównych grup związków organicznych;
- 5) przedstawia rolę błonnika w prawidłowym funkcjonowaniu układu pokarmowego oraz uzasadnia konieczność systematycznego spożywania owoców i warzyw;
- 6) wyjaśnia, dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu (wiek, stan zdrowia, tryb życia i aktywność fizyczna, pora roku itp.), oraz podaje korzyści z prawidłowego odżywiania się;
- 7) oblicza indeks masy ciała oraz przedstawia i analizuje konsekwencje zdrowotne niewłaściwego odżywiania (otyłość lub niedowaga oraz ich następstwa).

4. Układ oddechowy. Uczeń:

- 1) podaje funkcje części układu oddechowego, rozpoznaje je (na schemacie, modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawia związek ich budowy z pełnioną funkcją;
- 2) opisuje przebieg wymiany gazowej w tkankach i w płucach oraz przedstawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych;
- 3) przedstawia czynniki wpływające na prawidłowy stan i funkcjonowanie układu oddechowego (aktywność fizyczna poprawiająca wydolność oddechową, niepalenie papierosów czynnie i biernie).

5. Układ krążenia. Uczeń:

- 1) opisuje budowę i funkcje narządów układu krwionośnego i układu limfatycznego;
- 2) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym;
- 3) przedstawia rolę głównych składników krwi (krwinki czerwone i białe, płytki krwi, osocze) oraz wymienia grupy układu krwi ABO oraz Rh;
- 4) przedstawia znaczenie aktywności fizycznej i prawidłowej diety dla właściwego funkcjonowania układu krążenia;
- 5) przedstawia społeczne znaczenie krwiodawstwa.

6. Układ odpornościowy. Uczeń:

- 1) opisuje funkcje elementów układu odpornościowego (narządy: śledziona, grasica, węzły chłonne; komórki: makrofagi, limfocyty T, limfocyty B; cząsteczki: przeciwciała);
- 2) rozróżnia odporność swoistą i nieswoistą, naturalną i sztuczną, bierną i czynną;
- 3) porównuje działanie surowicy i szczepionki; podaje przykłady szczepień obowiązkowych i nieobowiązkowych oraz ocenia ich znaczenie;
- 4) opisuje konflikt serologiczny Rh;
- 5) wyjaśnia, na czym polega transplantacja narządów i podaje przykłady narządów, które można przeszczepiać;
- 6) przedstawia znaczenie przeszczepów, w tym rodzinnych, oraz zgody na transplantację narządów po śmierci.

7. Układ wydalniczy. Uczeń:

- 1) podaje przykłady substancji, które są wydalane z organizmu człowieka oraz wymienia narządy biorące udział w wydalaniu;
- 2) opisuje budowę i funkcje głównych struktur układu wydalniczego (nerki, moczowody, pęcherz moczowy, cewka moczowa).

8. Układ nerwowy. Uczeń:

- 1) opisuje budowę i funkcje ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego;
- 2) porównuje rolę współczulnego i przywspółczulnego układu nerwowego;
- 3) opisuje łuk odruchowy, wymienia rodzaje odruchów oraz przedstawia rolę odruchów warunkowych w uczeniu się;
- 4) wymienia czynniki wywołujące stres oraz podaje przykłady pozytywnego i negatywnego działania stresu;
- 5) przedstawia sposoby radzenia sobie ze stresem.

9. Narządy zmysłów. Uczeń:

- 1) przedstawia budowę oka i ucha oraz wyjaśnia sposób ich działania;

- 2) przedstawia rolę zmysłu równowagi, zmysłu smaku i zmysłu węchu i wskazuje lokalizację odpowiednich narządów i receptorów;
- 3) przedstawia przyczyny powstawania oraz sposób korygowania wad wzroku (krótkowzroczność, dalekowzroczność, astygmatyzm);
- 4) przedstawia wpływ hałasu na zdrowie człowieka;
- 5) przedstawia podstawowe zasady higieny narządów wzroku i słuchu.

10. Układ dokrewny. Uczeń:

- 1) wymienia gruczoły dokrewne, wskazuje ich lokalizację i przedstawia podstawową rolę w regulacji procesów życiowych;
- 2) przedstawia biologiczną rolę: hormonu wzrostu, tyroksyny, insuliny, adrenaliny, testosteronu, estrogenów;
- 3) przedstawia antagonistyczne działanie insuliny i glukagonu;
- 4) wyjaśnia, dlaczego nie należy bez konsultacji z lekarzem przyjmować środków lub leków hormonalnych (np. tabletek antykoncepcyjnych, sterydów).

11. Skóra. Uczeń:

- 1) podaje funkcje skóry, rozpoznaje elementy jej budowy (na schemacie, modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawia jej cechy adaptacyjne do pełnienia funkcji ochronnej, zmysłowej (receptory bólu, dotyku, ciepła, zimna) i termo-regulacyjnej;
- 2) opisuje stan zdrowej skóry oraz rozpoznaje niepokojące zmiany na skórze, które wymagają konsultacji lekarskiej.

12. Rozmnażanie i rozwój. Uczeń:

- 1) przedstawia budowę i funkcje narządów płciowych (męskich i żeńskich) oraz rolę gamet w procesie zapłodnienia;
- 2) opisuje etapy cyklu miesięczkowego kobiety;
- 3) przedstawia przebieg ciąży i wyjaśnia wpływ różnych czynników na prawidłowy rozwój zarodka i płodu;
- 4) przedstawia cechy i przebieg fizycznego, psychicznego i społecznego dojrzewania człowieka;
- 5) przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób przenoszonych drogą płciową.

VII. Stan zdrowia i choroby. Uczeń:

- 1) przedstawia znaczenie pojęć „zdrowie” i „choroba” (zdrowie jako stan równowagi środowiska wewnętrznego organizmu, zdrowie fizyczne, psychiczne i społeczne; choroba jako zaburzenie tego stanu);
- 2) przedstawia negatywny wpływ na zdrowie człowieka niektórych substancji psychoaktywnych (tytoń, alkohol), narkotyków i środków dopingujących oraz nadużywania kofeiny i niektórych leków (zwłaszcza oddziałujących na psychikę);
- 3) wymienia najważniejsze choroby człowieka wywoływane przez wirusy, bakterie, protisty i pasożyty zwierzęce oraz przedstawia zasady profilaktyki tych chorób; w szczególności przedstawia drogi zakażenia się wirusami HIV, HBV i HCV oraz HPV, zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez te wirusy oraz przewiduje indywidualne i społeczne skutki zakażenia;
- 4) przedstawia czynniki sprzyjające rozwojowi choroby nowotworowej (np. niewłaściwa dieta, tryb życia, substancje psychoaktywne, promieniowanie UV) oraz podaje przykłady takich chorób;
- 5) przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób nowotworowych;
- 6) uzasadnia konieczność okresowego wykonywania podstawowych badań kontrolnych (np. badania stomatologiczne, podstawowe badania krwi i moczu, pomiar pulsu i ciśnienia krwi);
- 7) analizuje informacje dołączane do leków oraz wyjaśnia, dlaczego nie należy bez wyraźnej potrzeby przyjmować leków ogólnodostępnych oraz dlaczego antybiotyki i inne leki należy stosować zgodnie z zaleceniem lekarza (dawka, godziny przyjmowania leku i długość kuracji);
- 8) przedstawia podstawowe zasady higieny;
- 9) analizuje związek pomiędzy prawidłowym wysypianiem się a funkcjonowaniem organizmu, w szczególności wpływ na procesy uczenia się i zapamiętywania oraz odporność organizmu.

VIII. Genetyka. Uczeń:

- 1) przedstawia znaczenie biologiczne mitozy i mejozy, rozróżnia komórki haploidalne i diploidalne, opisuje budowę chromosomu (chromatydy, centromer), rozróżnia autosomy i chromosomy płci;
- 2) przedstawia strukturę podwójnej helisy DNA i wykazuje jej rolę w przechowywaniu informacji genetycznej i powielaniu (replikacji) DNA;
- 3) przedstawia sposób zapisywania i odczytywania informacji genetycznej (kolejność nukleotydów w DNA, kod genetyczny); wyjaśnia różnicę pomiędzy informacją genetyczną a kodem genetycznym;
- 4) przedstawia zależność pomiędzy genem a cechą;
- 5) przedstawia dziedziczenie cech jednogenowych, posługując się podstawowymi pojęciami genetyki (fenotyp, genotyp, gen, allel, homozygota, heterozygota, dominacja, recesywność);
- 6) wyjaśnia dziedziczenie grup krwi człowieka (układ ABO, czynnik Rh);
- 7) przedstawia dziedziczenie płci u człowieka i podaje przykłady cech człowieka sprzężonych z płcią (hemofilia, daltonizm);
- 8) podaje ogólną definicję mutacji oraz wymienia przyczyny ich wystąpienia (mutacje spontaniczne i wywołane przez czynniki mutagenne); podaje przykłady czynników mutagennych;
- 9) rozróżnia mutacje genowe (punktowe) i chromosomowe oraz podaje przykłady chorób człowieka warunkowanych takimi mutacjami (mukowiscydoza, zespół Downa).

IX. Ewolucja życia. Uczeń:

- 1) wyjaśnia pojęcie ewolucji organizmów i przedstawia źródła wiedzy o jej przebiegu;
- 2) wyjaśnia na odpowiednich przykładach na czym polega dobór naturalny i sztuczny oraz podaje różnice między nimi;
- 3) przedstawia podobieństwa i różnice między człowiekiem a innymi naczelnymi jako wynik procesów ewolucyjnych.

X. Globalne i lokalne problemy środowiska. Uczeń:

- 1) przedstawia przyczyny i analizuje skutki globalnego ocieplenia klimatu;
- 2) uzasadnia konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym oraz konieczność specjalnego postępowania ze zużytymi bateriami, świetłówkami i przeterminowanymi lekami;
- 3) proponuje działania ograniczające zużycie wody i energii elektrycznej oraz wytwarzanie odpadów w gospodarstwach domowych.

Doświadczenia i obserwacje. Uczeń:

- 1) planuje i przeprowadza doświadczenie:
 - a) wykazujące, że podczas fermentacji drożdże wydzielają dwutlenek węgla,
 - b) sprawdzające wpływ wybranego czynnika na proces kiełkowania nasion,
 - c) wykazujące rolę składników chemicznych kości,
 - d) sprawdzające gęstość rozmieszczenia receptorów w skórze różnych części ciała,
 - e) sprawdzające obecność skrobi w produktach spożywczych;
- 2) dokonuje obserwacji:
 - a) mikroskopowych preparatów trwałych (np. tkanki zwierzęce, organizmy jednokomórkowe) i świeżych (np. skórka liścia spichrzowego cebuli, miąższ pomidora, liść moczarki kanadyjskiej, glony, pierwotniaki),
 - b) zmian tętna i ciśnienia krwi podczas spoczynku i wysiłku fizycznego,
 - c) wykazujących obecność plamki ślepej na siatkówce oka,
 - d) w terenie przedstawicieli pospolitych gatunków roślin i zwierząt,
 - e) w terenie obserwacji liczebności, rozmieszczenia i zagęszczenia wybranego gatunku rośliny zielnej.

2. Chemia

1. Substancje i ich właściwości. Uczeń:

- 1) opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza; wykonuje doświadczenia, w których bada właściwości wybranych substancji;
- 2) przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość;
- 3) obserwuje mieszanie się substancji; opisuje ziarnistą budowę materii; tłumaczy, na czym polega zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia; planuje doświadczenia potwierdzające ziarnistość materii;
- 4) wyjaśnia różnice pomiędzy pierwiastkiem a związkem chemicznym;
- 5) klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetali na podstawie ich właściwości;
- 6) posługuje się symbolami (zna i stosuje do zapisywania wzorów) pierwiastków: H, O, N, Cl, S, C, P, Si, Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Al, Pb, Sn, Ag, Hg;
- 7) opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;
- 8) opisuje proste metody rozdziału mieszanin i wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielenie; sporządza mieszaniny i rozdziela je na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).

9

2. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:

- 1) odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka: metal lub niemetale);
- 2) opisuje i charakteryzuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); definiuje elektrony walencyjne;
- 3) ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, gdy dana jest liczba atomowa i masowa;
- 4) wyjaśnia związek pomiędzy podobieństwem właściwości pierwiastków zapisanych w tej samej grupie układu okresowego a budową atomów i liczbą elektronów walencyjnych;
- 5) definiuje pojęcie izotopu, wymienia dziedziny życia, w których izotopy znalazły zastosowanie; wyjaśnia różnice w budowie atomów izotopów wodoru;
- 6) definiuje pojęcie masy atomowej (średnia mas atomów danego pierwiastka, z uwzględnieniem jego składu izotopowego);
- 7) opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy H_2 , $2H$, $2H_2$ itp.;
- 8) opisuje rolę elektronów walencyjnych w łączeniu się atomów;
- 9) na przykładzie cząsteczek H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 opisuje powstawanie wiązań atomowych (kowalencyjnych); zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek;
- 10) definiuje pojęcie jonów i opisuje, jak powstają; zapisuje elektronowo mechanizm powstawania jonów, na przykładzie Na, Mg, Al, Cl, S; opisuje powstawanie wiązania jonowego;
- 11) porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatury topnienia i wrzenia);
- 12) definiuje pojęcie wartościowości jako liczby wiązań, które tworzy atom, łącząc się z atomami innych pierwiastków; odczytuje z układu okresowego wartościowość maksymalną dla pierwiastków grup: 1., 2., 13., 14., 15., 16. i 17. (względem tlenu i wodoru);
- 13) rysuje wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego (o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków;

- 14) ustala dla prostych związków dwupierwiastkowych, na przykładzie tlenków: nazwę na podstawie wzoru sumarycznego; wzór sumaryczny na podstawie nazwy; wzór sumaryczny na podstawie wartościowości.

3. Reakcje chemiczne. Uczeń:

- 1) opisuje różnice w przebiegu zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej; podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; planuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną;
- 2) opisuje, na czym polega reakcja syntezy, analizy i wymiany; podaje przykłady różnych typów reakcji i zapisuje odpowiednie równania; wskazuje substraty i produkty; dobiera współczynniki w równaniach reakcji chemicznych; obserwuje doświadczenia ilustrujące typy reakcji i formułuje wnioski;
- 3) definiuje pojęcia: reakcje egzoenergetyczne (jako reakcje, którym towarzyszy wydzielanie się energii do otoczenia, np. procesy spalania) i reakcje endoenergetyczne (do przebiegu których energia musi być dostarczona, np. procesy rozkładu – pieczenie ciasta);
- 4) oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych; dokonuje prostych obliczeń związanych z zastosowaniem prawa stałości składu i prawa zachowania masy.

4. Powietrze i inne gazy. Uczeń:

- 1) wykonuje lub obserwuje doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; opisuje skład i właściwości powietrza;
- 2) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne azotu, tlenu, wodoru, tlenku węgla(IV); odczytuje z układu okresowego pierwiastków i innych źródeł wiedzy informacje o azocie, tlenie i wodrze; planuje i wykonuje doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów;
- 3) wyjaśnia, dlaczego gazy szlachetne są bardzo mało aktywne chemicznie; wymienia ich zastosowania;
- 4) pisze równania reakcji otrzymywania: tlenu, wodoru i tlenku węgla(IV) (np. rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego, spalanie węgla);
- 5) opisuje, na czym polega powstawanie dziury ozonowej; proponuje sposoby zapobiegania jej powiększaniu;
- 6) opisuje obieg tlenu w przyrodzie;
- 7) opisuje rdzewienie żelaza i proponuje sposoby zabezpieczania produktów, zawierających w swoim składzie żelazo, przed rdzewieniem;
- 8) wymienia zastosowania tlenków wapnia, żelaza, glinu;
- 9) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykryć CO₂ w powietrzu wydychanym z płuc;
- 10) wymienia źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; planuje sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.

5. Woda i roztwory wodne. Uczeń:

- 1) bada zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie;
- 2) opisuje budowę cząsteczki wody; wyjaśnia, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie; podaje przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny;
- 3) planuje i wykonuje doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie;
- 4) opisuje różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym;
- 5) odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności; oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze;

- 6) prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności);
- 7) proponuje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.

6. Kwasy i zasady. Uczeń:

- 1) definiuje pojęcia: wodorotlenku, kwasu; rozróżnia pojęcia wodorotlenek i zasada; zapisuje wzory sumaryczne najprostszych wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃ i kwasów: HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, HNO₃, H₂CO₃, H₃PO₄, H₂S;
- 2) opisuje budowę wodorotlenków i kwasów;
- 3) planuje i/lub wykonuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek, kwas beztlenowy i tlenowy (np. NaOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃, HCl, H₂SO₃); zapisuje odpowiednie równania reakcji;
- 4) opisuje właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków i kwasów;
- 5) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad i kwasów; zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej zasad i kwasów; definiuje kwasy i zasady (zgodnie z teorią Arrheniusa);
- 6) wskazuje na zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego); rozróżnia doświadczalnie kwasy i zasady za pomocą wskaźników;
- 7) wymienia rodzaje odczynu roztworu i przyczyny odczynu kwasowego, zasadowego i obojętnego;
- 8) interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); wykonuje doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (żywność, środki czystości itp.);
- 9) analizuje proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; proponuje sposoby ograniczające ich powstawanie.

7. Sole. Uczeń:

- 1) wykonuje doświadczenie i wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania (np. HCl + NaOH);
- 2) zapisuje wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczanów(VI), azotanów(V), węglanów, fosforanów(V), siarczków; tworzy nazwy soli na podstawie wzorów i odwrotnie;
- 3) zapisuje równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej wybranych soli;
- 4) zapisuje równania reakcji otrzymywania soli (reakcje: kwas + wodorotlenek metalu, kwas + tlenek metalu, kwas + metal, wodorotlenek metalu + tlenek niemetalu);
- 5) wyjaśnia pojęcie reakcji strąceniowej; projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych, pisze odpowiednie równania reakcji w sposób cząsteczkowy i jonowy; na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej;
- 6) wymienia zastosowania najważniejszych soli: węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI), fosforanów(V) i chlorków.

8. Węgiel i jego związki z wodorem. Uczeń:

- 1) wymienia naturalne źródła węglowodorów;
- 2) definiuje pojęcia: węglowodory nasycone i nienasycone;
- 3) tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów trzech kolejnych alkanów) i układa wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne alkanów;
- 4) obserwuje i opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (reakcje spalania) alkanów na przykładzie metanu i etanu;
- 5) wyjaśnia zależność pomiędzy długością łańcucha węglowego a stanem skupienia alkanu;
- 6) podaje wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów; podaje zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów w oparciu o nazwy alkanów;

- 7) opisuje właściwości (spalanie, przyłączanie bromu i wodoru) oraz zastosowania etenu i etynu;
- 8) projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych;
- 9) zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisuje właściwości i zastosowania polietylenu.

9.A. Pochodne węglowodorów. Uczeń:

- 1) tworzy nazwy prostych alkoholi i pisze ich wzory sumaryczne i strukturalne;
- 2) bada właściwości etanolu; opisuje właściwości i zastosowania metanolu i etanolu; zapisuje równania reakcji spalania metanolu i etanolu; opisuje negatywne skutki działania alkoholu etylowego na organizm ludzki;
- 3) zapisuje wzór sumaryczny i strukturalny glicerolu; bada i opisuje właściwości glicerolu; wymienia jego zastosowania;
- 4) podaje przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie i wymienia ich zastosowania; pisze wzory prostych kwasów karboksylowych i podaje ich nazwy zwyczajowe i systematyczne;
- 5) bada i opisuje właściwości kwasu octowego (reakcja dysocjacji elektrolitycznej, reakcja z zasadami, metalami i tlenkami metali);
- 6) wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji; zapisuje równania reakcji pomiędzy prostymi kwasami karboksylowymi i alkoholami jednowodorotlenowymi; tworzy nazwy estrów pochodzących od podanych nazw kwasów i alkoholi; planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie;
- 7) opisuje właściwości estrów w aspekcie ich zastosowań;
- 8) podaje nazwy wyższych kwasów karboksylowych nasyconych (palmitynowy, stearynowy) i nienasyconych (oleinowy) i zapisuje ich wzory;
- 9) opisuje właściwości długołańcuchowych kwasów karboksylowych; projektuje doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego;

9.B. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń:

- 1) klasyfikuje tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisuje właściwości fizyczne tłuszczów; projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego;
- 2) opisuje budowę i właściwości fizyczne i chemiczne pochodnych węglowodorów zawierających azot na przykładzie amin (metyloaminy) i aminokwasów (glicyny);
- 3) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; definiuje białka jako związki powstające z aminokwasów;
- 4) bada zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO_4) i soli kuchennej; opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; wylicza czynniki, które wywołują te procesy; wykrywa obecność białka w różnych produktach spożywczych;
- 5) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów; dokonuje podziału cukrów na proste i złożone;
- 6) podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; bada i opisuje właściwości fizyczne glukozy; wskazuje na jej zastosowania;
- 7) podaje wzór sumaryczny sacharozy; bada i opisuje właściwości fizyczne sacharozy; wskazuje na jej zastosowania; zapisuje równanie reakcji sacharozy z wodą (za pomocą wzorów sumarycznych);
- 8) opisuje występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie; podaje wzory sumaryczne tych związków; wymienia różnice w ich właściwościach; opisuje znaczenie i zastosowania tych cukrów; wykrywa obecność skrobi w różnych produktach spożywczych.

3. Fizyka

Rozdział I: **Pomiary w fizyce.**

Aby poznać świat, czyli jak obserwować, badać, eksperymentować i wnioskować.

8. **Wymagania przekrojowe** (realizowane we wszystkich rozdziałach). Uczeń:

- 1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczenia;
- 2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
- 3) szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych;
- 4) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina, doba);
- 5) rozróżnia wielkości dane i szukane;
- 6) odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli;
- 7) rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą;
- 8) sporządza wykres na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach), a także odczytuje dane z wykresu;
- 9) rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu oraz wskazuje wielkość maksymalną i minimalną;
- 10) posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej;
- 11) zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących);
- 12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

3. **Właściwości materii.** Uczeń:

- 3) posługuje się pojęciem gęstości;
- 4) stosuje do obliczeń związki między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy, na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych.

9. **Wymagania doświadczalne.** Uczeń:

- 1) wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą wagi i linijki;

Rozdział II: **Właściwości fizyczne i budowa cząsteczkowa ciał.**

3. **Właściwości materii.** Uczeń:

- 1) analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;
- 2) omawia budowę kryształów na przykładzie soli kamiennej;
- 5) opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie;
- 6) posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego);

2. **Energia.** Uczeń:

- 9) opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji.

Rozdział III: **Ruch.**

1. **Ruch prostoliniowy i siły.** Uczeń:

- 1) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości;
- 2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;

- 5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;
- 6) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego.

9. **Wymagania doświadczalne.** Uczeń:

- 2) wyznacza prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu;

Rozdział IV: **Siły.**

1. **Ruch prostoliniowy i siły.** Uczeń:

- 3) podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych;
- 4) opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona;
- 7) opisuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona;
- 8) stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą;
- 9) posługuje się pojęciem siły ciężkości;
- 10) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona;
- 12) opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała.

3. **Właściwości materii.** Uczeń:

- 6) posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego);
- 7) formułuje prawo Pascala i podaje przykłady jego zastosowania;
- 8) analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie;
- 9) wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesesa.

9. **Wymagania doświadczalne.** Uczeń:

- 3) dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody).

Rozdział V: **Drgania i fale.**

6. **Ruch drgający i fale.** Uczeń:

- 1) opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach;
- 2) posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu, częstotliwości do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała;
- 3) opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu;
- 4) posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznym oraz stosuje do obliczeń związku między tymi wielkościami;
- 5) opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych;
- 6) wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku;
- 7) posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki.

9. **Wymagania doświadczalne.** Uczeń:

- 12) wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszzonego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego;
- 13) wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego.

Rozdział VI: **Energia.**

2. **Energia.** Uczeń:

- 1) wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy;
- 2) posługuje się pojęciem pracy i mocy;
- 3) opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii;
- 4) posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej;
- 5) stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej;

- 6) analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła;
- 7) wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą;
- 8) wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej;
- 10) posługuje się pojęciem ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła parowania;
- 11) opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji.

1. **Ruch prostoliniowy i siły.** Uczeń:

- 11) wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu;

9. **Wymagania doświadczalne.** Uczeń:

- 4) wyznacza masę ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, innego ciała o znanej masie i linijki.

Rozdział VII: Elektrostatyka i prąd.

4. **Elektryczność.** Uczeń:

- 1) opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; wyjaśnia, że zjawisko to polega na przepływie elektronów; analizuje kierunek przepływu elektronów;
- 2) opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;
- 3) odróżnia przewodniki od izolatorów oraz podaje przykłady obu rodzajów ciał;
- 4) stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego;
- 5) posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego);
- 6) opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych;
- 7) posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego;
- 8) posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego;
- 9) posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych;
- 10) posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego;
- 11) przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodzinę;
- 12) buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy;
- 13) wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna.

9. **Wymagania doświadczalne.** Uczeń:

- 5) wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat);
- 6) demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych;
- 7) buduje prosty obwód elektryczny według zadanego schematu (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz);
- 8) wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza;
- 9) wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza.

Rozdział VIII: Magnetyzm.

5. **Magnetyzm.** Uczeń:

- 1) nazywa bieguny magnetyczne magnesów trwałych i opisuje charakter oddziaływania między nimi;
- 2) opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu;
- 3) opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania;
- 4) opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną;
- 5) opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie;
- 6) opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami i wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego.

7. **Fale elektromagnetyczne i optyka.** Uczeń:

- 1) porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) rozchodzenie się fal mechanicznych i elektromagnetycznych;
- 11) podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni; wskazuje prędkość światła, jako maksymalną prędkość przepływu informacji;

12) nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i podaje przykłady ich zastosowania.

9. **Wymagania doświadczalne.** Uczeń:

10) demonstruje działanie prądu w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu).

Rozdział IX: **Optyka.**

7. **Fale elektromagnetyczne i optyka.** Uczeń:

- 2) wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym;
- 3) wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawa odbicia; opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;
- 4) opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej, rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe;
- 5) opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie;
- 6) opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równoległe do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;
- 7) rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone;
- 8) wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu;
- 9) opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu;
- 10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło jednobarwne.

9. **Wymagania doświadczalne.** Uczeń:

- 11) demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania – jakościowo);
- 14) wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu.

4. Geografia

1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. Uczeń:

- 1) wykazuje znaczenie skali mapy w przedstawianiu różnych informacji geograficznych na mapie; posługuje się skalą mapy do obliczenia odległości w terenie;
- 2) odczytuje z map informacje przedstawione za pomocą różnych metod kartograficznych;
- 3) posługuje się w terenie planem, mapą topograficzną, turystyczną, samochodową (m.in. orientuje mapę oraz identyfikuje obiekty geograficzne na mapie i w terenie);
- 4) identyfikuje położenie i charakteryzuje odpowiadające sobie obiekty geograficzne na fotografiach, zdjęciach lotniczych i satelitarnych oraz mapach topograficznych;
- 5) dobiera odpowiednią mapę w celu uzyskania określonych informacji geograficznych;
- 6) określa położenie geograficzne oraz matematyczno-geograficzne punktów i obszarów na mapie;
- 7) lokalizuje na mapach (również konturowych) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne na świecie i w Polsce (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.);
- 8) analizuje i interpretuje treści map ogólnogeograficznych, tematycznych, turystycznych;
- 9) projektuje i opisuje trasy podróży na podstawie map turystycznych, topograficznych i samochodowych.

17

2. Kształt, ruchy Ziemi i ich następstwa. Uczeń:

- 1) podaje główne cechy kształtu i wymiarów Ziemi; odczytuje współrzędne geograficzne na globusie;
- 2) posługuje się ze zrozumieniem pojęciami: ruch obrotowy Ziemi, czas słoneczny, czas strefowy; podaje cechy ruchu obrotowego; wyjaśnia, dlaczego zostały wprowadzone strefy czasowe i granica zmiany daty; posługuje się mapą stref czasowych do określania różnicy czasu strefowego i słonecznego na Ziemi;
- 3) podaje cechy ruchu obiegowego Ziemi; przedstawia (wykorzystując również własne obserwacje) zmiany w oświetleniu Ziemi oraz w długości trwania dnia i nocy w różnych szerokościach geograficznych i porach roku;
- 4) podaje najważniejsze geograficzne następstwa ruchów Ziemi.

3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej. Uczeń:

- 1) charakteryzuje wpływ głównych czynników klimatotwórczych na klimat;
- 2) charakteryzuje na podstawie wykresów lub danych liczbowych przebieg temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w ciągu roku w wybranych stacjach meteorologicznych położonych w różnych strefach klimatycznych; oblicza amplitudę i średnią temperaturę powietrza; wykazuje na przykładach związek między wysokością Słońca a temperaturą powietrza;
- 3) wykazuje zróżnicowanie klimatyczne Ziemi na podstawie analizy map temperatury powietrza i opadów atmosferycznych oraz map stref klimatycznych na Ziemi;
- 4) podaje na podstawie map tematycznych zależności między strefami oświetlenia Ziemi a strefami klimatycznymi oraz wykazuje wpływ klimatu na zróżnicowanie roślinności i gleb na Ziemi;
- 5) podaje główne cechy płytowej budowy litosfery; wykazuje związki pomiędzy płytową budową litosfery a występowaniem zjawisk wulkanicznych i trzęsień ziemi;
- 6) posługuje się ze zrozumieniem pojęciem wietrzenia i erozji; przedstawia rzeźbotwórczą rolę wód płynących, fal morskich, wiatru, lądolodów i lodowców górskich;
- 7) rozpoznaje i opisuje w terenie formy rzeźby powstałe w wyniku działania czynników rzeźbotwórczych.

4. Położenie i środowisko przyrodnicze Polski. Uczeń:

- 1) charakteryzuje, na podstawie map różnej treści, położenie własnego regionu w Polsce oraz położenie Polski na świecie i w Europie; opisuje podział administracyjny Polski; podaje nazwy i wskazuje na mapie województwa oraz ich stolice;
- 2) opisuje najważniejsze wydarzenia (obrazy) z przeszłości geologicznej Polski: powstanie węgla kamiennego, powstawanie gór, zalewy mórz, zlodowacenia; wykazuje zależności pomiędzy współczesną rzeźbą Polski a wybranymi wydarzeniami geologicznymi;
- 3) rozpoznaje główne rodzaje skał występujących we własnym regionie i w Polsce; wskazuje na mapie najważniejsze obszary ich występowania; podaje przykłady wykorzystania skał w różnych dziedzinach życia człowieka;

- 4) podaje główne cechy klimatu Polski; wykazuje ich związek z czynnikami je kształtującymi; wyjaśnia mechanizm powstawania wiatru halnego i bryzy morskiej;
- 5) wymienia główne rodzaje zasobów naturalnych Polski i własnego regionu: lasów, wód, gleb, surowców mineralnych; korzystając z mapy, opisuje ich rozmieszczenie i określa znaczenie gospodarcze.

5. Ludność Polski. Uczeń:

- 1) wyjaśnia i poprawnie stosuje podstawowe pojęcia z zakresu demografii: przyrost naturalny, urodzenia i zgony, średnia długość życia;
- 2) odczytuje z różnych źródeł informacji (m.in. rocznika statystycznego oraz piramidy płci i wieku) dane dotyczące: liczby ludności Polski, urodzeń, zgonów, przyrostu naturalnego, struktury płci, średniej długości życia w Polsce; odczytuje wielkość i główne kierunki migracji z Polski i do Polski;
- 3) charakteryzuje, na podstawie map gęstości zaludnienia, zróżnicowanie rozmieszczenia ludności w Polsce i zamieszkiwanym regionie oraz wyjaśnia te różnice czynnikami przyrodniczymi, historycznymi, ekonomicznymi;
- 4) wykazuje różnice w strukturze zatrudnienia ludności w Polsce i we własnym regionie;
- 5) podaje główne, aktualne problemy rynku pracy w Polsce i we własnym regionie;
- 6) analizuje, porównuje, ocenia rozmieszczenie i wielkość miast w Polsce i zamieszkiwanym regionie; wyjaśnia przyczyny rozwoju wielkich miast w Polsce.

18

6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. Uczeń:

- 1) wyróżnia główne cechy struktury użytkowania ziemi, wielkości i własności gospodarstw rolnych, zasiewów i hodowli w Polsce na podstawie analizy map, wykresów, danych liczbowych;
- 2) podaje przyczyny zróżnicowania w rozmieszczeniu wybranych upraw (pszenicy, ziemniaków, buraków cukrowych) oraz chowu bydła i trzody chlewnej w Polsce;
- 3) przedstawia, na podstawie różnych źródeł informacji, strukturę wykorzystania źródeł energii w Polsce i ocenia jej wpływ na stan środowiska przyrodniczego;
- 4) wyjaśnia przyczyny zmian zachodzących w przemyśle w Polsce i we własnym regionie oraz wskazuje najlepiej rozwijające się obecnie w Polsce gałęzie produkcji przemysłowej;
- 5) rozróżnia rodzaje usług; wyjaśnia szybki rozwój wybranych usług w Polsce i we własnym regionie;
- 6) wykazuje na przykładach walory turystyczne Polski oraz opisuje obiekty znajdujące się na Liście Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego Ludzkości;
- 7) opisuje na podstawie map i wyjaśnia zróżnicowanie gęstości i jakości sieci transportowej w Polsce i wykazuje jej wpływ na rozwój innych dziedzin działalności gospodarczej;
- 8) wykazuje konieczność ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego w Polsce; wymienia formy jego ochrony, proponuje konkretne działania na rzecz jego ochrony we własnym regionie.

7. Regiony geograficzne Polski. Uczeń:

- 1) wskazuje na mapie główne regiony geograficzne Polski;
- 2) charakteryzuje, na podstawie map tematycznych, środowisko przyrodnicze głównych regionów geograficznych Polski, ze szczególnym uwzględnieniem własnego regionu (również na podstawie obserwacji terenowych);
- 3) opisuje, na podstawie map tematycznych, najważniejsze cechy gospodarki regionów geograficznych Polski oraz ich związek z warunkami przyrodniczymi;
- 4) przedstawia, np. w formie prezentacji multimedialnej, walory turystyczne wybranego regionu geograficznego, ze szczególnym uwzględnieniem jego walorów kulturowych;
- 5) projektuje i opisuje, na podstawie map turystycznych, tematycznych, ogólnogeograficznych i własnych obserwacji terenowych, podróż wzdłuż wybranej trasy we własnym regionie, uwzględniając walory przyrodnicze i kulturowe;
- 6) przedstawia główne cechy położenia oraz środowiska przyrodniczego Morza Bałtyckiego; wykazuje znaczenie gospodarcze Morza Bałtyckiego oraz przyczyny degradacji jego wód.

8. Sąsiedzi Polski – zróżnicowanie geograficzne, przemiany. Uczeń:

- 1) charakteryzuje i porównuje, na podstawie różnych źródeł informacji geograficznej, środowisko przyrodnicze krajów sąsiadujących z Polską; wykazuje ich zróżnicowanie społeczne i gospodarcze;

- 2) wyjaśnia przyczyny dynamicznego rozwoju gospodarczego Niemiec;
- 3) przedstawia współczesne przemiany społeczne i gospodarcze Ukrainy;
- 4) wykazuje zróżnicowanie przyrodnicze, narodowościowe, kulturowe i gospodarcze Rosji;
- 5) przedstawia główne cechy środowiska przyrodniczego, gospodarki oraz formy współpracy z krajem będącym najbliższym sąsiadem regionu, w którym uczeń mieszka.

9. Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka. Uczeń:

- 1) wykazuje się znajomością podziału politycznego Europy;
- 2) określa położenie Europy i główne cechy środowiska przyrodniczego na podstawie mapy ogólnogeograficznej i map tematycznych;
- 3) opisuje, na podstawie map tematycznych, zróżnicowanie regionalne, kulturowe, narodowościowe i etniczne współczesnej Europy oraz najważniejsze przyczyny i konsekwencje tego zróżnicowania;
- 4) wykazuje, na podstawie map tematycznych, związki między głównymi cechami środowiska przyrodniczego Europy Północnej a głównymi kierunkami rozwoju gospodarczego;
- 5) wykazuje, na przykładzie rolnictwa Francji lub innego kraju europejskiego, związek pomiędzy warunkami przyrodniczymi a kierunkiem i efektywnością produkcji rolnej; identyfikuje cechy rolnictwa towarowego;
- 6) przedstawia, na podstawie wskazanych źródeł informacji geograficznej, główne kierunki i przyczyny zmian w strukturze przemysłu wybranego regionu (lub okręgu) przemysłowego w Europie Zachodniej;
- 7) przedstawia główne cechy położenia, wielkości, układu przestrzennego oraz znaczenie Paryża lub Londynu jako światowej metropolii;
- 8) wykazuje wpływ gór na cechy środowiska przyrodniczego oraz gospodarkę krajów alpejskich;
- 9) wykazuje związki między rozwojem turystyki w Europie Południowej a warunkami przyrodniczymi oraz dziedzictwem kultury śródziemnomorskiej;
- 10) prezentuje opracowaną na podstawie map, przewodników, Internetu trasę wycieczki po Europie lub jej części.

19

10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. Uczeń:

- 1) wykazuje, na podstawie map tematycznych, że kontynent Azji jest obszarem wielkich geograficznych kontrastów;
- 2) przedstawia, na podstawie map tematycznych, warunki przyrodnicze obszarów, na których kształtowały się najstarsze azjatyckie cywilizacje;
- 3) analizuje wykresy i dane liczbowe dotyczące rozwoju ludnościowego i urbanizacji w Chinach; wyjaśnia, na podstawie map tematycznych, zróżnicowanie rozmieszczenia ludności na obszarze Chin; podaje kierunki rozwoju gospodarczego Chin oraz wskazuje zmiany znaczenia Chin w gospodarce światowej;
- 4) wykazuje znaczenie czynników społeczno-kulturowych w tworzeniu nowoczesnej gospodarki Japonii na tle niekorzystnych cech środowiska przyrodniczego;
- 5) wykazuje związek pomiędzy rytmem upraw i „kulturą ryżu” a cechami klimatu monsunowego w Azji Południowo-Wschodniej;
- 6) opisuje kontrasty społeczne i gospodarcze w Indiach; wyjaśnia przyczyny gwałtownego rozwoju nowoczesnych technologii;
- 7) charakteryzuje region Bliskiego Wschodu pod kątem cech kulturowych, zasobów ropy naftowej, kierunków i poziomu rozwoju gospodarczego; wskazuje miejsca konfliktów zbrojnych;
- 8) charakteryzuje na podstawie map tematycznych i wyjaśnia występowanie stref klimatyczno-roślinno-glebowych w Afryce;
- 9) wykazuje, na przykładzie strefy Sahelu, związek pomiędzy formami gospodarowania człowiekiem a zasobami wodnymi; uzasadnia potrzebę racjonalnego gospodarowania w środowisku charakteryzującym się poważnymi niedoborami słodkiej wody;
- 10) określa związki pomiędzy problemami żywienia, występowaniem chorób (m.in. AIDS) a poziomem życia w krajach Afryki na południe od Sahary;
- 11) wyróżnia główne cechy i przyczyny zróżnicowania kulturowego i etnicznego Ameryki Północnej i Południowej;
- 12) identyfikuje konflikt interesów pomiędzy ekologicznymi skutkami wylesiania Amazonii a jej gospodarczym wykorzystaniem; określa cechy rozwoju i problemy wielkich miast w Brazylii;

- 13) wykazuje związki między gospodarką a warunkami środowiska przyrodniczego w najważniejszych regionach gospodarczych Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej; określa rolę Stanów Zjednoczonych w gospodarce światowej;
- 14) przedstawia, na podstawie map tematycznych, główne cechy gospodarki Australii na tle warunków środowiska przyrodniczego;
- 15) przedstawia cechy położenia i środowiska geograficznego Antarktyki i Arktyki; podaje główne cechy i przyczyny zmian w środowisku przyrodniczym obszarów okołobiegunowych.

II. TREŚCI ZGODNE Z TREŚCIAMI NAUCZANIA ZAWARTYMI W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO. WSKAZÓWKI METODYCZNE DO REALIZACJI PROGRAMÓW OPRACOWANE W UKŁADZIE NAUCZYCIELSKIEGO PLANU DYDAKTYCZNEGO

1. Biologia

1.	Omówienie zasad pracy i oceniania na biologii.	PSO	Warto podpisać z uczniami kontrakt w sprawie zasad pracy na biologii i oceniania. Zasady kontraktu uczniowie wklejają do zeszytu i składają podpisy: uczeń, nauczyciel i rodzic.
MODUŁ INTEGRACJI MIĘDZYPRZEDMIOTOWEJ Aby poznać świat, czyli jak obserwować, badać, eksperymentować i wnioskować			
I. Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii			
2 1. 1B	Obserwacje i eksperymenty w życiu codziennym.	Czym jest: - problem badawczy? - hipoteza? - próba badawcza? - próba kontrolna pozytywna i negatywna? - spostrzeżenie/wynik obserwacji? - wniosek?	Biologia Wprowadzenie do metodyki badań (na przykładach, na wesoło, z życia codziennego – polecam „Eksperymenty Karola Docieklivego”: http://www.biocen.edu.pl/).
2. 1C	Jak bezpiecznie wykonywać doświadczenia?	1. Eksperyment problemowy – poznawczy lub weryfikujący. 2. Przeznaczenie poszczególnych rodzajów sprzętu laboratoryjnego. 3. Podstawowe czynności laboratoryjne, np.: sączenie, odparowywanie, ogrzewanie cieczy w probówce.	Chemia Pokaz eksperymentu poznawczego i weryfikującego. Pokaz sprzętu i szkła laboratoryjnego. Pokaz i samodzielne wykonywanie przez uczniów sączenia, ogrzewania cieczy w probówce, odparowywania, sprawdzania zapachu substancji lotnych.
3. 1F	Obserwacja i doświadczenie źródłem wiedzy o świecie. Zastosowanie procedury badawczej.	Przeprowadzenie wybranego/przykładowego doświadczenia z zachowaniem całej procedury badawczej (takiego doświadczenia, którego wyniki można przedstawić zarówno za pomocą tabeli, jak i wykresu słupkowego, kołowego, liniowego)	Fizyka Praca w małych grupach – wykonywanie doświadczeń i pomiarów: - stawianie hipotezy, - wykonanie doświadczenia, - prowadzenie obserwacji, - sporządzanie notatki, - gromadzenie danych. <i>Zgromadzone podczas tej lekcji dane wykorzysta do analizy nauczyciel geografii.</i>
4. 1G	Aby poznać świat - przedstawiony na diagramie i wykresie.	Wykorzystanie rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz TIK w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji.	Geografia Dokumentowanie zebranych wyników badań wykonywanych na poprzednich zajęciach. Prezentacja wyników. Wyciągnięcie i zapisanie wniosków.

5. 2F		1. Lupa - zasady pracy z soczewkami - obraz powiększony lub pomniejszony. 2. Zasada działania mikroskopu optycznego - nauka obsługi mikroskopu na podstawie instrukcji. 3. Zasady mikroskopowania.	Fizyka Proste doświadczenia z soczewkami: obraz powiększony, pomniejszony, prosty, odwrócony. Zasada działania mikroskopu – praca z tekstem instrukcji. Analiza instrukcji „Zasady mikroskopowania” - zał. B1.
3 6. 2B	Obserwacje mikroskopowe jako źródło wiedzy.	1. Preparaty mikroskopowe trwałe, półtrwałe, świeże. 2. Technika mikroskopowania. 3. Obserwacje mikroskopowe preparatów gotowych w różnych powiększeniach.	Biologia Ważne jest oswojenie uczniów ze sprzętem i jego obsługą oraz prawidłową techniką mikroskopowania.
7. 2C	O substancjach i ich właściwościach.	1. Substancje chemiczne i ich właściwości 1) Właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza; 2. Od problemu badawczego do wniosku, np.: czy wszystkie substancje rozpuszczają się w wodzie?	Chemia Praca grupach – wykonanie doświadczeń dotyczących badania i opisywania niektórych właściwości wybranych substancji, np. sól, cukier, woda, żelazo, miedź, kwas cytrynowy, soda oczyszczona, skrobia ziemniaczana. Wnioskowanie na podstawie wykonanych badań.
8. 2G	Aby poznać świat – przedstawiony na diagramie i wykresie.	Wykorzystanie rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz TIK w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.	Geografia Odczytywanie danych statystycznych z tabeli. Czytanie i interpretacja wykresów i diagramów.
E-1	Utrwalamy wiedzę i umiejętności z zakresu metodyki badań naukowych.	Analiza tekstów źródłowych z zakresu metodyki badań.	Bardzo dobrze sprawdza się forma e-learningu (KNO) jeżeli szkoła dysponuje platformą moodle lub inną. Można zastosować inne „e-możliwości”.
II. Budowa i funkcjonowanie komórki			
4	Wszystkie organizmy zbudowane są z komórek.	1) obserwacje mikroskopowe komórki; podstawowe elementy budowy komórki (błona komórkowa, ściana komórkowa); 2) podstawowe funkcje elementów komórki.	Program komputerowy „Biologia komórki” lub inny z animacją transportu przez mozaikową błonę .
5	Obserwujemy pod mikroskopem liść cebuli i moczarki.	1) obserwacje mikroskopowe komórki, podstawowe elementy budowy komórki (cytoplazma, wakuola); 2) podstawowe funkcje elementów komórki.	Sprawdza się praca w 5. zespołach. Uczniowie obserwują wykonane zespołowo po dwa preparaty: liścia spichrzowego cebuli i moczarki. Liść moczarki wystarczy w całości umieścić w kropli ciepłej wody – bardzo dobrze widoczny będzie wtedy

			ruch cytoplazmy i „wędrujące” chloroplasty wzdłuż błony komórkowej. W liściu cebuli uczniowie powinni zaobserwować „rozpychającą” się wakuolę i ew. jądro przy błonie komórkowej.
6	Jądro, chloroplast i mitochondrium są otoczone podwójną błoną.	1) obserwacje mikroskopowe komórki, podstawowe elementy budowy komórki (jądro, chloroplast, mitochondrium); 2) podstawowe funkcje elementów komórki.	Pomocnicze mogą okazać się scenariusze: „Komórka jest najmniejszą cegiełką budującą wszystkie organizmy” i „W komórkach zachodzą procesy życiowe, a ich budowa związana jest z pełnioną funkcją” oraz przygotowane do nich załączniki: B1, B2, B3, B4.
7	Komórki bakterii, roślin i zwierząt różnią się od siebie.	3) budowa komórki bakterii, roślin i zwierząt, cechy umożliwiające ich rozróżnienie.	Sprawdza się ulubione przez uczniów modelowanie komórek na podstawie źródeł. Materiały do modelowania to modelina, plastelina, gąbki, tekturki, skrawki tkanin, owoce w galaretkę spożywczej itp.
8	Obserwacje mikroskopowe komórki roślinnej, zwierzęcej i bakteryjnej.	3) budowa komórki bakterii, roślin i zwierząt, cechy umożliwiające ich rozróżnienie. OBSERWACJE MIKROSKOPOWE.	Obserwacje gotowych szkolnych preparatów, np. skrętnica, bakterie, komórki liścia kosaćca itp. Załączniki: B1, B2, B3, B4.
9	Powtórzenie – dział I	Na tej lekcji można zrobić prezentacje modeli komórek wykonanych przez młodzież.	
10	Sprawdzian		
III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów oraz I.(...) pozyskiwanie i wykorzystanie energii			
IV.			
11	Jak uczeni katalogują organizmy?	1) potrzeba klasyfikowania organizmów, zasady systemu klasyfikacji biologicznej (system jako sposób katalogowania organizmów, jednostki taksonomiczne, podwójne nazewnictwo).	Istotą jest uświadomienie potrzeby porządkowania według utworzonych zasad. Można to zrobić, np. na guzikach: niebieskie, zielone, czerwone, z dwiema i czterema dziurkami, kwadratowe i okrągłe.
12	Jak można oznaczyć organizmy?	2) proste klucze do oznaczania organizmów.	Warto korzystać z 2 – 3 różnych kluczy dychotomicznych, aby uczniowie zrozumieli zasadę tworzenia i korzystania przy oznaczaniu organizmów.
13	Jak funkcjonują organizmy, czyli o ich czynnościach życiowych.	4) znaczenie czynności życiowych organizmu (jednokomórkowego i wielokomórkowego): odżywiania, oddychania, ruchu, wydalania, reakcji na bodźce, rozmnażania, wzrostu i rozwoju; 5) podstawowe czynności życiowe organizmu jednokomórkowego	Istotą jest ukazanie jedności i zarazem różnorodności całego świata organizmów zarówno jednokomórkowych jak i wielokomórkowych.

		na przykładzie wybranego protista samożywnego (np. eugleny) i cudzożywnego (np. pantofelka).	
14	Fotosynteza to kluczowy proces dla istnienia życia.	4) fotosynteza - substraty i produkty tego procesu oraz warunki jego przebiegu.	Wskazane jest modelowanie na np. kolorowych klockach. Polecany film na płycie DVD „Gimnazjum Biologia 1.” Operon. Nauczyciel biologii określi, czym jest reakcja syntezy (łączenia substancji) oraz wskaże substraty i produkty reakcji (Chemia nr 31). Nauczyciel chemii odwoła się do lekcji biologii i przypomni, że fotosynteza to reakcja anaboliczna, a oddychanie biologiczne to reakcja kataboliczna (Chemia 41). Nauczyciel chemii odwoła się do reakcji fotosyntezy i przypomni, że CO ₂ jest podstawowym substratem w tym kluczowym dla życia procesie (Chemia 44).
15	Badanie warunków fotosyntezy.	Warunki przebiegu fotosyntezy.	Tę lekcję można wykorzystać do analizy wykresów obrazujących zależności i wyciągania wniosków, czyli czytając wykres uczniowie podpisują zależność, tym samym wnioskuje, a potem odpowiadają, jak brzmiałby problem badawczy, a jak hipoteza. Można potem zapytać jak zaplanować doświadczenie, żeby tę zależność zbadać.
16	Oddychanie tlenowe to proces dostarczający energii. (Jak organizmy uzyskują energię niezbędną do życia?)	4) oddychanie tlenowe jako proces dostarczający energii; substraty i produkty tego procesu oraz warunki ich jego przebiegu.	Do zobrazowania tego procesu można użyć palącej się świecy. Nauczyciel biologii wspomni, że reakcje utleniania będą realizowane na lekcji chemii (Chemia nr 42). Nauczyciel chemii odwoła się do lekcji biologii i przypomni, że fotosynteza to reakcja anaboliczna, a oddychanie biologiczne to reakcja kataboliczna (Chemia 31).
17	Niektóre organizmy oddychają beztlenowo.	4) fermentacja mlekowa i alkoholowa jako procesy dostarczające energii; substraty i produkty tych procesów oraz warunki ich przebiegu; 1) doświadczenie: a) wykazujące, że podczas fermentacji drożdże wydzielają dwutlenek węgla.	Właściwości tlenku węgla(IV). (Chemia nr 44) Właściwości etanolu. (Chemia nr 96)

18	Sposoby odżywiania się organizmów.	5) czynniki niezbędne do życia dla organizmów samożywnych i cudzożywnych; DOŚWIADCZENIA.	Warto zilustrować wyjaśnienia schematem lub przygotowaną wcześniej prezentacją bogatą w materiał ilustracyjny.
19	O organizmach królestwa Bakterii i Protista. (O organizmach, których nie widzimy gołym okiem.)	6) miejsca występowania bakterii i protistów oraz ich znaczenie w przyrodzie i dla człowieka.	Sprawdzają się prezentacje multimedialne opracowane przez chętne zespoły uczniów.
20	O organizmach królestwa Grzyby. (Czym są grzyby?)	7) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do grzybów, miejsca występowania grzybów (w tym grzybów porostowych); 11) znaczenie poznanych grzybów , roślin i zwierząt w <u>środowisku</u> i dla człowieka.	Pkt. 11 przy grzybach jest szczególnie obszerny ze względu na ich znaczenie w przyrodzie, jako reducentów i w gospodarce człowieka, jako pożywienie, ale także znaczenie chorobotwórcze. Jeszcze porosty, jako organizmy wskaźnikowe i pionierskie. Można polecić opracowanie prezentacji według ścisłych kryteriów, eseju lub odpowiedzi na krótkie, rzeczowe pytania typu: Wypisz 5 gatunków grzybów jadalnych, Wypisz 5 gat. grzybów trujących, chronionych, Co to jest pustynia porostowa? itp.
21	Co to są glony?	Glony – przedstawiciele i budowa 8) okazy i cechy morfologiczne glonów i roślin lądowych (mchów, widłaków, skrzypów, paproci, nagozależkowych i okrytozależkowych), cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do wymienionych grup.	Można wcześniej ustawić pod mikroskopem preparaty okrzemek, skrętnicy, pierwotków lub innych jednokomórkowych glonów, co wstępnie zacieka dzieci tą tematyką.
22	Mchy to rośliny rozmnażające się przez zarodniki. (O roślinach zarodnikowych: mchy.)	Budowa morfologiczna mchów i ich przedstawiciele. 8) okazy i cechy morfologiczne glonów i roślin lądowych (mchów , widłaków, skrzypów, paproci, nagozależkowych i okrytozależkowych), cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do wymienionych grup, 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin (<i>glonów jako przedstawicieli protistów i roślin pierwotnie wodnych</i>) i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	Konieczne są okazy zielnikowe w całości – sporofit i gametofit, okazy w gablotach albo masie plastycznej.
23	Paprocie nie wytwarzają kwiatów. (O roślinach zarodnikowych: paprocie.)	Budowa morfologiczna paproci i ich przedstawiciele. 8) okazy i cechy morfologiczne glonów i roślin lądowych (mchów, widłaków, skrzypów, paproci , nago- i okrytozależkowych), cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do wymienionych grup,	Konieczne są okazy zielnikowe paproci, okazy w gablotach albo masie plastycznej.

		11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	
24	O roślinach zarodnikowych: skrzypy i widłaki	Budowa morfologiczna skrzypów i widłaków i ich przedstawiciele. 8) okazy i cechy morfologiczne glonów i roślin lądowych (mchów, widłaków, skrzypów , paproci, nago- i okrytozalążkowych), cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do wymienionych grup, 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	Konieczne są okazy zielnikowe skrzypów, okazy w gablotach albo masie plastycznej.
25	O roślinach nasiennych: nagonasienne (nagozalążkowe).	Budowa morfologiczna roślin nagozalążkowych i ich przedstawiciele. 8) okazy i cechy morfologiczne glonów i roślin lądowych (mchów, widłaków, skrzypów, paproci, nagozalążkowych i okrytozalążkowych), cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do wymienionych grup, 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	Konieczne są okazy zielnikowe roślin nagonasiennych.
26	O roślinach nasiennych: okrytonasienne (okrytozalążkowe).	Budowa morfologiczna roślin okrytozalążkowych i ich przedstawiciele 8) okazy i cechy morfologiczne glonów i roślin lądowych (mchów, widłaków, skrzypów, paproci, nago- i okrytozalążkowych), cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do wymienionych wyżej grup oraz nieznanemu organizmowi jako przedstawiciela jednej z nich na podstawie obecności tych cech; 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	G: Nauczyciel wspomina o produkcji rolnej, wybranych roślinach uprawnych i ich gospodarczym wykorzystaniu.
27	Obserwujemy i rozpoznajemy przedstawicieli gromad królestwa roślin.	ROZPOZNAWANIE OKAZÓW glonów, grzybów, roślin zarodnikowych i nasiennych, 8) cechy morfologiczne glonów i roślin lądowych (mchów, widłaków, skrzypów, paproci, nagozalążkowych i okrytozalążkowych), cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do wymienionych grup.	Quiz z wykorzystaniem slajdów lub kart zielnikowych z rozpoznawania wcześniej podanych przedstawicieli tak, aby uczniowie mogli skorzystać np. z galerii obrazów google'a.
	Wycieczka – rozpoznawanie	2) obserwacje d) w terenie przedstawicieli	Jeśli nie mamy możliwości zrealizowania tego tematu

28	pospolitych gatunków roślin.	pospolitych gatunków roślin (...).	na biwaku czy kilkugodzinnej wycieczce, to oczywiście zdążymy wyjść przed szkołę i znaleźć kawałek „dzikiego” terenu, gdzie będzie kilka gatunków pospolitych, z rodzaju krwawnik, żółtlica, starzec, wiechlina, kupkówka, życica, perz, lepnica, gwiazdnica, wilczomleczeń itp.
29	Powtórzenie materiału.		
30	Sprawdzian – dział III A i I		
V. Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego na przykładzie rośliny okrytozalążkowej			
VI.			
31	Tkanki roślinne.	3) Cechy adaptacyjne w budowie tkanek roślinnych do pełnienia określonych funkcji (tkanka twórcza, okrywająca, mięksiszowa, wzmacniająca, przewodząca).	Wprowadzenie z zastosowaniem, np. analogii budowy domu z cegieł.
32			Obserwacje mikroskopowe, rysowanie i prezentowanie opracowań zespołowych.
33	Jakie funkcje pełnią korzenie?	2) organy rośliny okrytonasiennej - korzeń , oraz jego funkcje.	Lekcje o organach roślin zawsze powinny wizualizowane okazami naturalnymi.
34	Jakie funkcje pełnią łodygi?	2) organy rośliny okrytonasiennej - pęd, łodyga oraz ich funkcje.	
35	Liść to roślinna fabryka pokarmów.	2) organy rośliny okrytonasiennej - liście : ich budowa oraz funkcje.	
36	Kwiaty służą do rozmnażania płciowego roślin.	2) organy rośliny okrytonasiennej - kwiaty oraz ich funkcje; 4) elementy budowy kwiatu (okwiat: działki kielicha i płatki korony oraz słupkowie, pręcikowie) i ich rola w rozmnażaniu płciowym.	Sprawdzają się okazy naturalne: tulipan, jaskier, wiśnia, jabłoń. Po omówieniu budowy kwiatu warto zadać dzieciom wykonanie w domu modeli wybranych kwiatów z bibuły, plasteliny lub innych dowolnych materiałów. Oczywiście należy pamiętać o wykonaniu do modelu etykiety i o podaniu źródeł.
37	Owoc to nasienie plus owocnia.	2) organy rośliny okrytonasiennej - owoce - budowa oraz ich funkcje.	Na lekcję uczniowie powinni przynieść owoce, np. jabłko, gruszkę, pomarańczę, brzoskwinie, śliwkę, ogórek, pomidor, cukinię, orzechy itd.
38	Badanie wpływu różnych czynników na proces kiełkowania nasion.	5) warunki niezbędne do procesu kiełkowania (woda, tlen, temperatura,); DOSWIADCZENIE: 1. b) sprawdzające wpływ wybranego czynnika na proces kiełkowania nasion.	Wdzięcznym obiektem badań są nasiona fasoli, grochu, pszenicy, rzeżuchy. Doświadczenie można przeprowadzić według instrukcji – załącznik B4
39	Powtórzenie		
40	Sprawdzian – dział V		

IV. Ekologia			
41	Życie w wodzie i na lądzie wymaga odpowiednich warunków.	1) czynniki środowiska niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmów w środowisku lądowym i wodnym.	Z lekcji fizyki nr 19-23 uczniowie wiedzą, że: - na dnie dużych zbiorników temperatura wody na dnie wynosi niezmiennie 4°C i tłumaczą to zmianą gęstości w zależności od temperatury; - podczas krzepnięcia objętość wody wzrasta, - na powierzchni wody dzięki siłom spójności powstaje błona po której mogą poruszać się niektóre organizmy (napiecie powierzchniowe).
42	Gatunki oddziałują na siebie – stosunki antagonistyczne (konkurencja, drapieżnictwo, pasożytnictwo).	2) skutki konkurencji wewnątrz- i międzygatunkowej; 4) adaptacje drapieżników do chwytania zdobyczy; przykłady obronnych adaptacji ich ofiar; 6) zjadający i zjadani - regulacja liczebności; 5) adaptacje do pasożytniczego trybu życia; 3) adaptacje zwierząt do odżywiania się pokarmem roślinnym; przykłady przystosowań roślin służących obronie przed zgrzyaniem.	Przy takiej ilości treści jeden lub dwa punkty zagadnień można by zadać do opracowania w domu. <i>To również skutek rozplanowania tak obszernej podstawy programowej w stosunku do ilości godzin.</i> Znakomicie sprawdzają się opracowane przez uczniów prezentacje multimedialne i wystąpienia.
43	Gatunki oddziałują na siebie – stosunki nieantagonistyczne (symbioza).	7) symbioza (mutualizm) - korzyści dla obu partnerów.	O protokooperacji i komensalizmie podstawa programowa nie wspomina, w związku z czym treści te mogą stanowić uzupełnienie zagadnienia symbiozy.
44	Biocenoza i biotop tworzą ekosystem.	8) żywe i nieżywe elementy ekosystemu i zależności między nimi.	Jako przykład ekosystemu może posłużyć szkolne akwarium lub ogródek/trawnik/zagajnik przyszkolny.
45	Co obrazują łańcuchy i sieci pokarmowe?	9) zależności pokarmowe (łańcuchy i sieci pokarmowe) w ekosystemie, producenci, konsumenci i destruenci oraz ich rola w obiegu materii i przepływie energii przez ekosystem.	Nauczyciel może odwołać się do lekcji chemii dotyczącej ziarnistej budowy materii. (Chemia nr 4).
46	Wycieczka – liczebność, rozmieszczenie i zagęszczenie roślin zielnych.	2) obserwacje: e) w terenie obserwacji liczebności, rozmieszczenia i zagęszczenia wybranego gatunku rośliny zielnej.	Można skorzystać z propozycji scenariusza – załączniki B5, B6, B7, B8, B9, B10 - wtedy na tę lekcję przeznaczamy 2 godziny lekcyjne (z pozostałych 2 godzin do dyspozycji nauczyciela).
47	Powtórzenie		
48	Sprawdzian – dział IV		

III. Systematyka — zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów			
49	Chełbia, stułbia i koralowce to parzydełkowce.	9) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do parzydełkowców ; 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	Na www.scholaris.pl można skorzystać z krótkich filmów np.: Budowa parzydełkowców”, „Charakterystyka krążkopławów”, lub „Parzydełkowce – pierwsze tkankowce”.
50	Płazińce i nicienie mogą być groźne dla człowieka.	9) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do płazińców i nicieni 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	W zasobach scholarisa są zdjęcia oraz ćwiczenia interaktywne pt. „Płazińce”, a na YouTube można zaprezentować obrazy pasożytów pt. „Nicienie”.
51	Dżdżownica poprawia właściwości gleb.	9) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do pierścienic , 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	Poleca się obserwację naturalnego okazu dżdżownicy delikatnie wyjętej na kartkę papieru ze słoika z różnymi warstwami gleby – ćwiczenie to znakomicie unaoacza dzieciom udział dżdżownicy w mieszanii warstw gleby, wciąganiu w głębsze warstwy szczątków organicznych, np. liści oraz przewietrzaniu gleby poprzez drażnienie w niej korytarzy.
52	Stawonogi to zwierzęta o licznych i członowanych odnóżach.	Cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt wymienionych w pkt. 9. 9) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do stawonogów (skorupiaków , owadów i pajęczaków); 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	W tak krótkim czasie zdążymy zaledwie przedstawić cechy wspólne i różniące poszczególne gromady stawonogów, dlatego warto polecić młodzieży wykonanie w parach jako pracę domową wizytówki przedstawiciela owadów, pajęczaków i skorupiaków. Młodzież losuje przedstawicieli, aby zapobiec powtarzaniu się gatunków i aby spośród opracowanych stworzyć klasowy album stawonogów (należy pamiętać, aby dokładnie określić warunki opracowania, np. ksero ilustracji lub rysunek, format, np. A4, co najmniej dwa źródła itd.
53	Owady to najlicniejsza gromada stawonogów.	Cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt wymienionych w pkt. 9. 9) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do stawonogów (skorupiaków, owadów i pajęczaków) 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	To obszerne zagadnienie można zrealizować metodą odwróconej klasy, przesyłając uczniom prezentację do zapoznania się z tematyką oraz pytania o charakterze sprawdzającym i kształtującym.
		Cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt wymienionych w pkt. 9.	Krótki fragment z filmu „Makrokosmos” w niezapomniany sposób ukazuje

54	Ślimaki, głowonogi i małże należą do mięczaków.	9) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do mięczaków ; 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	parę ślimaków. http://www.youtube.com/watch?v=BEvaOpT9nd&list=PLCBECB1178F9A6B73
55	Powtórzenie		
56	Sprawdzian		
57	Ryby to kręgowce wodne.	Cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt wymienionych w pkt. 9. 9) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do ryb oraz nieznanemu organizmowi jako przedstawiciela na podstawie obecności tych cech; pokrycie ciała, narządy wymiany gazowej, ciepota ciała, rozmnażanie i rozwój; 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	Nauczyciel wykorzystuje informacje dotyczące sił oporu działających na organizmy poruszające się w wodzie (Fizyka 46) oraz informacje dot. siły wyporu, które pozwalają wytłumaczyć zjawisko pływania (Fizyka 51, 52). Ukierunkowana obserwacja okazów żywych w akwarium lub preparatów w masie plastycznej pod kątem przystosowań do życia w wodzie. Należy przypomnieć cechy środowiska wodnego: gęstość, przejrzystość, różnice temperatur, zawartość tlenu. Nauczyciel wspomina o przystosowaniu płazów do poruszania się w wodzie dzięki błonom pławnym między palcami kończyn tylnych, trójkątnej głowie płazów, opływowy kształt ciała ryb, dachówkowato ułożone łuski, płetwy. (Fizyka 46).
58	Płazy to zwierzęta wodno - lądowe.	Cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt wymienionych w pkt. 9. 9) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do płazów - pokrycie ciała, narządy wymiany gazowej, ciepota ciała, rozmnażanie i rozwój; 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	Nauczyciel wykorzystuje informacje dot. siły oporu (Fizyka 46). Preparaty „Rozwój płazów” w masie plastycznej. Cechy środowiska lądowego – wymagania, jakie stawia ono zwierzętom żyjącym na lądzie. Cechy budowy płazów powinny być omówione pod kątem środowiska, w jakim bytują.
59	Gady to kręgowce lądowe.	Cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt wymienionych w pkt. 9. 9) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do gadów - pokrycie ciała, narządy wymiany gazowej, ciepota ciała, rozmnażanie i rozwój; 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	Uczniowie z reguły są bardzo zainteresowani tematyką gadów, dlatego warto zajęcia rozpocząć od pytań, np. Jakiego gada widzieli uczniowie podczas wakacji? Jak wyglądają gady? Czy różnią się od płazów? Czym się różnią? Gdzie żyją gady? Czy szybko się poruszają? itp. Podstawa programowa nie porusza zagadnień gadów kopalnych, jednak ze względu na dużą wiedzę

			i zainteresowanie dzieci tą tematyką warto polecić wykonanie modeli gadów kopalnych z wybranych źródeł. Pomysłowość dzieci jest ogromna, a wystawa dinozaurów zazwyczaj cieszy się wielkim powodzeniem.
60	Jak ptaki przystosowały się do życia w powietrzu? (Ptaki to kręgowce aktywnie latające.)	Cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt wymienionych w pkt. 9. 9) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do ptaków - pokrycie ciała, narządy wymiany gazowej, ciepłota ciała, rozmnażanie i rozwój; 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	G: Nauczyciel wspomina o hodowli, jako dziale rolnictwa, wybranych gatunkach hodowlanych i ich gospodarczym wykorzystaniu. We współpracy z nauczycielem fizyki uczniowie gromadzą informacje dot. siły nośnej i jej zastosowania w przyrodzie (Fizyka 46E). Nauczyciel fizyki poleci uczniom zagadnienia z zakresu siły nośnej i fragment filmu wydawnictwa Operon „Ptaki – władcy przestworzy”) E-learning między 46 a 47 lekcją fizyki. Gromadzenie i selekcjonowanie informacji dotyczącej siły nośnej i jej zastosowania w przyrodzie (lot ptaków, nasion) oraz technice (samoloty).
61	Ssaki to najwyżej uorganizowane kręgowce.	Cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt wymienionych w pkt. 9. 9) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do ssaków -pokrycie ciała, narządy wymiany gazowej, ciepłota ciała, rozmnażanie i rozwój; 11) znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	G: Nauczyciel wspomina o hodowli, jako dziale rolnictwa, wybranych gatunkach hodowlanych i ich gospodarczym wykorzystaniu. G: Nauczyciel geografii wymieni przedstawicieli kilku gatunków ssaków w kontekście ich adaptacji do środowiska, np. łoś i jego szerokie racice, kozica i jej racice. (Geografia 114-120).
62	Charakterystyczne cechy i przedstawiciele zwierząt bezkręgowych i kręgowców.	Cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt wymienionych w pkt. 9 9) cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do parzydełkowców, płazińców, nicieni, pierścienic, stawonogów (skorupiaków, owadów i pajęczaków), mięczaków, ryb, płazów, gadów, ptaków, ssaków oraz przedstawiciele grup na podstawie obecności tych cech; grupy kręgowców pod kątem pokrycia ciała, narządów wymiany gazowej, ciepłoty ciała, rozmnażania i rozwoju; 11) znaczenie poznanych	Sprawdza się quiz: „Zgadnij kim jestem?”, w którym dzieci wcielają się w przedstawicieli poszczególnych gromad, przygotowują informacje na temat zwierzęcia i ksero/wydruk ilustracji. Prezentując informacje do zgadywanki, stopniują je. Kto pierwszy odgadnie, co to za przedstawiciel, otrzymuje punkt/ ocenę/cukierka/kolej własnego wystąpienia.

		grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.	
63	Wycieczka – rozpoznawanie w terenie pospolitych gatunków zwierząt.	2) obserwacje: d) w terenie przedstawiciele pospolitych gatunków (...) zwierząt,	
64	Powtórzenie		
65	Sprawdzian – dział III B		
VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka			
66	Tkanki tworzą narządy, a narządy tworzą układy narządów człowieka. (Co to znaczy, że budowa organizmu człowieka jest hierarchiczna?)	1. Tkanki, narządy, układy narządów. 1) hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów); 1. Tkanki, narządy, układy narządów. 3) budowa, funkcja i współdziałanie poszczególnych układów: ruchu, pokarmowego, oddechowego, krążenia, wydalniczego, nerwowego, dokrewnego i rozrodczego.	Bardzo pomocny okazuje się „ <i>Multimedialny atlas anatomiczny z elementami fizjologii, cytologii i genetyki</i> ” z serii <i>Tajemnice ciała</i> , wyd. Nowa Era
67	Jaki jest związek budowy tkanek z pełnią funkcją?	1. Tkanki, narządy, układy narządów. 2) funkcje tkanki nabłonkowej, mięśniowej, nerwowej, krwi, tłuszczowej, chrzęstnej i kostnej oraz podstawowe cechy budowy warunkujące pełnienie tych funkcji.	
68	Obserwacje mikroskopowe tkanek człowieka.	1. Tkanki, narządy, układy narządów. 2) funkcje tkanki nabłonkowej, mięśniowej, nerwowej, krwi, tłuszczowej, chrzęstnej i kostnej oraz podstawowe cechy budowy warunkujące pełnienie tych funkcji.	Zajęcia laboratoryjne, obserwacja mikroskopowa preparatów tkanek.
69	Z czego i jak zbudowane są kości? (Czym jest kość?)	2. Układ ruchu. 3) funkcje kości i cechy budowy fizycznej i chemicznej umożliwiające ich pełnienie; 1) doświadczenie: c) wykazujące rolę składników chemicznych kości.	Młodzież przynosi na zajęcia kość kurczaka kilka dni moczoną w occie. Należy mieć też kość nie namoczoną w occie. Po wykonanym doświadczeniu młodzież uzupełnia kartę obserwacji i zapisuje wnioski.
70	Szkielet stanowi bierny, a mięśnie czynny układ ruchu. (Mięśnie i szkielet umożliwiają ruch.)	2. Układ ruchu. 2) elementy szkieletu osiowego, obręczy i kończyn; 1) współdziałanie mięśni, ścięgien, kości i stawów w prawidłowym funkcjonowaniu układu ruchu.	Nauczyciel fizyki nawiązuje do współdziałania mięśni i stawów mówiąc o maszynach prostych. (Fizyka: nr lekcji 70, 71)
	Ruch może zastąpić wiele	2. Układ ruchu.: 4) znaczenie aktywności fizycznej	G: Nauczyciel nawiązuje do innych celów wycieczki – kulturowych

71	leków - żaden lek nie zastąpi ruchu!	dla prawidłowego funkcjonowania układu ruchu i gęstości masy kostnej oraz czynniki wpływające na prawidłowy rozwój muskulatury ciała.	i przyrodniczych. Nauczyciel (biologii) posługuje się pojęciem szybkości. Przykładowo: biegnąc poruszamy się z większą szybkością niż podczas spaceru. Uczniowie mogą oszacować takie szybkości posługując się różnymi jednostkami szybkości (m/s, km/h, km/min).
72	Jak jest zbudowany i jak działa układ nerwowy?	8. Układ nerwowy. 1) budowa i funkcje ośrodkowego (..) układu nerwowego. 8. Układ nerwowy. 1) budowa i funkcje (...) obwodowego układu nerwowego; 2) rola współczulnego i przywspółczulnego układu nerwowego.	Przy tej ilości treści, sprawdza się metoda wykładowa. Bardzo przydatny jest film „Mózg i układ nerwowy”.
73	Odruchy to reakcje na bodźce.	3) łuk odruchowy, rodzaje odruchów oraz rola odruchów warunkowych w uczeniu się.	Nauczyciel korzysta z umiejętności wyjaśnienia zjawiska przepływu prądu w ciałach stałych (Fizyka 86). Nauczyciel fizyki omówi bieg impulsu we włóknach mielinowych i bezmielinowych). Przypomni, że impuls biegnący wzdłuż neuronu od dendrytu do aksonu jest falą elektryczną, natomiast przekazywanie sygnałów do następnej komórki nerwowej lub mięśnia czy gruczołu odbywa się na małej przestrzeni zwanej synapsą. Kiedy impuls dotrze do synapsy, z zakończenia aksonu wydzielane są substancje chemiczne, tzw. neuroprzekaźniki, które docierają do dendrytu kolejnego neuronu, wzbudzając impuls nerwowy. (Fizyka 106).
74	Wpływ stresu na nasze zdrowie.	8. Układ nerwowy. 4) czynniki wywołujące stres oraz przykłady pozytywnego i negatywnego działania stresu; 5) sposoby radzenia sobie ze stresem.	Lekcja znakomicie nadaje się do przeprowadzenia metodami aktywizującymi. Młodzież chętnie wypowiada się o tym co ich stresuje i jeszcze chętniej szuka rozwiązań. Można zaprosić pedagoga szkolnego.
75	Oko jest narządem wzroku.	9. Narządy zmysłów. 1) budowa oka (...) oraz sposób i działania tego narządu; 2) obserwacje c) wykazujące obecność plamki ślepej na siatkówce oka, 3) przyczyny powstawania oraz sposób korygowania wad wzroku (krótkowzroczność,	Rozwinięcie tego tematu (bieg promienia świetlnego w oku, wady wzroku i ich korygowanie) nastąpi na lekcji fizyki (Fizyka 117-121). Warto, aby uczniowie opisali rysunek oka, np. w zeszycie ćwiczeń, zespołowo korzystając z modelu oka, który sami rozłożą

		dalekowzroczność, astygmatyzm); 5) podstawowe zasady higieny narządu wzroku (...).	i złożą.
76	Ucho jest narządem słuchu i równowagi.	9. Narządy zmysłów. 1) budowa (...) ucha oraz sposób działania tego narządu; 4) wpływ hałasu na zdrowie człowieka; 5) podstawowe zasady higieny narządu (...) słuchu.	Nauczyciel fizyki podkreśla szkodliwość dźwięków o wysokim natężeniu i częstotliwości dla ucha. Warto, aby uczniowie opisali rysunek ucha, np. w zeszycie ćwiczeń, zespołowo korzystając z modelu ucha, który sami rozłożą i złożą.
77	Zmysł smaku i powonienia.	9. Narządy zmysłów. 2) rola (...) zmysłu smaku i zmysłu węchu - lokalizacja odpowiednich narządów i receptorów.	Na podsumowanie zajęć o narządach zmysłów warto wyświetlić film „Narządy zmysłów”.
78	Jaką rolę pełni układ dokrewny?	10. Układ dokrewny. 1) gruczoły dokrewne, ich lokalizacja i podstawowa rola w regulacji procesów życiowych; 2) biologiczna rola: hormonu wzrostu, tyroksyny, insuliny, adrenaliny, testosteronu, estrogenów.	Warto skorzystać z informacji na http://www.resmedica.pl/zdart1996.html
79	Jak działają hormony?	10. Układ dokrewny. 3) antagonistyczne działanie insuliny i glukagonu; 4) przyjmowanie środków lub leków hormonalnych (np. tabletek antykoncepcyjnych, sterydów).	
80	Skóra ochronia nasze ciało i zapewnia kontakt z otoczeniem.	11. Skóra. 1) funkcje skóry, elementy jej budowy, cechy adaptacyjne do pełnienia funkcji ochronnej, zmysłowej (receptory bólu, dotyku, ciepła, zimna) i termoregulacyjnej; 1) doświadczenie: d) sprawdzające gęstość rozmieszczenia receptorów w skórze różnych części ciała.	Podczas doświadczenia należy zwrócić uwagę na udokumentowanie całej procedury badawczej od problemu badawczego, hipotezy, wypisania potrzebnych materiałów, poprzez opisanie przebiegu, spostrzeżeń i wniosków. Jest to bardzo dobry i łatwy temat do przećwiczenia procedury postępowania badawczego.
81	O chorobach skóry i jej pielęgnacji.	11. Skóra. 2) stan zdrowej skóry oraz niepokojące zmiany na skórze, które wymagają konsultacji lekarskiej.	http://www.zdrowie.med.pl/skora/choroby/c_skora.html http://www.resmedica.pl/zdart7009.html
82	Jak jest zbudowany układ rozrodczy kobiety i mężczyzny?	12. Rozmnażanie i rozwój 1) budowa i funkcje narządów płciowych (męskich i żeńskich) oraz rolę gamet w procesie zapłodnienia.	Film „Układ rozrodczy” Cykl menstruacyjny nauczyciel omawia rysując wykres, umieszczając na nim fazy przedowulacyjną, poowulacyjną, jajeczkowanie, dni płodne, żywotność plemników i komórki jajowej, skok
83	Jak przebiega cykl miesięczkowy i jak przebiega ciąża?	12. Rozmnażanie i rozwój. 2) etapy cyklu miesięczkowego kobiety; 3) przebieg ciąży i wpływ różnych	

		czynników na prawidłowy rozwój zarodka i płodu.	temperaturowy.
84	Czym jest dojrzewanie człowieka?	12. Rozmnażanie i rozwój 4) cechy i przebieg fizycznego, psychicznego i społecznego dojrzewania człowieka; 5) podstawowe zasady profilaktyki chorób przenoszonych drogą płciową.	
85	Jak zbudowany jest układ pokarmowy?	3. Układ pokarmowy i odżywianie się. 1) funkcje poszczególnych części układu pokarmowego, związek ich budowy z pełnioną funkcją.	Dopiero teraz układ pokarmowy, ponieważ wynika to z próby korelacji zagadnień z chemią. Młodzież jest w trakcie pracy związanej z analizą tekstów źródłowych i rozwiązywania zadań na temat składników pokarmowych, ich roli oraz występowania w pokarmach.
86	Trawienie białek, węglowodanów i tłuszczów.	3. Układ pokarmowy i odżywianie się. 4) miejsce i produkty trawienia oraz miejsce wchłaniania głównych grup związków organicznych.	Niewielka ilość czasu – poleca się wykład ilustrowany schematycznym rysunkiem.
87	Prawidłowe żywienie pozwala zachować zdrowie. (Diety powinny być zróżnicowane i dostosowane do potrzeb organizmu.)	3. Układ pokarmowy i odżywianie się. 5) rola błonnika w prawidłowym funkcjonowaniu układu pokarmowego oraz konieczność systematycznego spożywania owoców i warzyw; 6) dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu (wiek, stan zdrowia, tryb życia i aktywność fizyczna, pora roku itp.), oraz korzyści z prawidłowego odżywiania się; 7) indeks masy ciała oraz konsekwencje zdrowotne niewłaściwego odżywiania (otyłość lub niedowaga oraz ich następstwa).	Nauczyciel geografii przypomni uczniom, że pszenica i ziemniaki są źródłem cukrów złożonych – skrobi, mają więc znaczenie energetyczne, a wieprzowina i wołowina – źródłem białka – materiału budulcowego. (Geografia 103) Należy rozmawiać o dwóch zasadach prawidłowego żywienia: o jakości i ilości. Dużą atrakcją wzbudzającą zainteresowanie jest obliczanie własnego BMI.
88 R-3	Wykrywanie obecności skrobi w różnych produktach spożywczych.	2. Wykrywanie obecności skrobi w różnych produktach spożywczych.	Zajęcia w realu - nauczyciel biologii.
89 R-4	SPRAWDZIAN - BIOCHEMIA		Zajęcia w realu - nauczyciel biologii
	W jaki sposób odbywa się wymiana gazowa w płucach i komórkach?	4. Układ oddechowy. 1) funkcje części układu oddechowego, związek ich budowy z pełnioną funkcją; 2) przebieg wymiany gazowej	Powstawanie głosu w oparciu o schemat budowy krtani omawia nauczyciel fizyki (Fizyka 59). Nauczyciel fizyki na podstawie schematu budowy krtani omawia

90		w tkankach i w płucach oraz rola krwi w transporcie gazów oddechowych.	powstawanie dźwięku w strunach głosowych. Na schemacie pokazuje krtań, którą tworzą symetrycznie ułożone mięśnie i chrząstki, a od wewnątrz wyściela błona śluzowa. Chrząstki - m.in. nagłośnia – są połączone ze sobą silnymi więzadłami. Wzdłuż bocznych ścian krtani przebiegają elastyczne fałdy głosowe, utworzone z więzadeł i mięśni, potocznie nazywane strunami głosowymi. Pod wpływem przechodzącego powietrza fałdy głosowe wibrują i dzięki temu powstają dźwięki. Mięśnie strun napinają się w różnym stopniu, dlatego dźwięki mogą być bardzo zróżnicowane (Fizyka 59-60). Zjawisko dyfuzji realizuje nauczyciel chemii (Chemia 4). Nauczyciel fizyki wprowadza pojęcie ciśnienia, zależności pomiędzy objętością i ciśnieniem (Fizyka 18).
91	Jak dbać o układ oddechowy?	4. Układ oddechowy. 3) czynniki wpływające na prawidłowy stan i funkcjonowanie układu oddechowego (aktywność fizyczna poprawiająca wydolność oddechową, niepalenie papierosów czynnie i biernie).	Wskazane metody aktywizujące. Młodzież chętnie przygotowuje scenki obrazujące zdrowy tryb życia oraz wymowne obrazy skutków nie dbania o układ oddechowy.
92	Układ krwionośny to uniwersalny transport w naszym organizmie.	5. Układ krążenia. 1) budowa i funkcje narządów układu krwionośnego.	Na jednej z trzech lekcji można wyświetlić film z serii Tajemnice ludzkiego ciała pt. „Układ krwionośny”. Poleca się również animację z YouTube pt. „Budowa i praca serca”.
93	Krew krąży w układzie zamkniętym.	5. Układ krążenia 2) krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym.	
94	Krew składa się z płynnego osocza i zawieszonych w nim komórek. (Krew to tkanka pełniująca wiele ról.)	5. Układ krążenia 3) rola głównych składników krwi (krwinki czerwone i białe, płytki krwi, osocze) oraz grupy układu krwi ABO oraz Rh.	
95	Badania układu krążenia.	5. Układ krążenia. 4) znaczenie aktywności fizycznej i prawidłowej diety dla właściwego funkcjonowania układu krążenia; 5) społeczne znaczenie krwiodawstwa; 2) obserwacje:	Na tych zajęciach uczniowie powinni zbadać sobie i kolegom/ koleżankom ciśnienie krwi oraz tętno, zapisać to w spostrzeżeniach i wyciągnąć oraz zapisać wnioski. <i>Nauczyciel fizyki (49-50) wspomina o pomiarze ciśnienia</i>

		b) zmian tętna i ciśnienia krwi podczas spoczynku i wysiłku fizycznego.	<i>krwi i urządzeniach do tego stosowanych oraz o różnicy między ciśnieniem krwi żyłnej i tętniczej, szczególnie widocznej przy wypadkach.</i>
96	Limfa krąży w układzie otwartym.	5. Układ krążenia. 1) budowa i funkcje narządów układu (...) układu limfatycznego.	http://www.medisa.pl/uklad_limfacyjny.html
97	Jak nasz organizm broni się przed obcymi ciałami?	6. Układ odpornościowy. 1) funkcje elementów układu odpornościowego (narządy: śledziona, grasica, węzły chłonne; komórki: makrofagi, limfocyty T, limfocyty B; cząsteczki: przeciwciała).	
98	Jak pomagamy układowi odpornościowemu?	6. Układ odpornościowy. 2) odporność swoista i nieswoista, naturalna i sztuczna bierna i czynna; 3) działanie surowicy i szczepionki; przykłady szczepień obowiązkowych i nieobowiązkowych oraz ich znaczenie.	
99	Transplantacja to wymiana chorych narządów na zdrowe.	4) konflikt serologiczny Rh; 5) transplantacja narządów, przykłady narządów, które można przeszczepiać; 6) znaczenie przeszczepów, w tym rodzinnych oraz zgody na transplantację narządów po śmierci.	Nauczyciel wyjaśnia, na czym polega konflikt serologiczny. Młodzież przedstawia opracowane informacje na temat narządów, które można przeszczepiać i przykłady udanych przeszczepów. Sprawdzona technika „Take a stand”.
100	Jak wydalamy zbędne substancje?	7. Układ wydalniczy. 1) przykłady substancji, które są wydalane z organizmu człowieka, oraz narządy biorące udział w wydalaniu; 2) budowa i funkcje głównych struktur układu wydalniczego (nerki, moczowody, pęcherz moczowy, cewka moczowa).	Nauczyciel fizyki wprowadza pojęcie ciśnienia, zależności pomiędzy objętością a ciśnieniem (Fizyka 18). Nauczyciel biologii wykorzysta z lekcji chemii pojęcie substancji i rozpuszczalność substancji w wodzie (Chemia nr 3 i 48).
101	Powtórzenie		
102	Sprawdzian		
VII. Stan zdrowia i choroby			
	Co to znaczy być zdrowym?	1) znaczenie pojęć „zdrowie” i „choroba” (zdrowie jako stan równowagi środowiska wewnętrznego organizmu, zdrowie fizyczne, psychiczne i społeczne; choroba jako	

103		zaburzenie tego stanu); 8) podstawowe zasady higieny; 9) związek pomiędzy prawidłowym wysypianiem się a funkcjonowaniem organizmu, w szczególności wpływ na procesy uczenia się i zapamiętywania oraz odporność organizmu.	
104	Substancje psychoaktywne niszczą człowieka.	2) negatywny wpływ na zdrowie człowieka niektórych substancji psychoaktywnych (tytoń, alkohol), narkotyków i środków dopingujących oraz nadużywania kofeiny i niektórych leków (zwłaszcza oddziałujących na psychikę); 2) negatywny wpływ na zdrowie człowieka niektórych substancji psychoaktywnych (tytoń, alkohol), narkotyków i środków dopingujących oraz nadużywania kofeiny i niektórych leków (zwłaszcza oddziałujących na psychikę).	Zapis treści i wymagań wskazuje, że należałoby te zajęcia rozdzielić na co najmniej dwa, jeśli nauczyciel dysponuje większą niż 130 liczbą godzin lub zorganizować je na np. biwaku lub w ramach dodatkowego czasu – ja zapraszam specjalistów na 3 godziny, łączę klasy, zwalniam z innych lekcji i organizuję spotkanie w świetlicy szkolnej.
105	Przyczyny, skutki i profilaktyka chorób zakaźnych wywołanych przez wirusy.	3) najważniejsze choroby człowieka wywołane przez wirusy , bakterie, protisty i pasożyty zwierzęce oraz zasady profilaktyki tych chorób; w szczególności drogi zakażenia się wirusami HIV, HBV i HCV oraz HPV, zasady profilaktyki chorób wywołanych przez te wirusy oraz indywidualne i społeczne skutki zakażenia.	G: Nauczyciel wspomina o epidemiach chorób zakaźnych w Afryce. Nauczyciel biologii wykorzystuje wiedzę uczniów na temat chorób zakaźnych występujących w Afryce. (Geografia 48)
106	Przyczyny, skutki i profilaktyka chorób zakaźnych wywołanych przez bakterie i protisty.	3) najważniejsze choroby człowieka wywołane przez wirusy, bakterie, protisty i pasożyty zwierzęce oraz zasady profilaktyki tych chorób; w szczególności drogi zakażenia się wirusami HIV, HBV i HCV oraz HPV, zasady profilaktyki chorób wywołanych przez te wirusy oraz indywidualne i społeczne skutki zakażenia.	Sprawdza się tworzenie „karty chorób” i porządkowanie opracowanych kart w księgę chorób, np. wirusowych, bakteryjnych, pasożytniczych, albo: szerzących się drogą pokarmową, oddechową, płciową. Sporządzając taką kartę na podstawie co najmniej dwóch źródeł, młodzież uczy się wyszukiwać, selekcjonować, przetwarzać i opracowywać informacje.
107	Przyczyny, skutki i profilaktyka chorób zakaźnych wywołanych przez pasożyty	3) najważniejsze choroby człowieka wywołane przez pasożyty zwierzęce oraz zasady profilaktyki tych chorób; w szczególności drogi zakażenia się wirusami HIV, HBV i HCV oraz	

	zwierzęce.	HPV, zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez te wirusy oraz indywidualne i społeczne skutki zakażenia.	
108	Choroby nowotworowe często są uleczalne.	4) czynniki sprzyjające rozwojowi choroby nowotworowej (np. niewłaściwa dieta, tryb życia, substancje psychoaktywne) oraz przykłady takich chorób; 5) podstawowe zasady profilaktyki chorób nowotworowych.	
109	Jak dbać o swoje zdrowie?	6) konieczność okresowego wykonywania podstawowych badań kontrolnych (np. badania stomatologiczne, podstawowe badania krwi i moczu, pomiar pulsu i ciśnienia krwi); 7) informacje dołączane do leków oraz zasady przyjmowania antybiotyków i innych leków ogólnodostępnych (dawka, godziny przyjmowania leku i długość kuracji).	
110	Powtórzenie		
111	Sprawdzian		
VIII. Genetyka			
112	Dzięki mitozie ciągle powstają nowe komórki.	1) znaczenie biologiczne mitozy i mejozy, komórki haploidalne i diploidalne, budowa chromosomu (chromatydy, centromer), autosomy i chromosomy płci.	www.scholaris.pl – przydatne animacje pt. „Mitotyczny podział komórki” oraz „Stadia mitotycznego podziału komórki”.
113	W czasie mejozy powstają komórki rozrodcze.	1) znaczenie biologiczne mitozy i mejozy , komórki haploidalne i diploidalne, budowa chromosomu (chromatydy, centromer), autosomy i chromosomy płci.	
114	DNA przechowuje informację genetyczną i ulega replikacji.	2) struktura podwójnej helisy DNA i jej rola w przechowywaniu informacji genetycznej i powielaniu (replikacji) DNA.	
115	Informacja genetyczna a kod genetyczny.	3) sposób zapisywania i odczytywania informacji genetycznej (kolejność nukleotydów w DNA, kod genetyczny); różnica pomiędzy informacją genetyczną a kodem genetycznym.	
116	Biosynteza białka.	4) zależność pomiędzy genem a cechą.	Wykład nauczyciela zobrazowany bardzo czytelną animacją na You Tube pt. „Synteza białka”. Pokazany jest proces transkrypcji i translacji na tle cichego podkładu

			muzycznego tak, że nauczyciel swobodnie, bez pośpiechu może te procesy omawiać.
117	W jaki sposób cechy przekazywane są potomstwu?	5) dziedziczenie cech jednogenowych, podstawowe pojęcia genetyki (fenotyp, genotyp, gen, allel, homozygota, heterozygota, dominacja, recesywność).	Tu dziedziczenie według Mendla.
118	Jak dziedziczymy grupy krwi i czynnik Rh?	6) dziedziczenie grup krwi człowieka (układ ABO, czynnik Rh).	Oprócz wyjaśnienia dziedziczenia grup krwi i czynnika Rh, należałoby rozwiązać kilka zadań o ciekawej dla uczniów treści. Jeśli wystarczy czasu, to można przypomnieć, na czym polega konflikt serologiczny.
119	Co to znaczy, że niektóre choroby dziedziczne są sprzężone z płcią?	7) dziedziczenie płci u człowieka i przykłady cech człowieka sprzężonych z płcią (hemofilia, daltonizm).	
120	Choroby wywołane mutacjami.	8) ogólna definicja mutacji oraz przyczyny ich wystąpienia (mutacje spontaniczne i wywołane przez czynniki mutagenne); przykłady czynników mutagennych; 9) mutacje genowe (punktowe) i chromosomowe oraz przykłady chorób człowieka warunkowanych takimi mutacjami (zespół Downa, mukowiscydoza).	
121	Powtórzenie		
122	Sprawdzian		
IX. Ewolucja życia			
123	Ewolucja jest źródłem różnorodności organizmów.	1) pojęcie ewolucji organizmów i źródła wiedzy o jej przebiegu; 2) dobór naturalny i sztuczny.	
124	Człowiek jest ssakiem naczelnym.	3) podobieństwa i różnice między człowiekiem a innymi naczelnymi jako wynik procesów ewolucyjnych.	

<p align="center">MODUŁ INTEGRACJI MIĘDZYPRZEDMIOTOWEJ</p> <p>X. GLOBALNE I LOKALNE SPRAWY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO ORGANIZMÓW</p>			
1	C.1 Dlaczego i jak zapobiegać zanieczyszczeniom powietrza?	4. Powietrze i inne gazy. 10) źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.	Chemia Praca w grupach – wykonanie, np. mapy mentalnej, tryptyku, plakatu - przedstawiających źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza.
2	B.1 Czym jest efekt cieplarniany? 125	1) przyczyny i skutki globalnego ocieplenia klimatu.	Biologia
3	G.1 Jak chronić nasze środowisko?	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 8) konieczność ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego w Polsce; formy jego ochrony, konkretne działania na rzecz jego ochrony we własnym regionie.	Geografia Analiza mapy parków narodowych w Polsce. Praca z mapą regionu - formy ochrony środowiska w najbliższej okolicy.
4	F.1 Zjawiska fizyczne w atmosferze.	- konwekcja; - odbicie i pochłanianie promieni świetlnych.	Fizyka Pogadanka w oparciu o film lub spotkanie z osobą, która zawodowo zajmuje się wykorzystywaniem zjawisk fizycznych w atmosferze (pilot szybowca, amator modeli latających itp.).
5	F.2 Jakie źródła energii są wśród nas?	2. Energia. 1) pojęcie energii mechanicznej i różne jej formy; 5) zasada zachowania energii Mechanicznej.	Fizyka W połączeniu z geografem: debata dotycząca przyszłości energetycznej Polski. Na fizyce gromadzenie i selekcjonowanie informacji dotyczących różnych źródeł energii – przygotowanie materiału do debaty.
6	G.2 Jaka jest przyszłość energetyczna Polski?	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 3) źródła energii w Polsce i wpływ na stan środowiska przyrodniczego.	Geografia Przeprowadzenie debaty metodą „Sześciu kapeluszy de Bono” na podstawie informacji zgromadzonych na lekcji fizyki.
7	B.2 Jak racjonalnie gospodarować zasobami wodnymi i energetycznymi? 126	Znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów. Działania ograniczające zużycie wody i energii elektrycznej oraz wytwarzanie odpadów w gospodarstwach domowych.	Biologia Młodzież prezentuje katalog racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi i energetycznymi w formie plakatów, scenek teatralnych, prezentacji multimedialnych lub własnych filmów na podstawie informacji z lekcji poprzednich tego modułu oraz innych źródeł, np. wywiadów, czasopism,

8	C.2 Jakie są skutki zanieczyszczenia powietrza i jak im zapobiegać?	4. Powietrze i inne gazy. 5) powstawanie dziury ozonowej; sposoby zapobiegania jej powiększaniu 6.B. Kwasy. 9) proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; sposoby ograniczające ich powstawanie.	programów rtv itp. Chemia Pokaz doświadczenia – spalanie siarki w kolbie kulistej lub stożkowej i sprawdzenie wpływu dwutlenku siarki na rośliny.
9 127	B.3 Dlaczego i jak segregować odpady?	2) konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym oraz konieczność specjalnego postępowania z przeterminowanymi lekami, zużytymi bateriami, świetłówkami.	Biologia
10	F.3 Jak dać drugie życie swojemu elektronicznemu gadżetowi?	Poruszane zagadnienia: - zasada działania wybranych urządzeń elektronicznych; - elektro-odpady stanowiące zagrożenie dla środowiska.	Fizyka - kształtowanie świadomości ekologicznej; - wskazywanie zjawisk fizycznych wykorzystanych podczas działania tego sprzętu; - poszukiwanie nowych, niekonwencjonalnych rozwiązań pozwalających na wykorzystanie starych urządzeń elektronicznych; - określenie roli reklamy w podejmowanych przez kupującego decyzjach (potrzeby i oczekiwania kontra moda).
11	C.3 Jak racjonalnie gospodarować wodą?	5. Woda i roztwory wodne. 7) sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.	Chemia Źródła i rodzaje zanieczyszczeń wód – praca w grupach. Sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom. Uczniowie prezentują katalog racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi w dowolnej formie, np. plakatów, scenek teatralnych, prezentacji multimedialnych lub własnych filmów, itp.
12	G.3 Tam gdzie susza	9) związek pomiędzy formami gospodarowania człowieka a zasobami wodnymi na przykładzie Sahelu; potrzeba racjonalnego gospodarowania w środowisku charakteryzującym się poważnymi niedoborami słodkiej wody.	Geografia Przedstawienie procentowego udziału zasobów wodnych Ziemi za pomocą modelu, który uzasadni konieczność oszczędnego gospodarowania wodą słodką we wszystkich rejonach świata.
128	Zajęcia dodatkowe Ewaluacja procesu dydaktycznego	Warto zaprosić uczniów na rozmowę o plusach i minusach procesu dydaktycznego lub poprosić o anonimowe wypełnienie, przygotowanego dla każdego ucznia, kwestionariusza ankiety ewaluacyjnej.	

MODUŁ: BIOCHEMIA

e-learning i zajęcia w realu

E-1	Z jakich substancji zbudowane są organizmy?	Najważniejsze pierwiastki budujące ciała organizmów.	e-learning 20 min.
E-2	Kluczowa rola węgla.	Rola węgla w istnieniu życia.	e-learning 15 min.
E-3	Woda i jej znaczenie dla organizmów.	1. Budowa cząsteczki wody; woda jako rozpuszczalnik jednych substancji, a innych nie; przykłady substancji które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe. 2. Znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów.	e-learning 15 min.
E-4	Źródła, właściwości i znaczenie tłuszczów.	1. Budowa tłuszczów. 2. Klasyfikacja tłuszczów pod względem pochodzenia (pokarmy zawierające tłuszcze zwierzęce i roślinne), stanu skupienia (ciekłe i stałe) i charakteru chemicznego (nasycone i nienasycone). 3. Właściwości fizyczne tłuszczów. 4. Znaczenie składników pokarmowych (białka, tłuszcze , węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu.	e-learning 45 min.
E-5	Glukoza i fruktoza to cukry proste.	1. Pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów. 2. Podział cukrów na proste i złożone. 3. Wzór sumaryczny glukozy i fruktozy. 4. Występowanie i właściwości fizyczne glukozy oraz jej zastosowania. 5. Znaczenie cukrów prostych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmów.	e-learning 35 min.
E-6	Sacharoza to dwucukier.	1. Wzór sumaryczny sacharozy. 2. Występowanie i właściwości fizyczne sacharozy oraz jej zastosowania. 3. Znaczenie dwucukrów dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmów. 4. Równanie reakcji sacharozy z wodą – znaczenie dla organizmu.	e-learning 30 min.
E-7	Skrobia i celuloza to wielocukry.	1. Występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie i pokarmach przetworzonych. 2. Wzory sumaryczne skrobi i celulozy. 3. Właściwości, znaczenie (w tym dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu) i zastosowania skrobi i celulozy.	e-learning 30 min.
E-8	Aminy i aminokwasy.	1. Budowa i właściwości fizyczne i chemiczne pochodnych węglowodorów zawierających azot na przykładzie metyloaminy i glicyny.	e-learning 20 min.
E-9	Źródła i znaczenie białek.	1. Pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek.	e-learning 30 min.

Przyroda w 4 odstępach. Wdrożenie innowacyjnych programów nauczania w gimnazjach.
Człowiek - najlepsza inwestycja

		2. Białka, jako związki powstające z aminokwasów. 3. Występowanie białek. 4. Znaczenie białek dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu. 3) rola i skutki niedoboru niektórych witamin (A, C, B ₆ , B ₁₂ , kwasu foliowego, D), składników mineralnych (Mg, Fe, Ca) i aminokwasów egzogennych w organizmie.	
E-10	Źródła i znaczenie kwasów nukleinowych.	3) podstawowe grupy związków chemicznych występujących w organizmach (kwasy nukleinowe, białka) oraz ich funkcje.	e-learning 15 min.
E-11	Źródła i znaczenie witamin oraz soli mineralnych.	Podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach (witaminy, sole mineralne) oraz ich funkcje. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ pokarmowy i odżywianie się. 3) rola i skutki niedoboru niektórych witamin (A, C, B ₆ , B ₁₂ , kwasu foliowego, D), składników mineralnych (Mg, Fe, Ca) i aminokwasów egzogennych w organizmie.	e-learning 30 min.
E-12	Podsumowanie. Sprawdź czy potrafisz?		e-learning 15 min.
R-1	Doświadczenia z białkami.	2. Przeprowadzenie doświadczenia badającego zachowanie się białka pod wpływem różnych czynników i substancji. 3. Wykrywanie białka w produktach spożywczych.	Zajęcia w realu nauczyciel chemii.
R-2	Badanie właściwości cukrów i tłuszczów.	1. Badanie właściwości fizycznych glukozy i sacharozy. 2. Projektowanie doświadczenia pozwalającego odróżnić tłuszcz nasycony od nienasyconego.	Zajęcia w realu nauczyciel chemii.
R-3	Wykrywanie obecności skrobi w różnych produktach spoż.	2. Wykrywanie obecności skrobi w różnych produktach spożywczych.	Zajęcia w realu nauczyciel biologii.
R-4	SPRAWDZIAN	W realu – nauczyciel biologii	
E-13	Analiza wyników.	e-learning 15 min.	

2. Chemia

1	Czym zajmuje się chemia?	<p>Poruszane zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> Organizacja pracy na lekcjach chemii: <ul style="list-style-type: none"> sposób realizacji przedmiotu chemia, dokumentacja pracy ucznia oraz niezbędne wyposażenie, wymagania edukacyjne i ich dostępność. Regulamin pracowni chemicznej i przepisy bhp. Chemia jako nauka. 	<p>Pokaz prostych doświadczeń, które zaciekwają uczniów.</p> <p>Alternatywnie - pokaz filmów z YouTube, np.: „Zaciekwąć materia”, „Jak zrobić sztuczkę z atramentem”.</p>
<p>MODUŁ INTEGRACJI MIĘDZYPRZEDMIOTOWEJ ABY POZNAĆ ŚWIAT, CZYLI JAK OBSERWOWAĆ, BADAĆ, EKSPERYMENTOWAĆ I WNIOSKOWAĆ</p>			
	B.1. Obserwacje i eksperymenty w życiu codziennym.	<p>Czym jest</p> <ul style="list-style-type: none"> problem badawczy, hipoteza, próba badawcza, próba kontrolna pozytywna i negatywna, spostrzeżenie/ wynik obserwacji, wniosek? 	<p>Biologia</p> <p>Wprowadzenie do metodyki badań na przykładach - na wesoło - z życia codziennego - polecam „Eksperymenty Karola Dociekliwego”: http://www.biocen.edu.pl/).</p>
2	C.1. Jak wykonywać doświadczenia, aby były bezpieczne?	<ol style="list-style-type: none"> Eksperyment problemowy – poznawczy lub weryfikujący. Przeznaczenie poszczególnych rodzajów sprzętu laboratoryjnego. Podstawowe czynności laboratoryjne, np.: sączenie, odparowywanie, ogrzewanie cieczy w probówce. 	<p>Chemia</p> <p>Pokaz eksperymentu poznawczego i weryfikującego.</p> <p>Pokaz sprzętu i szkła laboratoryjnego.</p> <p>Pokaz i samodzielne wykonywanie przez uczniów sączenia, ogrzewania cieczy w probówce, odparowywania, sprawdzania zapachu substancji lotnych.</p>
	F.1 Obserwacja i doświadczenie źródłem wiedzy o świecie. Zastosowanie procedury badawczej.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz</p> <p>Poruszane zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> przeprowadzenie wybranego/przykładowego doświadczenia z zachowaniem całej procedury badawczej; zebranie wyników w postaci tabeli, pomiarów. 	<p>Fizyka</p> <p>Praca w małych grupach – wykonywanie doświadczeń i pomiarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> stawianie hipotezy; przeprowadzenie doświadczenia; przewodzenie obserwacji, sporządzanie notatki, gromadzenie danych.
	G.1 Aby poznać świat – jak łatwo i obrazowo przedstawić dane?	<p>Wykorzystanie rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.</p>	<p>Geografia</p> <ul style="list-style-type: none"> dokumentowanie zebranych wyników badań wykonywanych na poprzednich zajęciach prezentacja wyników wyciągnięcie i zapisanie wniosków

	F.2 Obserwacje mikroskopowe.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz Poruszane zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> Lupa <ul style="list-style-type: none"> - zasady pracy z soczewkami - obraz powiększony lub pomniejszony. Zasada działania mikroskopu optycznego <ul style="list-style-type: none"> - nauka obsługi mikroskopu na podstawie instrukcji. Zasady mikroskopowania. 	Fizyka Proste doświadczenia z soczewkami: obraz powiększony, pomniejszony, prosty, odwrócony. Analiza instrukcji „Zasady mikroskopowania”.
	B.2 Obserwacje mikroskopowe jako źródło wiedzy.	<ol style="list-style-type: none"> Preparaty mikroskopowe trwałe, półtrwałe, świeże. Technika mikroskopowania. Obserwacje mikroskopowe preparatów gotowych w różnych powiększeniach. 	Biologia Ważne jest oswojenie uczniów ze sprzętem i jego obsługą oraz prawidłową techniką mikroskopowania.
3	C.2 O substancjach i ich właściwościach.	<p>1. Substancje chemiczne i ich właściwości</p> <ol style="list-style-type: none"> Właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza. Od problemu badawczego do wniosku, np.: Czy wszystkie substancje rozpuszczają się w wodzie? 	Chemia Praca grupach – wykonanie doświadczeń dotyczących badania i opisywania niektórych właściwości wybranych substancji, np. sól, cukier, woda, żelazo, miedź, kwas cytrynowy, soda oczyszczona, skrobia ziemniaczana. Wnioskowanie na podstawie przeprowadzonych badań.
	G.2 Aby poznać świat – przedstawiony na diagramie i wykresie.	Wykorzystanie rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.	Geografia - odczytywanie danych statystycznych z tabeli; - czytanie i interpretacja wykresów i diagramów.
E-1	Utrwalamy wiedzę i umiejętności z zakresu metodyki badań naukowych.	1. Analiza tekstów źródłowych z zakresu metodyki badań.	Bardzo dobrze sprawdza się forma e-learningu (KNO) jeżeli szkoła dysponuje platformą moodle lub inną. Można zastosować inne „e-możliwości”.

DZIAŁ I. SUBSTANCJE CHEMICZNE I ICH WŁAŚCIWOŚCI

4	O ziarnistej budowie materii.	3) mieszanie się substancji; ziarnista budowa materii; zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia; doświadczenia potwierdzające ziarnistość materii.	Zaplanowanie przez uczniów i opisanie doświadczenia potwierdzającego ziarnistość materii – praca w grupach nad problemem. Pokaz zjawiska dyfuzji na przykładzie, np., rozchodzenia się zapachu perfum, dezodorantu, rozpuszczania kryształków manganianu(VII) potasu, zaparzania herbaty, nasączenia kredy atramentem.
5	O metalach.	5) podział pierwiastków na metale i niemetale; odróżnianie metali od niemetalu na podstawie ich właściwości.	Opisywanie właściwości wybranych metali, np. miedzi, cynku, żelaza, glinu, ołowiu – praca w grupach. Badanie przewodnictwa cieplnego i elektrycznego wybranych metali - pokaz.
6	O niemetalach.	5) podział pierwiastków na metale i niemetale; <u>odróżnianie metali od niemetalu na podstawie ich właściwości.</u>	Badanie właściwości wybranych niemetalu np., fosforu, siarki, jodu - pokaz. Porównanie właściwości metali z właściwościami niemetalu – praca w grupach.
7	Jak obliczyć gęstość substancji?	2) obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość.	Ćwiczenia w obliczaniu gęstości substancji. Nauczyciel chemii wykorzystuje znajomość sensu fizycznego i definicji gęstości z lekcji fizyki. Wyjaśnia ewentualne różnice w oznaczaniu ρ stosowane przez chemików i ρ przez fizyków.
8	Pierwiastek a związek chemiczny.	4) różnice pomiędzy pierwiastkiem a związkiem chemicznym; 6) symbole wybranych pierwiastków chemicznych: H, O, N, Cl, S, C, P, Si, Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Al, Pb, Sn, Ag, Hg.	Omówienie sposobu tworzenia symboli pierwiastków chemicznych. Wyjaśnienie różnicy między pierwiastkiem a związkiem chemicznym. Nauczyciel chemii wspomni o pierwiastkach budujących atmosferę oraz wchodzących w skład organizmów (Biologia).

9	O mieszaninach substancji.	7) cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych.	Przygotowanie przez uczniów w grupach różnych mieszanin, np., wody i zmielonej kawy nierozpuszczalnej, wody i cukru lub soli kamiennej, zmielonej siarki i opiłków żelaza, oleju roślinnego i wody. Opis otrzymanych mieszanin. Pozostawienie mieszanin na kolejne zajęcia.
10	Sposoby rozdzielania mieszanin.	8) metody rozdzielania mieszanin i różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielanie; (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).	Sporządzenie przez uczniów mieszanin lub wykorzystanie z poprzedniej lekcji i rozdzielanie na składniki metodami pozwalającymi na ich rozdzielanie (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu). Powstawanie pokładów soli kamiennej na geografii (Geografia nr 81-82).
11	Powtórzenie materiału		
12	Sprawdzian - dział I		
DZIAŁ II. WEWNĘTRZNA BUDOWA MATERII			
13	Układ okresowy jako źródło informacji o pierwiastkach chemicznych.	1) układ okresowy: podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwa, liczba atomowa, masa atomowa, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal).	Pokaz filmów z YouTube, np.: („Chemia z Kowalskim. Układ okresowy pierwiastków” - z wyjaśnieniem dotyczącym liczby atomowej – na filmie jest błąd). Analiza budowy układu okresowego pierwiastków chemicznych. Wprowadzenie pojęć: liczba atomowa, liczba masowa, grupy, okresy.
14	Złożona budowa atomu, czyli czego nie widzą moje oczy?	2) skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); elektrony walencyjne.	Wyjaśnienie pojęć: proton, elektron, neutron, elektron walencyjny. Ćwiczenia w obliczaniu liczby cząstek elementarnych.
15	Budowa atomu a położenie pierwiastka w układzie	3) liczba protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, a liczba atomowa i masowa;	Omówienie konfiguracji elektronowej atomu –

	okresowym.	4) związek pomiędzy podobieństwem właściwości pierwiastków zapisanych w tej samej grupie układu okresowego a budową atomów i liczbą elektronów walencyjnych.	rozmieszczenia elektronów na powłokach elektronowych w odniesieniu do układu okresowego pierwiastków. Ćwiczenia w rysowaniu uproszczonych modeli atomów pierwiastków chemicznych.
16	Budowa atomu a położenie pierwiastka w układzie okresowym.	3) liczba protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, a liczba atomowa i masowa.	Ćwiczenia w określaniu budowy atomów i położenia w układzie okresowym pierwiastków na podstawie podanej liczby atomowej.
17	O izotopach i masie atomowej.	5) pojęcie izotopu, dziedziny życia, w których izotopy znalazły zastosowanie; różnice w budowie atomów izotopów wodoru; 6) pojęcie masy atomowej (średnia mas atomów danego pierwiastka, z uwzględnieniem jego składu izotopowego).	Wyjaśnienie pojęć: izotop i masa atomowa. Omówienie różnicy w budowie atomów izotopów wodoru. Wyszukiwanie w źródłach informacji o zastosowaniu izotopów – praca w grupach. Ćwiczenia w obliczaniu masy atomowej pierwiastków o podanym składzie procentowym izotopów.
18	Jaka jest różnica między atomem a cząsteczką?	7) różnica między atomem a cząsteczką; interpretacja zapisów H_2 , $2H$, $2H_2$ itp.	Modelowe przedstawienie atomów i cząsteczek. Ćwiczenia w interpretacji zapisów, np. N_2 , $2N$, $2N_2$, N , $2CO_2$, H_2O . Ćwiczenia w obliczaniu liczby atomów w kilku cząsteczkach związków chemicznych.
19	Jaka jest różnica między atomem a cząsteczką?	7) różnica między atomem a cząsteczką; interpretacja zapisów H_2 , $2H$, $2H_2$ itp.;	Ćwiczenia w interpretacji zapisów, np. N_2 , $2N$, $2N_2$, N , $2CO_2$, H_2O . Ćwiczenia w obliczaniu liczby atomów w kilku cząsteczkach związków chemicznych.
20	Powtórzenie materiału		
21	Sprawdzian		
22	Jak powstają wiązania kowalencyjne?	8) rola elektronów walencyjnych w łączeniu się atomów; 9) powstawanie wiązań atomowych (kowalencyjnych) na przykładzie cząsteczek H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 ; wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek.	Powstawanie wiązań atomowych (kowalencyjnych) na przykładzie cząsteczek H_2 , Cl_2 , N_2 – wykonanie plakatów w grupach i krótka prezentacja.
23	Jak powstają wiązania kowalencyjne	9) powstawanie wiązań atomowych (kowalencyjnych) na	Przedstawienie modelowe

	spolaryzowane?	przykładzie cząsteczek H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 ; wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek.	powstawania wiązań atomowych spolaryzowanych (kowalencyjnych spolaryz.) na przykł. cząsteczek CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 .
24	O powstawaniu jonów i wiązaniu jonowym.	10) pojęcie i powstawanie jonów; mechanizm powstawania jonów, na przykładzie Na , Mg , Al , Cl , S ; powstawanie wiązania jonowego; 11) właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatury topnienia i wrzenia).	Zdefiniowanie pojęcia jonów. Omówienie mechanizmu powstawania jonów (kationów lub anionów) na przykładzie Na , Mg , Al , Cl , S . Przedstawienie modelowe powstawania wiązania jonowego, np. $NaCl$.
25	Co to jest wartościowość?	12) pojęcie wartościowości jako liczby wiązań, które tworzy atom, łącząc się z atomami innych pierwiastków; wartościowość maksymalna dla pierwiastków grup: 1., 2., 13., 14., 15., 16. i 17. układu okresowego (względem tlenu i wodoru).	Wyjaśnienie pojęcia wartościowości. Ćwiczenia w odczytywaniu maksymalnej wartościowości pierwiastków grup: 1., 2., 13., 14., 15., 16., 17. układu okresowego względem tlenu i wodoru.
26	O wzorach sumarycznych i strukturalnych.	13) <u>wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego (o wiązaniach kowalencyjnych)</u> o znanych wartościowościach pierwiastków; 14) <u>ustalanie dla prostych związków dwupierwiastkowych, na przykładzie tlenków:</u> nazwy na podstawie wzoru sumarycznego; wzoru sumarycznego na podstawie nazwy; <u>wzoru sumarycznego na podstawie wartościowości.</u>	Ćwiczenia w ustalaniu wzorów strukturalnych cząsteczek związków dwupierwiastkowych o znanych wartościowościach pierwiastków, np. H_2S , HCl , CO_2 , SO_2 , SO_3 , CO , NO , N_2O , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 , tlenki chloru, SiO_2 . Ćwiczenia w ustalaniu wzorów sumarycznych tlenków na podstawie wartościowości, np. tlenki siarki, tlenki azotu, tlenki chloru, tlenki węgla.
27	Ustalanie nazw i wzorów sumarycznych tlenków.	14) <u>ustalanie dla prostych związków dwupierwiastkowych, na przykładzie tlenków: nazwy na podstawie wzoru sumarycznego; wzoru sumarycznego na podstawie nazwy; wzoru sumarycznego na podstawie wartościowości.</u>	Ćwiczenia w ustalaniu nazw tlenków na podstawie wzorów sumarycznych tlenków, np. CO , CO_2 , SO_2 , SO_3 , NO , N_2O , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 , tlenki chloru, SiO_2 Ćwiczenia w ustalaniu wzorów sumarycznych tlenków na podstawie nazw tlenków, np. tlenki siarki, tlenki azotu, tlenki chloru, tlenki węgla.
28	Powtórzenie materiału		
29	Sprawdzian - dział II		

DZIAŁ III. REAKCJE CHEMICZNE			
30	O zjawiskach fizycznych i reakcjach chemicznych.	1) różnice w przebiegu zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej; przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną.	Przyniesienie przez uczniów próbek produktów spożywczych i innych produktów stałych, zaplanowanie i wykonanie doświadczenia ilustrującego zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną, np.: mielenie pieprzu, rozpuszczanie cukru w wodzie, topnienie parafiny, podarcie kartki papieru, spalanie kartki papieru, spalanie świecy, pieczenie mięsa, otrzymanie karmelu z cukru. Wyjaśnienie różnicy w przebiegu zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej.
31	Równania reakcji chemicznych i ich typy.	2) reakcja syntezy, analizy i wymiany; przykłady różnych typów reakcji i ich równania; substraty i produkty; współczynniki w równaniach reakcji chemicznych; doświadczenia ilustrujące typy reakcji.	Pokaz przebiegu reakcji syntezy, np.: spalanie magnezu, analizy, np.: rozkład sacharozy i wymiany, np.: spalanie magnezu w tlenku węgla (IV). Nauczyciel chemii odwoła się do lekcji biologii i przypomni, że fotosynteza to reakcja anaboliczna, a oddychanie biologiczne to reakcja kataboliczna (Biologia nr 14).
32	Równania reakcji chemicznych i ich typy.	2) reakcja syntezy, analizy i wymiany; przykłady różnych typów reakcji i ich równania; substraty i produkty; współczynniki w równaniach reakcji chemicznych; doświadczenia ilustrujące typy reakcji.	Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji na podstawie zapisu słownego reakcji chemicznej, wskazywanie substratów i produktów, określanie typu reakcji.
33	Bilansowanie równań reakcji chemicznych.	2) reakcja syntezy, analizy i wymiany; przykłady różnych typów reakcji i ich równania; substraty i produkty; <u>współczynniki w równaniach reakcji chemicznych</u> ; doświadczenia ilustrujące typy reakcji.	Ćwiczenia w dobieraniu współczynników stechiometrycznych w reakcjach chemicznych i zapisywaniu równań reakcji na podstawie zapisu słownego reakcji chemicznej.
34	Reakcje egzoenergetyczne i endoenergetyczne.	3) reakcje egzoenergetyczne (jako reakcje, którym towarzyszy wydzielanie się energii do otoczenia, np. procesy	Wykonanie przez uczniów doświadczeń lub pokazy, np.: reakcje egzoenergetyczne – <i>Płonące bańki mydlane</i> -

		spalania) i reakcje endoenergetyczne (do przebiegu których energia musi być dostarczona, np. procesy rozkładu – pieczenie ciasta).	spalanie baniek wodoru, otrzymanego w reakcji kwasu octowego i magnezu i przepuszczanego przez wodę z płynem do naczyń, reakcja sodu lub potasu z wodą, reakcje endoenergetyczne – <i>Po co dodaje się „amoniak” do ciasta?</i> - rozkład pod wpływem temperatury „amoniaku” do ciasta (wodorowęglanu amonu). <i>Musuje i oziębia się?</i> – reakcja roztworu kwasu cytrynowego i sodu oczyszczonej. (Załącznik C1) Nauczyciel chemii odwoła się do lekcji biologii i przypomni, że fotosynteza to reakcja endoenergetyczna, a oddychanie biologiczne to reakcja egzoenergetyczna (Biologia nr 14 i 16).
35	Masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych.	4) masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych; prawo stałości składu i prawo zachowania masy (obliczenia).	Omówienie zasad obliczania masy cząsteczkowej i ćwiczenia w jej obliczaniu.
36	Prawo stałości składu związku chemicznego.	4) masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych; <u>prawo stałości składu</u> i prawo zachowania masy (obliczenia).	Omówienie prawa stałości składu związku chemicznego i ćwiczenia w obliczaniu.
37	Prawo zachowania masy.	4) masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych; prawo stałości składu i <u>prawo zachowania masy</u> (obliczenia).	Omówienie prawa zachowania masy i ćwiczenia w obliczaniu masy substratu lub produktu.
8+2 38	Powtórzenie materiału		
39	Sprawdzian - dział III		
DZIAŁ IV. POWIETRZE – I INNE GAZY			
40	Powietrze jako mieszanina.	1) doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; skład i właściwości powietrza.	Wykonanie przez uczniów lub pokaz doświadczenia potwierdzającego, że powietrze jest mieszaniną. Pogadanka na temat składu i właściwości powietrza. Opisanie składu i właściwości powietrza. Nauczyciel wykorzysta informacje z lekcji geografii o składzie atmosfery (Geografia nr 17).

41	Tlen – gaz niezbędny do życia.	2) właściwości fizyczne i chemiczne azotu, <u>tłenu</u> , wodoru, tlenku węgla(IV); układ okresowy pierwiastków jako źródło informacji o azocie, <u>tlenie</u> i wodorze; doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów; 4) równania reakcji otrzymywania: <u>tłenu</u> , wodoru i tlenku węgla(IV) (np. rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego, spalanie węgla); 6) obieg tlenu w przyrodzie.	Wykonanie przez uczniów w grupach doświadczenia pozwalającego otrzymać tlen, np.: reakcja roztworu manganianu(VII) potasu z wodą utlenioną lub ogrzewanie manganianu(VII) potasu i sprawdzenie palności łuczyciem (patyczkiem do szaszłyków lub bambusowym z maty). Wykonanie przez uczniów wizytówki tlenu na podstawie układu okresowego pierwiastków i innych źródeł informacji. Nauczyciel chemii odwoła się do lekcji biologii i wspomni, że tlen występujący w powietrzu atmosferycznym i w wodzie jest wykorzystywany przez większość organizmów do oddychania oraz, że jest ubocznym produktem fotosyntezy (Biologia nr 14).
42	O tlenkach metali i niemetalu.	2) właściwości fizyczne i <u>chemiczne</u> azotu, <u>tłenu</u> , wodoru, tlenku węgla(IV); 7) rdzewienie żelaza i sposoby zabezpieczania produktów zawierających w swoim składzie żelazo przed rdzewieniem; 8) zastosowania tlenków wapnia, żelaza, glinu;	Pokaz doświadczenia ilustrującego otrzymywanie tlenków, np. magnezu (przypomnienie), siarki, węgla. Wyjaśnienie, czym jest utlenianie i spalanie. Sposoby zabezpieczania produktów zawierających w swoim składzie żelazo przed rdzewieniem – burza mózgów.
43	O innych składnikach powietrza.	2) właściwości fizyczne i chemiczne <u>azotu</u> , tlenu, wodoru, tlenku węgla(IV); układ okresowy pierwiastków jako źródło informacji o <u>azocie</u> , tlenie i wodorze; doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów; 3) istota bardzo małej aktywności chemicznej gazów szlachetnych; zastosowania gazów szlachetnych;	Wykonanie przez uczniów wizytówki azotu na podstawie układu okresowego pierwiastków i innych źródeł informacji. Wskazanie przykładów zastosowania gazów szlachetnych – wyszukiwanie w różnych źródłach informacji, wykorzystanie zasobów internetu.
44	Dwutlenek węgla – gaz potrzebny roślinom.	2) właściwości fizyczne i chemiczne azotu, tlenu, wodoru, <u>tlenku węgla(IV)</u> ; układ okresowy pierwiastków jako źródło informacji o azocie, tlenie i wodorze; doświadczenia dotyczące badania właściwości	Wykonanie przez uczniów w grupach doświadczenia pozwalającego otrzymać tlenek węgla(IV), np. zmieszanie kwasu cytrynowego z sodą oczyszczoną i dolanie wody oraz zbadanie

		wymienionych gazów; 4) równania reakcji otrzymywania: tlenu, wodoru i <u>tlenku węgla(IV)</u> (np. rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego, spalanie węgla); 9) wykrywanie CO ₂ w powietrzu wydychanym z płuc.	wybranych właściwości gazu np.: palności, porównanie gęstości z gęstością powietrza. Wykonanie przez uczniów doświadczenia pozwalającego wykryć tlenek węgla(IV) w powietrzu wydychanym z płuc i opisanie przebiegu doświadczenia. Nauczyciel chemii odwoła się do reakcji fotosyntezy i przypomni, że CO ₂ jest podstawowym substratem w tym kluczowym dla życia procesie (Biologia nr 14).
45	Wodór - gaz o najmniejszej gęstości.	2) właściwości fizyczne i chemiczne azotu, tlenu, <u>wodoru</u> , <u>tlenku węgla(IV)</u> ; układ okresowy pierwiastków jako źródło informacji o azocie, tlenie i <u>wodorze</u> ; doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów; 4) równania reakcji otrzymywania: tlenu, <u>wodoru</u> i <u>tlenku węgla(IV)</u> (np. <u>rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego</u> , spalanie węgla).	Wykonanie przez uczniów wizytówki wodoru na podstawie układu okresowego pierwiastków. Pokaz otrzymywania wodoru, np. w reakcji kwasu octowego z magnezem i przepuszczenie przez roztwór płynu do naczyń (bańki wodorowe) oraz sprawdzenie palności lub pokaz: rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego (zastosowanie techniki ssc).
46	Powtórzenie materiału		
47	Sprawdzian - dział IV		
DZIAŁ V. WODA I ROZTWORY WODNE			
48	Jakie substancje rozpuszczają się w wodzie?	1) zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie; 2) <u>budowa cząsteczki wody</u> ; <u>woda jako rozpuszczalnik jednych substancji, a innych nie</u> ; przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny.	Wykonanie mapy mentalnej wody – praca w grupach. Wykonanie przez uczniów w grupach doświadczenia pozwalającego zbadać zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie. (Załącznik C2) Nauczyciel nawiązuje do lekcji geografii (Geografia nr 29) związanej ze zjawiskami krasowymi. Nauczyciel wykorzystuje wiadomości dotyczące zmiany stanów skupienia wody. (Fizyka nr 22-23)

49	Co decyduje o tym, że mieszaniny dzieli się na roztwory właściwe, koloidy i zawiesiny?	2) budowa cząsteczki wody; woda jako rozpuszczalnik jednych substancji, a innych nie; <u>przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny;</u>	Wykonanie przez uczniów w grupach doświadczenia pozwalającego otrzymać roztwory właściwe, koloidy i zawiesiny. Karty pracy w grupach – (Załącznik C6 i C7).
50	Jak przyspieszyć rozpuszczanie substancji stałych w wodzie?	3) wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie.	Wykonanie przez uczniów doświadczenia wykazującego wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie. (Załącznik C3 i C4)
51	Co to jest rozpuszczalność?	4) różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym; 5) odczytywanie rozpuszczalności substancji z wykresu jej rozpuszczalności; obliczanie ilości substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze.	Pokaz w wykonaniu ucznia otrzymywania roztworu nienasyconego i nasyconego. Analiza wykresu rozpuszczalności, odczytywanie rozpuszczalności substancji z wykresu jej rozpuszczalności. Obliczanie ilości substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze.
52	Co określa stężenie procentowe roztworu?	6) obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności).	Wyjaśnienie pojęcia stężenia procentowego roztworu i wskazanie przykładów roztworów o określonym stężeniu procentowym, np. ocet, mleko, woda utleniona, spirytus salicylowy. Ćwiczenia w obliczaniu stężenia procentowego roztworów.
53	Jak przygotować roztwór o określonym stężeniu procentowym?	6) obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wyk. wykresu rozpuszczalności)	Zaplanowanie przez uczniów przygotowania roztworu o określonym stężeniu - zapisanie kolejnych czynności i obliczenia oraz przygotowanie tego roztworu.
54	Zwiększanie i zmniejszanie stężenia roztworów.	6) obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności).	Ćwiczenia w obliczaniu stężenia procentowego roztworów po rozcieńczeniu lub dodaniu substancji rozpuszczonej. Ćwiczenia w obliczaniu stężenia procentowego roztworów, gdy dana jest np. gęstość i objętość roztworu.

55	Stężenie procentowe roztworu a rozpuszczalność.	6) obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; <u>stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności).</u>	Ćwiczenia w obliczaniu stężenia procentowego roztworu nasyconego w danej temperaturze z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności.
56	Powtórzenie materiału		
57	Sprawdzian - dział V		
DZIAŁ VI.A. WODOROTLENKI A ZASADY			
58	O budowie, nazwach i wzorach wodorotlenków.	1) pojęcie: wodorotlenek; wodorotlenek a zasada; wzory sumaryczne podstawowych wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH) ₂ , Al(OH) ₃ ; 2) budowa wodorotlenków.	Modelowe przedstawienie i omówienie budowy wodorotlenków. Ćwiczenia w zapisywaniu wzorów sumarycznych i odczytywanie nazw wodorotlenków.
59	Czy są metale, które reagują z wodą?	3) otrzymywanie wodorotlenku (np. NaOH, Ca(OH) ₂ , Al(OH) ₃); równania reakcji otrzymywania.	Wykonanie przez uczniów lub pokaz doświadczenia, w wyniku którego można otrzymać wodorotlenek np. NaOH lub KOH w reakcji metalu z wodą. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania wodorotlenków.
60	Czy wszystkie tlenki metali reagują z wodą?	3) otrzymywanie wodorotlenku (np. NaOH, Ca(OH)₂ , Al(OH) ₃); równania reakcji otrzymywania.	Wykonanie przez uczniów lub pokaz doświadczenia, w wyniku którego można otrzymać wodorotlenek, np. Ca(OH) ₂ , Mg(OH) ₂ w wyniku reakcji tlenku metalu z wodą. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania wodorotlenków.
61	Jak otrzymać wodorotlenek, jeżeli metal lub jego tlenek nie reaguje z wodą?	3) otrzymywanie wodorotlenku (np. NaOH, Ca(OH) ₂ , Al(OH) ₃); równania reakcji otrzymywania.	Wykonanie przez uczniów lub pokaz doświadczenia, w wyniku którego można otrzymać wodorotlenek Al(OH) ₃ lub Fe(OH) ₃ . Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania wodorotlenków.
62	Właściwości wybranych wodorotlenków i ich zastosowanie.	4) właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków.	Badanie właściwości wodorotlenków: sodu, potasu, wapnia – pokaz. Wskazanie przykładów zastosowania wodorotlenków

			– wyszukiwanie w różnych źródłach informacji, wykorzystanie zasobów Internetu
63	O dysocjacji elektrolitycznej zasad.	1) pojęcie: wodorotlenek; wodorotlenek a zasada; 5) dysocjacja elektrolityczna zasad; równania dysocjacji elektrolitycznej zasad; zasady (zgodnie z teorią Arrheniusa).	Wyjaśnienie, różnicy między pojęciami wodorotlenek i zasada oraz na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad. Ćwiczenia w zapisywaniu równań dysocjacji elektrolitycznej zasad.
64	Dlaczego roztwory mają odczyn kwasowy, zasadowy lub obojętny? (Dlaczego roztwory mają różne odczyny?)	6) zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego) do wykrywania zasad; 7) <u>rodzaje odczynu roztworu</u> i przyczyny odczynu kwasowego, zasadowego i obojętnego.	Pokaz lub praca w grupach - badanie odczynu różnych zasad. Wskazanie na zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego).
65	Powtórzenie materiału		
66	Sprawdzian - dział VI.A		
DZIAŁ VI.B. KWASY			
67	O budowie, nazwach i wzorach kwasów.	1) pojęcie: kwas; wzory sumaryczne podstawowych kwasów: HCl, H ₂ SO ₄ , H ₂ SO ₃ , HNO ₃ , H ₂ CO ₃ , H ₃ PO ₄ , H ₂ S; 2) budowa kwasów.	Modelowe przedstawienie i omówienie budowy kwasów. Ćwiczenia w zapisywaniu wzorów sumarycznych i odczytywanie nazw kwasów.
68	O kwasach beztlenowych.	3) otrzymywanie kwasu beztlenowego i tlenowego (np. HCl, H ₂ SO ₃); równania reakcji otrzymywania; 4) właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych kwasów; 6) zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, oranżu metylowego, wskaźnika uniwersalnego) do rozróżniania kwasów i zasad.	Pokaz doświadczenia, w wyniku którego można otrzymać beztlenowy kwas chlorowodorowy HCl. Badanie właściwości kwasu chlorowodorowego – pokaz. Opisywanie otrzymywania, właściwości i wynikających z nich zastosowań kwasów beztlenowych: chlorowodorowego i siarkowodorowego.
69	O tlenowym kwasie siarkowym (VI).	3) otrzymywanie kwasu beztlenowego i tlenowego (np. HCl, H ₂ SO ₃); <u>równania reakcji otrzymywania</u> ; 4) właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych kwasów; 6) zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, oranżu metyl., wskaźnika uniwersalnego) do rozróżniania kwasów i zasad.	Badanie wybranych właściwości kwasu siarkowego(VI) – pokaz. Opisywanie otrzymywania, właściwości i wynikających z nich zastosowań kwasu siarkowego (VI). Wyjaśnienie rozcieńczania kwasu siarkowego(VI).
70	O wybranych kwasach tlenowych – otrzymywanie,	3) otrzymywanie kwasu beztlenowego i tlenowego (np. HCl, H ₂ SO ₃); <u>równania reakcji otrzymywania</u> ;	Pokaz doświadczenia, w wyniku którego można otrzymać kwas tlenowy- H ₂ SO ₃ .

	właściwości i zastosowania.	4) właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych kwasów.	Opisywanie otrzymywania, właściwości i wynikających z nich zastosowań niektórych kwasów tlenowych – praca w grupach z wybranym kwasem, np. HNO_3 , H_2CO_3 , H_3PO_4 , H_2SO_3 .
71	O dysocjacji elektrolitycznej kwasów.	5) dysocjacja elektrolityczna kwasów; równania dysocjacji elektrolitycznej kwasów; kwasy (zgodnie z teorią Arrheniusa); 6) zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego) do rozróżniania kwasów i zasad.	Wykonanie przez uczniów lub pokaz doświadczenia - badanie odczynu roztworów różnych kwasów (zastosowanie techniki ssc). Wyjaśnienie, na czym polega dysocjacja elektrolityczna kwasów. Ćwiczenia w zapisywaniu równań dysocjacji elektrolitycznej kwasów.
72	Od czego zależy odczyn roztworu?	8) wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (żywność, środki czystości itp.).	Wykonanie przez uczniów doświadczenia, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (żywność, środki czystości itp.); zastosowanie techniki ssc.
73	Powtórzenie materiału		
74	Sprawdzian - dział VI.B.		
DZIAŁ VII. SOLE			
75	O wzorach sumarycznych i nazwach soli.	2) wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczanów(VI), azotanów(V), węglanów, fosforanów(V), siarczków; nazwy soli na podstawie wzorów i odwrotnie.	Ćwiczenia w tworzeniu wzorów sumarycznych soli na podstawie nazw soli i odczytywanie nazw soli na podstawie wzorów sumarycznych.
76	Na jakie jony dysocjują w wodzie sole?	3) równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej wybranych soli.	Wyjaśnienie dysocjacji elektrolitycznej soli. Ćwiczenia w zapisywaniu równań dysocjacji elektrolitycznej soli.
77	O reakcjach zobojętniania, czyli co powstaje w reakcjach kwasów z wodorotlenkami.	1) przebieg reakcji zobojętniania (np. $\text{HCl} + \text{NaOH}$); 4) równania reakcji otrzymywania soli (reakcje: <u>kwas + wodorotlenek metalu</u> , kwas + tlenek metalu, kwas + metal, wodorotlenek metalu + tlenek niemetalu).	Wykonanie doświadczenia dotyczącego otrzymywania soli w reakcji kwasu z zasadą, np. zasady sodowej z kwasem solnym – praca w grupach z zastosowaniem techniki ssc i pokaz. Wyjaśnienie przebiegu reakcji zobojętniania. Zapisywanie równań reakcji zobojętniania.

78	Jak metale reagują z kwasami?	4) <u>równania reakcji otrzymywania soli</u> (reakcje: kwas + wodorotlenek metalu, kwas + tlenek metalu, <u>kwas + metal</u> , wodorotlenek metalu + tlenek niemetalu).	Pokaz doświadczeń, np. reakcja cynku i miedzi z rozcieńczonym kwasem solnym, magnezu z rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI) i zapisywanie równań reakcji.
79	Reakcje tlenków metali z kwasami i tlenków niemetalu z zasadami.	4) <u>równania reakcji otrzymywania soli</u> (reakcje: kwas + wodorotlenek metalu, <u>kwas + tlenek metalu</u> , kwas + metal, <u>wodorotlenek metalu + tlenek niemetalu</u>).	Pokaz doświadczeń, np. tlenek wapnia z rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI), tlenek magnezu z rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI) i zapisywanie równań reakcji.
80	O reakcjach strąceniowych.	5) pojęcie reakcji strąceniowej; doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych, równania reakcji strąceniowych, zapis w sposób cząsteczkowy i jonowy; <u>wnioskowanie o wyniku reakcji strąceniowej na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków.</u>	Praca w grupach związana z wykonaniem przez uczniów doświadczeń pozwalających otrzymywać sole lub wodorotlenki w reakcjach strąceniowych (wykonanie doświadczenia techniką ssc z użyciem kropli roztworów naniesionych na foliową „koszulkę” z umieszczoną w niej tabelą z wzorami soli i wodorotlenków). Zapisywanie równań reakcji strąceniowych w sposób cząsteczkowy i jonowy. Ćwiczenia - przewidywanie wyniku reakcji strąceniowej na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków.
81	Równania reakcji otrzymywania soli - ćwiczenia.	4) równania reakcji otrzymywania soli (reakcje: kwas + wodorotlenek metalu, kwas + tlenek metalu, kwas + metal, wodorotlenek metalu + tlenek niemetalu); 5) pojęcie reakcji strąceniowej; - doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych, - <u>równania reakcji strąceniowych,</u> - <u>zapis w sposób cząsteczkowy i jonowy;</u> wnioskowanie o wyniku reakcji strąceniowej na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków.	Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji strąceniowych w sposób cząsteczkowy i jonowy z wykorzystaniem tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków i innych reakcji otrzymywania soli.

82	O zastosowaniu soli.	6) zastosowania najważniejszych soli: węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI), fosforanów(V) i chlorków.	Uczniowie przyjdą na lekcję z opracowaniem na temat występowania soli mineralnych w pokarmach i ich znaczenia dla organizmu (Biologia nr ...). Nauczyciel nawiązuje do lekcji geografii (Geografia nr 83) na temat wykorzystania gospodarczego soli.
83	Powtórzenie materiału		
84	Sprawdzian - dział VII		
DZIAŁ VIII. WĘGIEL I JEGO ZWIĄZKI Z WODOREM			
85	Naturalne źródła węglowodorów.	1) naturalne źródła węglowodorów.	Wystąpienia uczniów z przygotowanymi prezentacjami dotyczącymi naturalnych źródeł węglowodorów lub wykorzystanie zasobów internetu, jako źródła informacji. Występowanie oraz wydobywanie ropy naftowej i węgla kamiennego na geografii (Geografia nr 83-84).
86	Szereg homologiczny alkanów.	2) pojęcia: węglowodory nasycone i nienasycone; 3) wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów trzech kolejnych alkanów) i wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; wzory strukturalne i półstrukturalne alkanów.	Modelowe przedstawienie kilku alkanów. Wyjaśnienie różnicy między węglowodorami nasyconymi i nienasyconymi. Zapisywanie wzorów sumarycznych, strukturalnych i półstrukturalnych alkanów.
87	Gazowe, ciekłe i stałe alkanoy oraz ich właściwości.	4) właściwości fizyczne i chemiczne (reakcje spalania) alkanów na przykładzie metanu i etanu; 5) zależność pomiędzy długością łańcucha węglowego a stanem skupienia alkanu.	Opisywanie właściwości fizycznych i chemicznych alkanów - praca w grupach i prezentacja.
88	Eten i jego właściwości.	7) <u>właściwości (spalanie, przyłączenie bromu i wodoru) oraz zastosowania etenu i etynu;</u> 8) doświadczalne odróżnianie węglowodorów nasyconych od nienasyconych.	Projektowanie doświadczenia pozwalającego odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych – reakcja z wodą bromową lub rozcieńczonym roztworem manganianu(VII)potasu.
89	Polimeryzacja etenu.	9) równanie reakcji polimeryzacji etenu; właściwości i zastosowania polietylenu.	Wyjaśnienie na czym polega reakcja polimeryzacji. Badanie właściwości polietylenu – pokaz.

90	Szereg homologiczny alkenów.	6) <u>wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów; zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów w oparciu o nazwy alkanów.</u>	Modelowe przedstawienie kilku alkenów. Zapisywanie wzorów sumarycznych, strukturalnych i półstrukturalnych alkenów - ćwiczenia.
91	Acetylen i jego właściwości.	7) <u>właściwości (spalanie, przyłączenie bromu i wodoru) oraz zastosowania etenu i etynu;</u> 8) doświadczalne odróżnianie węglowodorów nasyconych od nienasyconych.	Otrzymywanie etynu w reakcji karbidu z wodą i badanie właściwości etynu – pokaz.
92	Szereg homologiczny alkinów.	6) <u>wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów; zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów w oparciu o nazwy alkanów.</u>	Modelowe przedstawienie kilku alkinów. Zapisywanie wzorów sumarycznych, strukturalnych i półstrukturalnych alkinów.
93	Powtórzenie materiału		
94	Sprawdzian - dział VIII		
DZIAŁ IX.A. POCHODNE WĘGLOWODORÓW			
95	Szereg homologiczny alkoholi jednowodorotlenowych.	1) nazwy prostych alkoholi i ich wzory sumaryczne i strukturalne;	
96	O metanolu i etanolu.	2) właściwości i zastosowania metanolu i etanolu; równania reakcji spalania metanolu i etanolu; negatywne skutki działania alkoholu etylowego na organizm ludzki; badanie właściwości etanolu.	Wykonanie przez uczniów doświadczenia pozwalającego zbadać wybrane właściwości etanolu. Pokaz spalania etanolu i zapisywanie równań reakcji spalania metanolu i etanolu. Negatywne skutki działania alkoholu etylowego na organizm ludzki – śnieżna kula.
97	Glicerol – alkohol trójwodorotlenowy.	3) wzór sumaryczny i strukturalny glicerolu; właściwości glicerolu i jego zastosowania.	Wykonanie przez uczniów doświadczenia pozwalającego zbadać właściwości glicerolu.
98	Kwasy organiczne występujące w przyrodzie. Szereg homologiczny kwasów monokarboksylowych.	4) przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie i ich zastosowania; wzory prostych kwasów karboksylowych i ich nazwy zwyczajowe i systematyczne.	Wskazywanie przykładów kwasów organicznych występujących w przyrodzie, np. kwas mrówkowy, kwas szczawiowy i ich zastosowania.
99	O kwasie octowym.	5) właściwości kwasu octowego (reakcja dysocjacji elektrolitycznej reakcje z zasadami, metalami i tlenkami metali).	Wykonanie przez uczniów doświadczenia pozwalającego zbadać wybrane właściwości kwasu octowego.

100	Jakie właściwości ma kwas octowy?	5) właściwości kwasu octowego (reakcja dysocjacji elektrolitycznej, reakcje z zasadami, metalami i tlenkami metali).	Wykonanie przez uczniów doświadczenia pozwalającego zbadać wybrane właściwości kwasu octowego – kontynuacja.
101 R-1	Co powoduje denaturację a co koagulację białek?	BIOCHEMIA 9.B. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym 13) zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO ₄) i soli kuchennej; różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; czynniki, wywołujące te procesy; doświadczenia pozwalające wykryć obecność białka w różnych produktach spożywczych.	Zajęcia praktyczne w realu (nauczyciel chemii). Wykonanie przez uczniów doświadczenia pozwalającego zbadać zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO ₄) i soli kuchennej (Załącznik C11). Wykonanie przez uczniów doświadczenia pozwalającego wykryć obecność białka w różnych produktach spożywczych (Załącznik C10).
102 R-2	Badanie właściwości cukrów i tłuszczów.	BIOCHEMIA 9.B. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym 15) wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; <u>właściwości fizyczne glukozy</u> i jej zastosowania; 16) wzór sumaryczny sacharozy; <u>właściwości fizyczne sacharozy</u> i jej zastosowania; równanie reakcji sacharozy z wodą (wzory sumaryczne); 10) klasyfikacja tłuszczów pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; <u>właściwości fizyczne tłuszczów</u> ; <u>doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego</u> .	Zajęcia praktyczne w realu (nauczyciel chemii). Wykonanie przez uczniów doświadczenia pozwalającego zbadać i opisać właściwości fizyczne glukozy i sacharozy. Pokaz doświadczenia pozwalającego odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego.
103	Jak powstają estry?	6) reakcja estryfikacji; równania reakcji pomiędzy prostymi kwasami karboksylowymi i alkoholami jednowodorotlenowymi; nazwy estrów pochodzących od podanych nazw kwasów i alkoholi; doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie; 7) właściwości estrów w aspekcie ich zastosowań.	Przeprowadzenie (pokaz) doświadczenia pozwalającego otrzymać ester w reakcji kwasu octowego z etanolem w obecności kwasu siarkowego(VI). Ćwiczenia w tworzeniu nazw i wzorów estrów.
104	Wyższe kwasy karboksylowe.	8) nazwy wyższych kwasów karboksylowych nasyconych (palmitynowy, stearynowy) i nienasyconych (oleinowy) i ich wzory;	Badanie właściwości kwasów: stearynowego i palmitynowego – praca w grupach lub pokaz. Wykonanie doświadczenia

		9) właściwości długołańcuchowych kwasów karboksylowych; doświadczalne rozróżnianie kwasu oleinowego od palmitynowego lub stearynowego.	pozwalającego odróżnić kwas stearynowy od kwasu oleinowego; do odróżnienia można użyć wodę bromową lub rozcieńczony roztwór manganianu(VII)potasu.
105	Powtórzenie materiału		
106	Sprawdzian - dział IX.A.		
107	Omówienie sprawdzianu lub godzina na ćwiczenia		
DZIAŁ IX.B. SUBSTANCJE CHEMICZNE O ZNACZENIU BIOLOGICZNYM ZAJĘCIA EDUKACYJNE OPRACOWYWANE I PREZENTOWANE PRZEZ UCZNIÓW BLOK DOŚWIADCZALNY Uczniowie nawiążą do treści opanowanych w e-learningu i przeprowadzają doświadczenia rozszerzające blok BIOCHEMIA			
108	Klasyfikacja i właściwości tłuszczów.	10) klasyfikacja tłuszczów pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; właściwości fizyczne tłuszczów; <u>doświadczenia pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego.</u>	Proponowane doświadczenia 1. Wykrywanie tłuszczów w wybranych produktach roślinnych, np. ziarno słonecznika, orzech, len, pestki dyni (Załącznik C14) 2. Próba akroleinowa (Załącznik C14). 3. Badanie rozpuszczalności tłuszczów (Załącznik C15) 4. Hydroliza zasadowa tłuszczów (Załącznik C15).
109	Właściwości i reakcje charakterystyczne białek.	12) pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; białka jako związki powstające z aminokwasów 13) zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. $CuSO_4$) i soli kuchennej; różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; czynniki, wywołujące te procesy; doświadczenia pozwalające wykryć obecność białka w różnych produktach spożywczych.	Proponowane doświadczenia 1. Otrzymywanie biuretu z mocznika. 2. Reakcje charakterystyczne białek: biuretowa i ksantoproteinowa (Załącznik C10 i C10a) 3. Wpływ różnych czynników na działanie katalazy (Załącznik C11)
110	Glukoza i fruktoza to cukry proste.	14) pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów; podział cukrów na proste i złożone; 15) wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; właściwości fizyczne glukozy i jej zastosowania.	Proponowane doświadczenia: 1. Reakcje charakterystyczne na wykrywanie glukozy: • próba Trommera • próba Tollensa 2. Porównanie właściwości glukozy i fruktozy.

111	Sacharoza to dwucukier.	16) wzór sumaryczny sacharozy; właściwości fizyczne sacharozy i jej zastosowania; równanie reakcji sacharozy z wodą (wzory sumaryczne).	Proponowane doświadczenia: 1. Badanie redukujących właściwości sacharozy. 2. Hydroliza sacharozy i badanie jej produktów, otrzymywanie sztucznego miodu.
112	Skrobia i celuloza to wielocukry.	17) występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie; wzory sumaryczne tych związków; różnice w ich właściwościach; znaczenie i zastosowania tych cukrów; doświadczenie pozwalające wykryć obecność skrobi w różnych produktach spożywczych.	Proponowane doświadczenia: 1. Badanie właściwości fizycznych skrobi i celulozy. 2. Reakcja charakterystyczna skrobi (Załącznik C13). 3. Badanie właściwości redukujących skrobi. 4. Hydroliza skrobi i badanie jej produktu.
113	Powtórzenie materiału - dział IX.B.		

NIEZWYKŁY ŚWIAT CHEMII
POLUBIĆ CHEMIĘ - BLOK DOŚWIADCZALNY

114-118	Odkrywamy tajemnice chemii.		Nauczyciel decyduje o tym, czy uczniowie przeprowadzą lekcje samodzielnie, czy tylko ich część. Uczniowie przedstawiają filmy, prezentacje, wykonują doświadczenia.
	Jaka jest gleba w naszym regionie?		Załącznik C18, Załącznik C19, Załącznik C20, Załącznik C21
	Cegiełki życia - od węgla do białka: węgiel – niezwykle pierwiastek.		Załącznik C17, Załącznik C22,

MODUŁ INTEGRACJI MIĘDZYPRZEDMIOTOWEJ
X. GLOBALNE I LOKALNE SPRAWY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO ORGANIZMÓW

1 119	C.1 Dlaczego i jak zapobiegać zanieczyszczeniom powietrza?	4. Powietrze i inne gazy. 10) źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.	Chemia Praca w grupach – wykonanie, np. mapy mentalnej, tryptyku, plakatu - przedstawiających źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza.
2	B.1 Czym jest efekt cieplarniany?	1) przyczyny i skutki globalnego ocieplenia klimatu.	Biologia
3	G.1 Jak chronić nasze środowisko?	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 8) konieczność ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego w Polsce; formy jego ochrony, konkretne działania na rzecz jego ochrony we własnym regionie.	Geografia Analiza mapy parków narodowych w Polsce. Praca z mapą regionu - formy ochrony środowiska w najbliższej okolicy.

4	F.1 Zjawiska fizyczne w atmosferze.	Poruszane zagadnienia: - konwekcja; - odbicie i pochłanianie promieni świetlnych.	Fizyka Pogadanka w oparciu o film lub spotkanie z osobą, która zawodowo zajmuje się wykorzystywaniem zjawisk fizycznych w atmosferze (pilot szybowca, amator modeli latających itp.)
5	F.2 Jakie źródła energii są wokół nas?	2. Energia. 1) pojęcie energii mechanicznej i różne jej formy; 5) zasada zachowania energii mechanicznej.	Fizyka W połączeniu z geografem: debata dotycząca przyszłości energetycznej Polski. Na fizyce gromadzenie i selekcjonowanie informacji dotyczących różnych źródeł energii – przygotowanie materiału do debaty.
6	G.2 Jaka jest przyszłość energetyczna Polski?	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 3) źródła energii w Polsce i wpływ na stan środowiska przyrodniczego.	Geografia Przeprowadzenie debaty metodą „Sześciu kapeluszy de Bono” na podstawie informacji zgromadzonych na lekcji fizyki.
7	B.2 Jak racjonalnie gospodarować zasobami wodnymi i energetycznymi?	Znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów. Działania ograniczające zużycie wody i energii elektrycznej oraz wytwarzanie odpadów w gospodarstwach domowych.	Biologia Młodzież prezentuje katalog racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi i energetycznymi w formie plakatów, scenek teatralnych, prezentacji multimedialnych lub własnych filmów na podstawie informacji z lekcji poprzednich tego modułu oraz innych źródeł, np. wywiadów, czasopism, programów rtv itp.
8 120	C.2 Jakie są skutki zanieczyszczenia powietrza i jak im zapobiegać?	4. Powietrze i inne gazy. 5) powstawanie dziury ozonowej; sposoby zapobiegania jej powiększaniu; 6.B. Kwasy. 9) proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; sposoby ograniczające ich powstawanie	Chemia Pokaz doświadczenia – spalanie siarki w kolbie kulistej lub stożkowej i sprawdzenie wpływu dwutlenku siarki na rośliny.
9	B.3 Dlaczego i jak segregować odpady?	2) konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym oraz konieczność specjalnego postępowania ze zużytymi bateriami, świetłówkami, przeterminowanymi lekami;	Biologia
10	F.3 Jak dać drugie życie swojemu elektronicznemu gadżetowi?	Poruszane zagadnienia: - zasada działania wybranych urządzeń elektronicznych; - elektro-odpady stanowiące zagrożenie dla środowiska.	Fizyka Kształtowanie świadomości ekologicznej: - wskazywanie zjawisk fizycznych wykorzystanych podczas działania tego sprzętu,

			<ul style="list-style-type: none"> - poszukiwanie nowych, niekonwencjonalnych rozwiązań pozwalających na wykorzystanie starych urządzeń elektronicznych, - określenie roli reklamy w podejmowanych przez kupującego decyzjach (potrzeby i oczekiwania kontra moda).
11 121	C.3 Jak racjonalnie gospodarować wodą?	5. Woda i roztwory wodne. 7) sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.	<p>Chemia</p> <p>Źródła i rodzaje zanieczyszczeń wód – praca w grupach.</p> <p>Sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom.</p> <p>Uczniowie prezentują katalog racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi w dowolnej formie, np. plakatów, scenek teatralnych, prezentacji multimedialnych lub własnych filmów, itp.</p>
12	G.3 Tam gdzie susza.	10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. 9) związek pomiędzy formami gospodarowania człowieka a zasobami wodnymi na przykładzie Sahelu; potrzeba racjonalnego gospodarowania w środowisku charakteryzującym się poważnymi niedoborami słodkiej wody.	<p>Geografia</p> <p>Przedstawienie procentowego udziału zasobów wodnych Ziemi za pomocą modelu, który uzasadni konieczność oszczędnego gospodarowania wodą słodką we wszystkich rejonach świata.</p>
122- 129	Godziny do dyspozycji nauczyciela	Godziny mogą być przeznaczone na ćwiczenia lub wycieczki.	
130	Dlaczego warto uczyć się chemii?		

MODUŁ: BIOCHEMIA
e-learning i zajęcia w realu

E-1	Z jakich substancji zbudowane są organizmy?	Najważniejsze pierwiastki budujące ciała organizmów.	e-learning 20 min.
E-2	Kluczowa rola węgla.	Rola węgla dla istnienia życia.	e-learning 15 min.
E-3	Woda i jej znaczenie dla organizmów.	5. Woda i roztwory wodne. 2) budowa cząsteczki wody; woda jako rozpuszczalnik jednych substancji, a innych nie; przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; Znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów.	e-learning 15 min.
E-4	Źródła, właściwości i znaczenie tłuszczów.	1. Budowa tłuszczów. 9.B. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. 10) klasyfikacja tłuszczów pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; właściwości fizyczne tłuszczów. Znaczenie składników pokarmowych (białka, <u>tłuszcze</u> , węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu.	e-learning 45 min.
E-5	Glukoza i fruktoza to cukry proste.	9.B. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. 14) pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów; podział cukrów na proste i złożone; 15) wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; właściwości fizyczne glukozy i jej zastosowania. Znaczenie cukrów prostych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmów.	e-learning 35 min.
E-6	Sacharoza to dwucukier	9.B. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym 16) wzór sumaryczny sacharozy; właściwości fizyczne sacharozy i jej zastosowania; równanie reakcji sacharozy z wodą (wzory sumaryczne); - znaczenie dla organizmu; Znaczenie dwucukrów dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmów.	e-learning 30 min.
E-7	Skrobia i celuloza to wielocukry.	9.B. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. 17) występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie; wzory sumaryczne tych związków; różnice w ich właściwościach; znaczenie i zastosowania tych cukrów. 1. Występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie i pokarmach przetworzonych. 2. Wzory sumaryczne skrobi i celulozy. 3. Właściwości, znaczenie (w tym dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu) i zastosowania skrobi i celulozy.	e-learning 30 min.

E-8	Aminy i aminokwasy.	9.A. Pochodne węglowodorów. 11) budowa i właściwości fizyczne i chemiczne pochodnych węglowodorów zawierających azot na przykładzie amin (metyloaminy) i aminokwasów (glicyny);	e-learning 20 min.
E-9	Źródła i znaczenie białek.	9.B. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. 12) pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; białka jako związki powstające z aminokwasów. Występowanie białek. Znaczenie białek dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu. 3) rola i skutki niedoboru niektórych witamin (A, C, B ₆ , B ₁₂ , kwasu foliowego, D), składników mineralnych (Mg, Fe, Ca) i aminokwasów egzogennych w organizmie.	e-learning 30 min.
E-10	Źródła i znaczenie kwasów nukleinowych.	3) podstawowe grupy związków chemicznych występujących w organizmach (kwasów nukleinowe , białka) oraz ich funkcje.	e-learning-15 min.
E-11	Źródła i znaczenie witamin i soli mineralnych.	Podstawowe grupy związków chemicznych występujących w organizmach (witaminy, sole mineralne) oraz ich funkcje. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ pokarmowy i odżywianie się. 3) rola i skutki niedoboru niektórych witamin (A, C, B ₆ , B ₁₂ , kwasu foliowego, D), składników mineralnych (Mg, Fe, Ca) i aminokwasów egzogennych w organizmie.	e-learning-30 min.
E-12	Podsumowanie – sprawdź czy potrafisz?		e-learning 15 min.
R-1	Co powoduje denaturację a co koagulację białek?	9.B. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym 13) zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO ₄) i soli kuchennej; różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; czynniki, wywołujące te procesy; doświadczenia pozwalające wykryć obecność białka w różnych produktach spożywczych;	Zajęcia praktyczne w realu - nauczyciel chemii. Wykonanie przez uczniów doświadczenia pozwalającego zbadać zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO ₄) i soli

			kuchennej; (Załącznik C11) Wykonanie przez uczniów doświadczenia pozwalającego wykryć obecność białka w różnych produktach spożywczych. Nauczyciel przeprowadza zajęcia na lekcji nr 101.
R-2	Badanie właściwości cukrów i tłuszczów.	9.B. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym 15) wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; <u>właściwości fizyczne glukozy</u> i jej zastosowania; 16) wzór sumaryczny sacharozy; <u>właściwości fizyczne sacharozy</u> i jej zastosowania; równanie reakcji sacharozy z wodą (wzory sumaryczne); 10) klasyfikacja tłuszczów pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; właściwości fizyczne tłuszczów; <u>doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego.</u>	Zajęcia praktyczne w realu nauczyciel chemii. Wykonanie przez uczniów doświadczenia pozwalającego zbadać i opisać właściwości fizyczne glukozy i sacharozy. Pokaz wykonany przez ucznia doświadczenia pozwalającego odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego. Nauczyciel przeprowadza zajęcia na lekcji nr 102.
R-3	Wykrywanie obecności skrobi w różnych produktach spożywczych.	2. Wykrywanie obecności skrobi w różnych produktach spożywczych	Zajęcia w realu - nauczyciel biologii.
R-4	SPRAWDZIAN		W realu – nauczyciel biologii.
E-13	Analiza wyników sprawdzianu		e-learning 15 min.

3. Fizyka

Rozdział I: Pomiary w fizyce

1 2	Czym zajmuje się fizyka? Test na wstępie.	Poruszane zagadnienia: - fizyka jako nauka przyrodnicza; - jak uczyć się fizyki? - regulamin pracowni fizycznej; - PSO; - Test „na wstępie”.	Pogadanka; Prezentacja multimedialna np. o fizyce wokół nas. Dyskusja nt. potrzeby uczenia się praw przyrody, a w szczególności fizyki.
Aby poznać świat, czyli jak obserwować, badać, eksperymentować i wnioskować.			
	B.1 Badania i eksperymenty w życiu codziennym.	Czym jest - problem badawczy, - hipoteza, - próba badawcza, - próba kontrolna pozytywna i negatywna, - spostrzeżenie/ wynik obserwacji, - wnioski?	Biologia Wprowadzenie do metodyki badań na przykładach - na wesoło - z życia codziennego.
	C.1 Jak wykonywać doświadczenia, aby były bezpieczne?	1. Eksperyment problemowy – poznawczy lub weryfikujący. 2. Przeznaczenie poszczególnych rodzajów sprzętu laboratoryjnego 3. Podstawowe czynności laboratoryjne, np.: sączenie, odparowywanie, ogrzewanie cieczy w probówce.	Chemia Pokaz eksperymentu poznawczego i weryfikującego Pokaz sprzętu i szkła laboratoryjnego. Pokaz i samodzielne wykonywanie przez uczniów sączenia, ogrzewania cieczy w probówce, odparowywania, sprawdzania zapachu substancji lotnych.
3	F.1 Obserwacja i doświadczenie źródłem wiedzy o świecie. Zastosowanie procedury badawczej.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz Poruszane zagadnienia: - przykładowe doświadczenia wykonane z zachowaniem całej procedury badawczej; - przedstawianie wyników w postaci tabeli, pomiarów.	Praca w małych grupach – wykonywanie doświadczeń i pomiarów: - stawianie hipotezy; - przeprowadzenie doświadczenia; - prowadzenie obserwacji, - sporządzanie notatki, - gromadzenie danych. <i>Zgromadzone podczas tej lekcji dane wykorzystane do analizy nauczyciel geografii.</i>
	G.1 Aby poznać świat – jak łatwo i obrazowo przedstawić dane?	Wykorzystanie rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.	Geografia - dokumentowanie zebranych wyników badań wykonywanych na poprzednich zajęciach - prezentacja wyników - wyciągnięcie i zapisanie wniosków.

4	F.2 Obserwacje mikroskopowe.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz Poruszane zagadnienia: 1. Lupa - zasady pracy z soczewkami; - obraz powiększony lub pomniejszony. 2. Zasada działania mikroskopu optycznego - nauka obsługi mikroskopu na podstawie instrukcji. 3. Zasady mikroskopowania.</p>	<p>Proste doświadczenia z soczewkami: obraz powiększony, pomniejszony, prosty, odwrócony. Zasada działania mikroskopu – praca z tekstem instrukcji. Analiza instrukcji „Zasady mikroskopowania”.</p>
	B.2 Obserwacje mikroskopowe jako źródło wiedzy.	<p>1. Preparaty mikroskopowe trwałe, półtrwałe, świeże 2. Technika mikroskopowania 3. Obserwacje mikroskopowe preparatów gotowych w różnych powiększeniach.</p>	<p>Biologia Zajęcia mają na celu oswojenie uczniów ze sprzętem i jego obsługą oraz prawidłową techniką mikroskopowania.</p>
	C.2 O substancjach i ich właściwościach.	<p>1. Substancje chemiczne i ich właściwości 1) Właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza; 2) Od problemu badawczego do wnioskowania, np.: Czy wszystkie substancje rozpuszczają się w wodzie?</p>	<p>Chemia Praca grupach – wykonanie doświadczeń dotyczących badania i opisywania właściwości wybranych substancji, np. sól, cukier, woda, żelazo, miedź, kwas cytrynowy, soda oczyszczona, skrobia ziemniaczana. Wnioskowanie na podstawie przeprowadzonych badań.</p>
	G.2 Aby poznać świat – przedstawiony na diagramie i wykresie.	<p>Wykorzystanie rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.</p>	<p>Geografia - odczytywanie danych statystycznych z tabeli; - czytanie i interpretacja wykresów i diagramów.</p>
	E.1 Utrwalamy wiedzę i umiejętności z zakresu metodyki badań naukowych.	<p>1. Analiza tekstów źródłowych z zakresu metodyki badań.</p>	<p>e-learning</p>
5 6	Jak wykonywać pomiary? Pomiar długości, pomiar masy.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12, a w szczególności pomiar masy i długości, określanie niepewności pomiaru, zapisywanie wyniku pomiaru z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących</p>	<p>Pogadanka – wykonywanie pomiarów, zakres, dokładność przyrządów pomiarowych. Praca w małych grupach, wykonanie pomiarów: - planowanie pomiaru i tabeli pomiarowej; - przeprowadzenie pomiaru; - przedstawienie wyników w postaci tabeli. Zadania rachunkowe: zamiana jednostek.</p>

			Praca w małych grupach: wyznaczanie objętości.
7 8	Masa i ciężar.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 1. Ruch prostoliniowy i siły: 9) siła ciężkości.	Praca w małych grupach – planowanie i wykonanie doświadczenia. Rozwiązywanie zadań i problemów: posługiwanie się sensem fizycznym wielkości, trening pamięciowy. Rozwiązywanie zadań otwartych.
9 10	Badamy zależność masy ciała od jego objętości. Gęstość.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12, a w szczególności planowanie doświadczenia lub pomiaru, wybieranie właściwych narzędzi pomiaru; oraz 3. Właściwości materii: 3) gęstość; 3. Właściwości materii: 4) obliczenia w oparciu o związek między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy, wyznaczanie na podstawie wyników pomiarów gęstość cieczy i ciał stałych.	Stawianie hipotezy: posługiwanie się sensem fizycznym wielkości, planowanie i wykonywanie doświadczenia. Analiza wyników, formułowanie wniosku, wprowadzenie wielkości fizycznej. Trening pamięciowy. Rozwiązywanie zadań otwartych (<i>ćwiczenie tej umiejętności będzie kontynuował nauczyciel chemii</i>): - wskazanie danych i szukanych; - zapisanie zależności pomiędzy wielkościami; - wykonanie działań; - sformułowanie odpowiedzi; - komentarz wyniku. Nauczyciel chemii wykorzystuje znajomość sensu fizycznego i definicji gęstości. Wyjaśnia ewentualne różnice w oznaczaniu: d stosowane przez chemików i v przez fizyków.
11	Wyznaczamy objętość ciała o regularnym i nieregularnym kształcie.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12, a w szczególności przeliczanie wielokrotności i podwielokrotności, planowanie doświadczenia lub pomiaru.	Praca w małych grupach, wykonanie doświadczenia.
12	Jak wyznaczyć gęstość? (cieczy, ciała o nieregularnym kształcie).	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 9. Wymagania doświadczalne. 1) wyznaczanie gęstości substancji z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą wagi i linijki.	Technika śnieżnej kuli lub burza mózgów – zaplanowanie doświadczenia. Praca w małych grupach - wykonanie doświadczenia.
13 14	Podsumowanie, sprawdzenie.		Powtórzenie i utrwalenie wiadomości ze szczególnym naciskiem na wprowadzone na wszystkich przedmiotach elementy metodyki badań. Test.
Rozdział I: 14 godz.			

Rozdział II: Właściwości fizyczne i budowa cząsteczkowa ciał

15 16	Niektóre właściwości ciał stałych, cieczy i gazów.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12, a w szczególności: 1) opis przebiegu i wyniku przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnienie roli użytych przyrządów, wykonanie schematycznego rysunku obrazującego układ doświadczalny; 2) wyodrębnienie zjawiska z kontekstu, wskazanie czynników istotnych i nieistotnych dla wyniku doświadczenia.	Technika śnieżnej kuli – gromadzenie informacji nt. właściwości substancji w poszczególnych stanach skupienia. Konstruowanie tabeli. Praca w małych grupach – przeprowadzanie doświadczeń według instrukcji. Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów.
17	Stawiamy hipotezę: materia ma budowę ziarnistą. Model ziarnistej budowy ciał stałych, cieczy i gazów.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 3. Właściwości materii: 1) różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów.	<i>Nauczyciel chemii zrealizował ten materiał – Chemia: lekcja nr 4. (Uwaga: w sytuacji gdy chemia zaczyna się później nauczyciel fizyki musi rozpocząć od hipotezy ziarnistej budowy materii.)</i> Powtórzenie wiadomości dotyczących modelu budowy cząsteczkowej – grupy eksperckie. Drama – uczniowie wcielają się w rolę cząstek w różnych stanach skupienia.
E1 18	Niektóre ciała mają budowę krystaliczną.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 3. Właściwości materii: 2) budowa kryształów na przykładzie soli kamiennej;	E-learning: Poszukiwanie i gromadzenie informacji nt. Najcenniejsze kryształy. Podczas lekcji uczniowie przedstawiają wyniki swojej pracy.
19	Ciśnienie w gazie.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 3. Właściwości materii: 6) pojęcie ciśnienia.	Burza mózgów nt. Jak zmienić ciśnienie w naczyniu z gazem? (pojęcie ciśnienia tylko intuicyjnie: podstawa programowa II etap edukacyjny). Wykorzystanie modelu do weryfikacji hipotez. Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów. Pogadanka nt. Mechanizm wymiany gazowej w płucach - <i>we współpracy z nauczycielem biologii (Biologia nr 90).</i>

20 21	Zjawisko rozszerzalności temperaturowej. Dlaczego woda ma różną gęstość?	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12, a w szczególności: 1) opis przebiegu i wyniku przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnienie roli użytych przyrządów, wykonanie schematycznego rysunku obrazującego układ doświadczalny; 2) wyodrębnienie zjawiska z kontekstu, wskazanie czynników istotnych i nieistotnych dla wyniku doświadczenia; 8) sporządzanie wykresu na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach), a także odczytywanie danych z wykresu.</p>	<p>Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów. Omówienie znaczenia zjawiska rozszerzalności temperaturowej w przyrodzie i wykorzystanie go przez człowieka.</p> <p>Nauczyciel fizyki przypomina: - rozkład temperatury wody w dużych zbiornikach wodnych i jego znaczenie dla życia roślin i zwierząt; - powszechne gatunki poruszające się po powierzchni wody, krótko wyjaśniając istotę tego zjawiska, np. pluskwiak zwany nartrnikiem, często spotykany na powierzchni wód stojących. Utrzymuje się na błonie powierzchniowej wody dzięki odnóżom pokrytym niezwilżanymi włoskami, przez co błonka nie ulega przerwaniu lecz ugięciu.</p>
22	Czy można chodzić po wodzie? Siły spójności i przylegania.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 3. Właściwości materii: 5) zjawisko napięcia powierzchniowego.</p>	<p>Nauczyciel geografii wykorzystuje wprowadzone pojęcia, a w szczególności: zależność gęstości wody od temperatury, rozszerzalność termiczna, anomalna zmiana objętości (gęstości) wody podczas krzepnięcia.</p>
23 24	Trzy stany skupienia materii. Zmiany stanów skupienia materii.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 2. Energia: 9) zjawisko topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji.</p>	<p>Nauczyciel biologii (lekcja nr 41) wykorzystuje wprowadzone pojęcia, a w szczególności: zależność gęstości wody od temperatury, anomalna zmiana objętości (gęstości) wody podczas krzepnięcia, napięcie powierzchniowe, działanie sił spójności i przylegania.</p> <p>Nauczyciel chemii poszerzy informacje o wodzie. Praca w małych grupach – przeprowadzanie doświadczeń według instrukcji.</p>

25 26	Podsumowanie, sprawdzenie.		Gra dydaktyczna: uczniowie podzieleni na grupy układają pytania do wskazanego przez nauczyciela zakresu materiału (opracowują przykładowe odpowiedzi). Po wyznaczonym czasie grupy czytają swoje pytania. Każdy, kto zna odpowiedź, może zdobyć punkt dla swojej grupy. Wszelkie wątpliwości rozstrzyga nauczyciel. Test
Rozdział II: 12 godz.			

Rozdział III: Ruch

27	Wszystko się porusza.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz poruszane zagadnienia: - układ odniesienia; - układ współrzędnych; - definicja ruchu, przykłady; - względność ruchu.	Dyskusja nt. Czy prawdą jest, że wszystko się porusza? Karty pracy.
28	Tor i droga.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz poruszane zagadnienia: - tor ruchu, podział ruchu ze względu na kształt toru; - droga (na mapie lub schemacie, w ruchu ciała).	Pogadanka: tor ruchu. Praca w małych grupach – przeprowadzanie doświadczeń i pomiarów według instrukcji. Dyskusja wyników pomiarów: dokładność i zakres przyrządów pomiarowych.
29 30	Jak szybko się poruszam? Wyznaczanie wartości prędkości (szybkości) poruszania się.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 1. Ruch prostoliniowy i siły. 1) pojęcie prędkości do opisu ruchu; zamiana jednostek prędkości; 9. Wymagania doświadczalne. 2) wyznaczanie prędkości przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu;	Praca w małych grupach: planowanie pomiaru. Wycieczka: przeprowadzenie pomiarów. Konstruowanie tabeli. Karta pracy: opracowanie wyników pomiarów, zamiana jednostek Nauczyciel geografii korzystając ze skali mapy posługuje się pojęciami: droga, szybkość poruszania się i proponuje proste zadania rachunkowe, zwracając uwagę na jednostkę. Wraz z nauczycielem fizyki może przeprowadzić wycieczkę. geografia: planowanie wycieczki posługując się mapą; fizyka: pomiar drogi i czasu ruchu, wyznaczenie szybkości średniej. Nauczyciel biologii posługuje się pojęciem szybkości, marszu, biegu lub innego wysiłku.

31 32	Badamy ruch jednostajny prostoliniowy.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 1. Ruch prostoliniowy i siły. 2) analiza wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz ich tworzenie na podstawie opisu słownego;	Dyskusja nt. Jak sprawdzić, że ruch jest jednostajny? Planowanie i przeprowadzenie doświadczenia – praca w małych grupach. Karta pracy – opracowanie wyników doświadczenia.
33	Szybkość średnia i szybkość chwilowa.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 1. Ruch prostoliniowy i siły. 5) prędkość średnią i prędkość chwilowa w ruchu niejednostajnym;	Zadania rachunkowe, karty pracy – technika śnieżnej kuli. Materiały multimedialne: szybkości chwilowe i średnie w różnych przykładach.
34 35	Ruch jednostajnie przyspieszony.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 1. Ruch prostoliniowy i siły. 6) opis ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z wykorzystaniem pojęcia przyspieszenia; 1. Ruch prostoliniowy i siły. 2) analiza wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz ich tworzenie na podstawie opisu słownego.	Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów. Wyciąganie wniosków z obserwacji – definicja przyspieszenia. Zadania rachunkowe (rachunek pamięciowy) – posługiwanie się sensem fizycznym wielkości. Zadania rachunkowe otwarte – karta pracy. Konstruowanie wykresów ruchu, analiza wykresów – praca w małych grupach.
36	Droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12, a w szczególności 2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego.	Konstruowanie wykresów ruchu, analiza wykresów – praca w małych grupach.
37 38	Podsumowanie, sprawdzenie.		Mapa myśli – powtórzenie wiadomości. Test.

Rozdział III: 12 godz.

Rozdział IV: Siły

39	Rodzaje i skutki oddziaływań.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 1. Ruch prostoliniowy i siły: 3) przykłady sił w różnych sytuacjach praktycznych.	Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów. Konstruowanie tabeli lub mapa myśli.
40 41	Czy wszystkie oddziaływania są wzajemne?	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 1. Ruch prostoliniowy i siły: 10) wzajemne oddziaływanie ciał, trzecia zasada dynamiki Newtona.	Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów. Gra dydaktyczna – uczeń losuje opis oddziaływania, uzasadnia, że jest ono wzajemne.
42	Siła wypadkowa i równoważąca.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz poruszane zagadnienia: - siłą jako wektor; - dodawanie sił o tym samym	Obserwacja prowadzonego doświadczenia – cechy wektora. Gra dydaktyczna ułatwiająca zapamiętanie cech wektora pt. labirynt. Uczniowie „prowadzą”

		<p>kierunku; - siłą wypadkowa; - siłą równoważąca.</p>	<p>wybraną osobę podając jej kierunek, zwrot i ilość kroków. Obserwacja prowadzonego doświadczenia – składanie sił. Przykłady.</p>
43 44	I zasada dynamiki Newtona.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 1. Ruch prostoliniowy i siły: 4) zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona.</p>	<p>Pogadanka. Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów. Przykłady.</p>
45	Siła oporu i siła tarcia.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 1. Ruch prostoliniowy i siły: 12) wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała.</p>	<p>Planowanie i przeprowadzanie doświadczeń weryfikujących stawiane hipotezy. <i>Nauczyciel wspomina o przystosowaniu płazów do poruszania się w wodzie dzięki błonom pławnym między palcami kończyn tylnych, opływowy kształt ciała ryb, trójkątna głowa płazów (Biol. nr 57, 58).</i></p>
E2	Siła nośna.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz Poruszane zagadnienia: - siła nośna</p>	<p>E-learning (<i>we współpracy z nauczycielem biologii (Biologia nr 60)</i>): Gromadzenie i selekcjonowanie informacji dotyczącej siły nośnej i jej zastosowania w przyrodzie (lot ptaków – (fragment filmu wydawnictwa Operon „Ptaki – władcy przestworzy”), nasion itd.) oraz technice (samoloty, latawce).</p>
46 47	II zasada dynamiki Newtona.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 1. Ruch prostoliniowy i siły: 7) zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona. 1. Ruch prostoliniowy i siły: 8) związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą.</p>	<p>Pogadanka. Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów. Przykłady rachunkowe.</p>
48 49	Prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 3. Właściwości materii: 6) pojęcie ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego); 3. Właściwości materii: 7) prawo Pascala i przykłady jego zastosowania.</p>	<p>Pogadanka – gromadzenie informacji nt. ciśnienia. Definicja wielkości. Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń/ filmów lub wykonie doświadczeń według instrukcji – małe grupy. Przykłady zastosowania poznanego prawa. Nauczyciel wspomina o pomiarze ciśnienia krwi oraz mówi na temat różnicy ciśnienia w żyłach i tętnicach w kontekście urazów – <i>we współpracy z nauczycielem biologii (Biologia nr 93-95).</i></p>

50 51	Siła wyporu.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 3. Właściwości materii: 8) wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie. 3. Właściwości materii: 9) warunki pływania ciał na podstawie prawa Archimedesesa. 9. Wymagania doświadczalne. 3) pomiar siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody).</p>	<p>Praca w małych grupach – planowanie i przeprowadzanie doświadczeń: pomiar siły wyporu. Dyskusja nt. Od czego zależy siła wyporu? Stawianie hipotez. Planowanie doświadczeń weryfikujących hipotezy. Przykłady rachunkowe. <i>Informacje o warunkach pływania ciał wykorzysta: - nauczyciel geografii (Geografia nr 112) – pływanie po wodach słodkich i słonych;</i> <i>- nauczyciel biologii (Biologia 57)– pływanie ryby.</i></p>
52 53	Podsumowanie, sprawdzenie.		<p>Gra dydaktyczna - grupy eksperckie: materiał powtórzeniowy dzielimy na 5 części i przydzielamy każdej z grup (5 osobowe). Po określonym czasie tworzymy nowe grupy (w każdej grupie jest jeden ekspert od każdej części materiału). Grupy otrzymują zadania i czas na ich rozwiązanie. Test.</p>
Rozdział IV: 15 godz.			

Rozdział V: Drgania i fale

54 55	Ruch drgający. Wahadło.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 6. Ruch drgający i fale: 1) ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie, analiza przemiany energii w tych ruchach. 6. Ruch drgający i fale: 2) amplituda drgań, okres, częstotliwość w opisie drgań, położenie równowagi oraz amplituda i okres na wykresie $x(t)$ dla drgającego ciała. 9. Wymagania doświadczalne. 12) wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie oraz okresu i częstotliwości drgań wahadła matematycznego.</p>	<p>Pogadanka. Doświadczenie pokazowe lub film – ruch drgający, cechy ruchu drgającego. Praca w małych grupach – planowanie i wykonanie doświadczenia: wyznaczenie okresu i częstotliwości drgań wahadła. Planowanie tabeli pomiarowej. <i>W nawiązaniu do lekcji geografii (nr 27,28)nauczyciel fizyki odwoła się do mechanizmów powodujących trzęsienia Ziemi, skali Richtera, zasady działania sejsmografu.</i> Doświadczenia pokazowe lub film – ruch falowy.</p>
56 57	Fala sprężysta.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 6. Ruch drgający i fale: 3) mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linii.</p>	<p>Gra dydaktyczna (drama): uczniowie dzielą się na dwie grupy. Jedna obserwuje wydarzenie, druga ma za zadanie zademonstrować falę tzw. meksykańską. Po demonstracji uczniowie opowiadają</p>

		6. Ruch drgający i fale: 4) pojęcia: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali w opisie fal harmonicznym oraz obliczenia na podstawie związków między tymi wielkościami.	o wrażeniach, odpowiadając na pytania obserwatorów. Nauczycie geografii odwoła się do poznanych pojęć i zjawisk podczas swoich lekcji ...
58	Powstawanie i rozchodzenie się dźwięku.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 6. Ruch drgający i fale: 3) mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal dźwiękowych w powietrzu. 6. Ruch drgający i fale: 5) mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych.	Pogadanka. Doświadczenie pokazowe lub film – powstawanie i rozchodzenie się dźwięku. Nawiązanie do powstawania głosu: <i>nauczyciel fizyki na podstawie schematu budowy krtani omawia (Biologia nr 90) powstawanie dźwięku w strunach głosowych.</i>
59 60	Cechy dźwięku.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 6. Ruch drgający i fale: 6) wysokość i głośność dźwięku w zależności od odpowiednich wielkości fizycznych. 9. Wymagania doświadczalne. 13) wytwarzanie dźwięku o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego.	Praca w małych grupach – planowanie i wykonanie doświadczenia: wytwarzanie dźwięku o mniejszej lub większej częstotliwości. Nauczyciel wspomina o szkodliwości dźwięków o wysokim natężeniu i częstotliwości dla ucha ludzkiego. Prezentacja uczniowska: chętni uczniowie przygotowują skonstruowany z materiałów ogólnie dostępnych prosty instrument muzyczny oraz wyjaśniają zasadę jego działania (jak powstaje w nim dźwięk). E-learning: Gromadzenie informacji z różnych źródeł na temat dźwięków (w tym infra- i ultradźwięki), sposobów ich odbioru przez różne organizmy, ich wpływie na nie itd. – <i>we współpracy z nauczycielem biologii.</i>
E3	Infradźwięki i ultradźwięki.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 6. Ruch drgający i fale: 7) infradźwięki i ultradźwięki.	E-learning: Gromadzenie informacji z różnych źródeł na temat dźwięków (w tym infra- i ultradźwięki), sposobów ich odbioru przez różne organizmy, ich wpływie na nie itd. – <i>we współpracy z nauczycielem biologii.</i>
61 62	Podsumowanie, sprawdzenie.		Test
Rozdział V: 9 godz.			

Rozdział VI: Energia

63	Praca mechaniczna.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 2. Energia: 1) energia mechanicznej i jej formy.	Pogadanka. Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów lub wykonie doświadczeń według instrukcji – małe grupy.
64	Moc.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 2. Energia: 2) praca i moc.	Przykłady rachunkowe. Praca w małych grupach – energia kinetyczna i potencjalna, zmiana

65 66	Energia mechaniczna.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 2. Energia: 3) wpływ wykonanej pracy na zmianę energii.	energii ciała przez wykonanie pracy. Przykłady rachunkowe.
67 68	Zasada zachowania energii mechanicznej.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 2. Energia: 4) energia mechaniczna jako suma energii kinetycznej i potencjalnej. 2. Energia: 5) zasada zachowania energii mechanicznej.	Praca w małych grupach – wykonywanie doświadczeń według instrukcji, prezentacja na forum klasy. Giełda pomysłów – poszukiwanie przemian różnych rodzajów energii. Przykłady obrazujące zasadę zachowania energii mechanicznej – doświadczenie pokazowe lub film, przykłady rachunkowe. Gromadzenie informacji nt. urządzeń lub zabawek wykorzystujących ww. zasadę.
69 70	Maszyny proste.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 1. Ruch prostoliniowy i siły: 11) zasada działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu; 9. Wymagania doświadczalne. 4) wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, innego ciała o znanej masie i linijki.	Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów – zasada działania dźwigni dwustronnej. Praca w małych grupach – planowanie i wykonywanie doświadczeń: wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej. Gromadzenie informacji z różnych źródeł nt. maszyny proste wokół nas. <i>W szczególności maszyny proste w układzie ruchu: Biologia (nr lekcji 70,71) Układ ruchu: współdziałanie mięśni ścięgien i kości oraz stawów w prawidłowym funkcjonowaniu układu ruchu - we współpracy z nauczycielem biologii.</i>
71 72	Energia wewnętrzna.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 2. Energia: 6) jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy. 2. Energia: 7) związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą.	Dyskusja nt. Gdzie znika energia podczas niektórych przemian? – model budowy cząsteczkowej jako przypomnienie. Burza mózgów: Jak zmienić energię wewnętrzną? Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów.
73	Ciepły przepływ energii.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 2. Energia: 6) jakościowo zmiany energii	Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów – ogrzewanie się ciał stałych, cieczy i gazów.

		wewnętrznej spowodowane przepływem ciepła. 2. Energia: 8) przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rola izolacji cieplnej.	Gromadzenie informacji z różnych źródeł na temat wykorzystania poznanego zjawiska, jego znaczenia w atmosferze ziemskiej. Nauczyciel chemii uzupełni zdobyte przez uczniów informacje dotyczące atmosfery. Nauczyciel geografii wykorzysta informacje do wyjaśnienia zjawisk występujących w atmosferze Ziemi.
74	Konwekcja.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 2. Energia: 11) ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji.	Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów. Pogadanka.
75	Ciepło właściwe.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 2. Energia: 10) ciepło właściwe.	Pogadanka lub dyskusja. Rozwiązywanie zadań problemów: posługiwanie się sensem fizycznym wielkości. Zadania otwarte.
76 77	Przemiany energii podczas topnienia, krzepnięcia, parowania i skraplania.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 2. Energia: 10) ciepło topnienia i ciepło parowania.	Pogadanka nt. roli wody w przyrodzie, przypomnienie poznanych jej właściwości. Prowadzenie obserwacji prezentowanych doświadczeń lub filmów – dostarczanie ciepła podczas topnienia, parowania. Nauczyciel chemii uzupełni zdobyte przez uczniów informacje dotyczące właściwości wody. Nauczyciel geografii wykorzysta informacje do wyjaśnienia zjawisk występujących w atmosferze i na powierzchni Ziemi.
78 79	Podsumowanie, sprawdzenie.		
Rozdział VI: 17 godz.			

Rozdział VII: Elektrostatyka i prąd

80	Ładunek elementarny. Elektryzowanie przez tarcie.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 4. Elektryczność: 5) ładunek elektryczny jako wielokrotność ładunku elektronu (elementarnego). 4. Elektryczność: 1) sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; wyjaśnienie zjawiska jako przepływ elektronów; analiza kierunku przepływu elektronów. 9. Wymagania doświadczalne. 6) zjawisko elektryzowania przez tarcie.	Pogadanka dotycząca budowy atomu (<i>powtórzenie na podstawie informacji, które uczniowie zdobyli na lekcji chemii – lekcja nr 14</i>). Praca w małych grupach lub pokaz, film: elektryzowanie przez tarcie. Posługiwanie się modelem w celu wyjaśnienia zjawiska.
81	Oddziaływanie elektrostatyczne.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 4. Elektryczność: 2) jakościowy opis oddziaływania ładunków jednoimiennych i różnoimiennych. 9. Wymagania doświadczalne. 6) zjawisko wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych.	Praca w małych grupach lub doświadczenie pokazowe, film: cechy oddziaływania elektrostatycznego. Ilościowy opis oddziaływania dla ucznia zdolnego.
82	Przewodniki i izolatory.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 4. Elektryczność: 3) przewodniki i izolatory.	Praca w małych grupach: karty pracy, analiza tekstu w kierunku pozyskiwania i selekcjonowania informacji. Ładunki elektrostatyczne w naszym otoczeniu.
83	Zasada zachowania ładunku. Elektryzowanie przez dotyk.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 4. Elektryczność: 4) zasada zachowania ładunku elektrycznego. 4. Elektryczność: 1) sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; wyjaśnienie zjawiska jako przepływ elektronów; analiza kierunku przepływu elektronów.	Praca w małych grupach lub pokaz, film: elektryzowanie przez tarcie. Posługiwanie się modelem w celu wyjaśnienia zjawiska.
84	Podsumowanie, sprawdzenie.		Sprawdzian i podsumowanie można pominąć i przeprowadzić go na końcu rozdziału.
85	Prąd elektryczny w ciałach stałych.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 4. Elektryczność: 6) przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych.	Pogadanka. Posługiwanie się modelem w celu wyjaśnienia zjawiska. W nawiązaniu do biologii nauczyciel wspomina o zjawisku przepływu impulsu elektrycznego podczas przekazania sygnału w układzie nerwowym (Biologia nr 73).
86	Napięcie elektryczne. Źródła napięcia.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 4. Elektryczność: 8) pojęcie napięcia elektrycznego.	
87 88	Proste obwody elektryczne.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz:	

	Natężenie prądu elektrycznego.	<p>4. Elektryczność: 7) natężenie prądu elektrycznego.</p> <p>4. Elektryczność: 12) proste obwody elektryczne i ich schematy.</p> <p>9. Wymagania doświadczalne. 7) budowanie prostych obwodów elektryczny według zadanego schematu (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz).</p>	<p>Praca w małych grupach: - budowanie prostych obwodów elektrycznych, - rysowanie ich schematów.</p> <p>Posługiwanie się miernikami prądu.</p>
89 90	Prawo Ohma. Opór elektryczny.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz</p> <p>4. Elektryczność: 9) opór elektryczny, prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych.</p>	<p>Praca w małych grupach, wykonanie doświadczenia: badanie zależności I od U dla obwodu. Konstruowanie tabeli pomiarowej. Analiza wyników (wykres). Rozwiązywanie zadań problemów: posługiwanie się sensem fizycznym wielkości, trening pamięciowy. Rozwiązywanie zadań otwartych. Praca w małych grupach – połączenie szeregowo i równoległe odbiorników.</p>
91 92	Szeregowe i równoległe łączenie obwodów.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12</p>	<p>Pogadanka. Rozwiązywanie zadań, problemów przedstawianych w różnej formie: wykresy, tekst, tabliczki znamionowe urządzeń elektrycznych itp. Praca w małych grupach, zaplanowanie i wykonanie doświadczenia: wyznaczenie mocy i oporu żarówki (lub innego odbiornika).</p>
93 94	Praca i moc prądu elektrycznego.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz:</p> <p>4. Elektryczność: 10) praca i moc prądu elektrycznego.</p> <p>4. Elektryczność: 11) zamiana jednostek energii elektrycznej podanej w kilowatogodzinach na dżule i dżuli na kilowatogodziny.</p> <p>9. Wymagania doświadczalne. 9) wyznaczenie mocy żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza.</p>	<p>Pogadanka. Rozwiązywanie zadań, problemów przedstawianych w różnej formie: wykresy, tekst, tabliczki znamionowe urządzeń elektrycznych itp. Praca w małych grupach, zaplanowanie i wykonanie doświadczenia: wyznaczenie mocy i oporu żarówki (lub innego odbiornika).</p>
95	Wyznaczenie oporu elektrycznego żarówki.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz</p> <p>9. Wymagania doświadczalne. 8) wyznaczenie oporu elektrycznego opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza.</p>	
96 97	Wyznaczenie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego (lub grzałki).	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz:</p> <p>4. Elektryczność: 13) formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna.</p> <p>9. Wymagania doświadczalne. 5) wyznaczenie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika</p>	<p>Burza mózgów – zaplanowanie doświadczenia. Praca w małych grupach, wykonanie doświadczenia. Analiza wyników pomiarów (szacowanie wielkości, dokładność, błąd pomiaru).</p>

		elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat).	
98 99	Podsumowanie, sprawdzenie.	Mapa myśli. Praca w małych grupach – karty pracy lub zbiór zadań. Test.	
Rozdział VII: 20 godz. (+1)			

Rozdział VIII: Magnetyzm

E4 100 101	Oddziaływanie magnetyczne.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 5. Magnetyzm: 1) bieguny magnetyczne magnesów trwałych, charakter oddziaływania między nimi. 5. Magnetyzm: 2) zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasada działania kompasu. 5. Magnetyzm: 3) oddziaływanie magnesów na żelazo wraz z przykładami wykorzystania tego oddziaływania.	E-learning: Gromadzenie i przygotowanie informacji nt. oddziaływania magnetycznego, pola magnetycznego Ziemi, zasady działania kompasu – <i>we współpracy z nauczycielem geografii.</i> Pogadanka nt. oddziaływania magnetycznego, nazewnictwa. Praca w małych grupach lub doświadczenie pokazowe, film: cechy oddziaływania magnetycznego.; substancje oddziałujące magnetycznie. <i>Posługując się kompasem uczniowie wyznaczają kierunki geograficzne w klasie – nawiązanie do lekcji geografii nr 7.</i> Obserwacja doświadczenia pokazowego: pole magnetyczne przewodnika z prądem. Nauczyciel geografii wykorzysta w praktyce znajomość zasady posługiwania się kompasem, podkreśli znaczenie pola magnetycznego Ziemi w przyrodzie.
102	Oddziaływanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 5. Magnetyzm: 4) działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną. 9. Wymagania doświadczalne. 10) działanie prądu w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu).	Obserwacja doświadczenia pokazowego, symulacji komputerowej lub filmu: działanie elektromagnesu. Karta pracy: bieguny elektromagnesu.
103	Elektromagnes.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 5. Magnetyzm: 5) działanie elektromagnesu i rola rdzenia w elektromagnesie.	Zastosowanie zdobytych wiadomości do wyjaśnienia zasady działania silnika elektrycznego.
104	Silnik elektryczny prądu stałego.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 5. Magnetyzm: 6) wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami, zasada działania silnika elektrycznego prądu stałego.	E-learning: gromadzenie i selekcjonowanie informacji dotyczących sposobów i szybkości przekazywania informacji (w odwołaniu do lekcji biologii bieg impulsu
E5 105	Fale elektromagnetyczne.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 7. Fale elektromagnetyczne i optyka: 1) cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal	

		mechanicznych i elektromagnetycznych. 7. Fale elektromagnetyczne i optyka: 12) rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i przykłady ich zastosowania.	we włóknach mielinowych i bezmielinowych), wykorzystania fal elektromagnetycznych w różnych dziedzinach życia. Podczas lekcji uczniowie prezentują wynik swoich prac.
106	Szybkość światła – największa szybkość w przyrodzie.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 7. Fale elektromagnetyczne i optyka: 11) przybliżona wartość prędkości światła w próżni; prędkość światła jako maksymalna prędkość przepływu informacji.	Przykłady rachunkowe związane z szybkością światła (zamiana jednostki, obliczanie pokonanej odległości).
107 108	Podsumowanie, sprawdzenie.		Gra dydaktyczna: wyścig drużyn. Uczniowie rozwiązują na czas zadania zamknięte różnego typu. Rozwiązanie dyskutowane jest na forum klasy. Test.
Rozdział VIII: 8 godz.			

Rozdział IX: Optyka

109	Prostoliniowy bieg promieni świetlnych. Zjawisko cienia.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 7. Fale elektromagnetyczne i optyka: 2) powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym.	Dyskusja nt. Czy są dowody na prostoliniowy bieg promieni świetlnych? Doświadczenie pokazowe lub film. Gromadzenie informacji z różnych źródeł nt. zaćmień.
110 111	Prawo odbicia. Powstawanie obrazu w zwierciadle płaskim.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 7. Fale elektromagnetyczne i optyka: 3) powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawa odbicia; zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej.	Obserwacja doświadczenia pokazowego lub praca w małych grupach – doświadczenie. Prowadzenie notatek na karcie pracy. Doświadczenie pokazowe, symulacje komputerowe lub praca w małych grupach: powstawanie obrazu w zwierciadle: płaskim, wklęsłym.
112 113	Zwierciadła kuliste.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 7. Fale elektromagnetyczne i optyka: 4) skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym, konstruowanie obrazu wytworzonego przez zwierciadła wklęsłe (pojęcie ogniska i ogniskowej).	Karta pracy – konstrukcje obrazów. Pogadanka nt. zastosowań zwierciadeł.

114	Bieg promienia świetlnego na granicy dwóch ośrodków.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 7. Fale elektromagnetyczne i optyka: 5) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie. 9. Wymagania doświadczalne. 11) zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania – jakościowo).</p>	<p>Obserwacja doświadczenia pokazowego lub praca w małych grupach – doświadczenie: bieg promienia na granicy ośrodków; pryzmat. Prowadzenie notatek na karcie pracy. Gromadzenie informacji nt. zjawiska rozszczepienia światła występującego w przyrodzie.</p>
115 116	Rozproszenie światła. Pryzmat.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 7. Fale elektromagnetyczne i optyka: 9) zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu. 7. Fale elektromagnetyczne i optyka: 10) światło białe jako mieszanina barw, światło lasera jako światło jednobarwne.</p>	
117	Soczewki.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 7. Fale elektromagnetyczne i optyka: 6) bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równoległe do osi optycznej), pojęcia ogniska i ogniskowej.</p>	<p>Doświadczenie pokazowe lub praca w małych grupach: powstawanie obrazu w soczewce skupiającej. Karta pracy – konstrukcje obrazów. Zastosowanie soczewek. Soczewki jako narządy wzroku różnych organizmów. Soczewka oka. Wady wzroku i ich korygowanie – <i>we współpracy z nauczycielem biologii (nauczyciel fizyki odwołuje się do wiadomości nabytych na 75 lekcji biologii).</i></p>
118 119	Konstrukcja obrazu w soczewce skupiającej.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz: 7. Fale elektromagnetyczne i optyka: 7) konstrukcje obrazu wytworzonego przez soczewki, obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone. 9. Wymagania doświadczalne. 14) wytwarzanie za pomocą soczewki skupiającej ostrego obraz przedmiotu na ekranie, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu.</p>	
120 121	Oko. Krótkowzroczność i dalekowzroczność. Przyrządy optyczne.	<p>Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz 7. Fale elektromagnetyczne i optyka: 8) krótkowzroczność i dalekowzroczność oraz rola soczewek w ich korygowaniu.</p>	

122	Podsumowanie,		Test
123	sprawdzenie.		
Rozdział IX: 15 godzin			
124 125 126	Prezentacja doświadczeń uczniowskich	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz Wymagania doświadczalne. 9.1-9.14	Prezentacja doświadczeń uczniowskich – powtórzenie wiadomości i umiejętności ze szczególnym naciskiem na umiejętności związane z planowaniem własnego wystąpienia i prezentowanie się na forum. Uczeń przygotowuje i prezentuje doświadczenie na zadany temat wraz z jego opisem.

MODUŁ INTEGRACJI MIĘDZYPRZEDMIOTOWEJ GLOBALNE I LOKALNE SPRAWY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO ORGANIZMÓW			
	C.1 Dlaczego i jak zapobiegać zanieczyszczeniom powietrza?	4. Powietrze i inne gazy. 10) źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.	Chemia Praca w grupach – wykonanie, np. mapy mentalnej, tryptyku, plakatu - przedstawiających źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza.
	B.1 Czym jest efekt cieplarniany?	1) przyczyny i skutki globalnego ocieplenia klimatu.	Biologia
	G.1 Jak chronić nasze środowisko?	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 8) konieczność ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego w Polsce; formy jego ochrony, konkretne działania na rzecz jego ochrony we własnym regionie.	Geografia Analiza mapy Parków Narodowych w Polsce. Praca z mapą regionu – formy ochrony środowiska w najbliższej okolicy.
127	F.1 Zjawiska fizyczne w atmosferze.	Poruszane zagadnienia: - konwekcja; - odbicie i pochłanianie promieni świetlnych.	Fizyka Pogadanka w oparciu o film lub spotkanie z osobą, która zawodowo zajmuje się wykorzystywaniem zjawisk fizycznych w atmosferze (pilot szybowca, amator modeli latających itp.)
128	F.2 Jakie źródła energii są wokół nas?	2. Energia: 1) pojęcie energii mechanicznej i różne jej formy; 5) zasada zachowania energii mechanicznej.	Fizyka W połączeniu z geografem: debata dotycząca przyszłości energetycznej Polski. Na fizyce gromadzenie i selekcjonowanie informacji dotyczących różnych źródeł energii – przygotowanie materiału do debaty.

	G.2 Jaka jest przyszłość energetyczna Polski?	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 3) źródła energii w Polsce i wpływ na stan środowiska przyrodniczego.	Geografia Przeprowadzenie debaty metodą Sześciu Kapeluszy de Bono na podstawie informacji zgromadzonych na lekcji fizyki.
	B.2 Jak racjonalnie gospodarować zasobami wodnymi i energetycznymi?	Znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów. Działania ograniczające zużycie wody i energii elektrycznej oraz wytwarzanie odpadów w gospodarstwach domowych.	Biologia Młodzież prezentuje katalog racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi i energetycznymi w formie plakatów, scenek teatralnych, prezentacji multimedialnych lub własnych filmów na podstawie informacji z lekcji poprzednich tego modułu oraz innych źródeł, np. wywiadów, czasopism, programów RTV itp.
	C.2 Jakie są skutki zanieczyszczenia powietrza i jak im zapobiegać?	4. Powietrze i inne gazy. 5) powstawanie dziury ozonowej; proponuje sposoby zapobiegania jej powiększaniu. 6. Kwasy i zasady. 9) proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; sposoby ograniczające ich powstawanie.	Chemia Pokaz doświadczenia – spalenie siarki w kolbie kulistej lub stożkowej i sprawdzenie wpływu dwutlenku siarki na rośliny.
	B.3 Dlaczego i jak segregować odpady?	2) konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym oraz konieczność specjalnego postępowania z zużytymi bateriami, świetłówkami, przeterminowanymi lekami.	Biologia Uczeń uzasadnia konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym oraz konieczność specjalnego postępowania z zużytymi bateriami, świetłówkami, przeterminowanymi lekami.
129	F.3 Jak dać drugie życie swojemu elektronicznemu gadżetowi?	Poruszane zagadnienia: - zasada działania wybranych urządzeń elektronicznych; - elektro-odpady stanowiące zagrożenie dla środowiska.	Fizyka Kształtowanie świadomości ekologicznej: - wskazywanie zjawisk fizycznych wykorzystanych podczas działania tego sprzętu; - poszukiwanie nowych, niekonwencjonalnych rozwiązań pozwalających na wykorzystanie starych urządzeń elektronicznych; - określenie roli reklamy w podejmowanych przez kupującego decyzjach (potrzeby i oczekiwania kontra moda).
	C.3 Jak racjonalnie gospodarować wodą?	5. Woda i roztwory wodne. 7) sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.	Chemia Źródła i rodzaje zanieczyszczeń wód, sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom – praca w grupach. Uczniowie prezentują katalog racjonalnego gospodarowania

			zasobami wodnymi w dowolnej formie, np. plakatów, scenek teatralnych, prezentacji multimedialnych lub własnych filmów, itp.
	G.3 Tam gdzie susza.	<p>10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka.</p> <p>9) związek pomiędzy formami gospodarowania człowieka a zasobami wodnymi na przykładzie Sahelu; potrzeba racjonalnego gospodarowania w środowisku charakteryzującym się poważnymi niedoborami słodkiej wody.</p>	<p>Geografia</p> <p>Przedstawienie procentowego udziału zasobów wodnych Ziemi za pomocą modelu, który uzasadni konieczność oszczędnego gospodarowania wodą słodką we wszystkich rejonach świata.</p>
130	<p>Podsumowanie pracy na przedmiocie – Dlaczego warto uczyć się fizyki?</p>		<p>Pogadanka – fizyka w różnych dziedzinach życia, uczenie się fizyki jako szansa na pełen, harmonijny rozwój współczesnego człowieka.</p>

4. Geografia

Rozdział I: Aby poznać świat

1.	O czym będziemy się uczyć na lekcjach geografii w gimnazjum?	Zagadnienia: czym zajmuje się geografia? PSO, źródła informacji geograficznej.	
MODUŁ INTEGRACJI MIĘDZYPRZEDMIOTOWEJ ABY POZNAĆ ŚWIAT, CZYLI JAK OBSERWOWAĆ, BADAĆ, EKSPERYMENTOWAĆ I WNIOSKOWAĆ			
	B.1 Badania i eksperymenty w życiu codziennym.	Czym jest - problem badawczy; - hipoteza; - próba badawcza; - próba kontrolna pozytywna i negatywna; - spostrzeżenie/wynik obserwacji; - wniosek?	Biologia Wprowadzenie do metodyki badań na przykładach - na wesoło - z życia codziennego.
	C.1 Jak wykonywać doświadczenia, aby były bezpieczne?	1. Eksperyment problemowy – poznawczy lub weryfikujący. 2. Przeznaczenie poszczególnych rodzajów sprzętu laboratoryjnego. 3. Podstawowe czynności laboratoryjne, np.: sączenie, odparowywanie, ogrzewanie cieczy w probówce.	Chemia Pokaz eksperymentu poznawczego i weryfikującego. Pokaz sprzętu i szkła laboratoryjnego. Pokaz i samodzielne wykonywanie przez uczniów sączenia, ogrzewania cieczy w probówce, odparowywania, sprawdzania zapachu substancji lotnych.
	F.1 Obserwacja i doświadczenie źródłem wiedzy o świecie. Zastosowanie procedury badawczej.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 Poruszane zagadnienia: - przeprowadzenie wybranego/przykładowego doświadczenia z zachowaniem całej procedury badawczej; - zebranie wyników w postaci tabeli, pomiarów.	Fizyka Praca w małych grupach – wykonywanie doświadczeń i pomiarów: - stawianie hipotezy; - przeprowadzenie doświadczenia; - prowadzenie obserwacji, sporządzanie notatki, gromadzenie danych. <i>Zgromadzone podczas tej lekcji dane wykorzysta do analizy nauczyciel geografii.</i>
2.	G.1 Aby poznać świat – jak łatwo i obrazowo przedstawić dane?	Wykorzystanie rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.	Geografia - dokumentowanie zebranych wyników badań wykonywanych na poprzednich zajęciach; - prezentacja wyników; - wyciągnięcie i zapisanie wniosków.
	F.2 Obserwacje mikroskopowe.	Wymagania przekrojowe. 8.1-8.12 oraz Poruszane zagadnienia: 1. Lupa - zasady pracy z soczewkami - obraz powiększony lub pomniejszony.	Proste doświadczenia z soczewkami: obraz powiększony, pomniejszony, prosty, odwrócony. Zasady działania mikroskopu – praca z tekstem instrukcji. Analiza instrukcji „Zasady mikroskopowania”.

		2. Zasada działania mikroskopu optycznego - nauka obsługi mikroskopu na podstawie instrukcji. 3. Zasady mikroskopowania.	
	B.2 Obserwacje mikroskopowe jako źródło wiedzy.	1. Preparaty mikroskopowe trwałe, półtrwałe, świeże. 2. Technika mikroskopowania. 3. Obserwacje mikroskopowe preparatów gotowych w różnych powiększeniach.	Biologia Zajęcia mają na celu oswojenie uczniów ze sprzętem i jego obsługą oraz prawidłową techniką mikroskopowania.
	C.2 O substancjach i ich właściwościach.	1. Substancje chemiczne i ich właściwości 1) Właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza. 2. Od problemu badawczego do wniosku, np.: Czy wszystkie substancje rozpuszczają się w wodzie?	Chemia Praca grupach – wykonanie doświadczeń dotyczących badania i opisywania właściwości wybranych substancji, np. sól, cukier, woda, żelazo, miedź, kwas cytrynowy, soda oczyszczona, skrobia ziemniaczana. Wnioskowanie na podstawie przeprowadzonych badań.
3.	G.2 Aby poznać świat – przedstawiony na diagramie i wykresie.	Wykorzystanie rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.	Geografia - odczytywanie danych statystycznych z tabeli; - czytanie i interpretacja wykresów i diagramów.
	E.1 Utrwalamy wiedzę i umiejętności z zakresu metodyki badań naukowych.	1. Analiza tekstów źródłowych z zakresu metodyki badań.	E-learning
4.	Mapa – źródło wiedzy i przygody.	1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 2) informacje na mapie przedstawione za pomocą różnych metod kartograficznych; 5) rodzaje map i zawarte na nich informacje geograficzne; 8) treści map ogólnogeograficznych, tematycznych i turystycznych.	E-learning: Gromadzenie i przygotowanie informacji nt. oddziaływania magnetycznego, pola magnetycznego Ziemi, zasady działania kompasu – <i>we współpracy z nauczycielem fizyki, który w pogadance wyjaśni problemy związane z nazewnictwem (północny biegun geograficzny na południu magnetycznym).</i>
5. 6.	Aby poznać świat – coraz mniejszy świat, czyli mapa w skali.	1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 1) znaczenie skali mapy w przedstawianiu różnych informacji geograficznych na mapie; skala mapy do obliczenia odległości w terenie.	Praca z mapą w różnych skalach (najlepiej jednego terenu). Wspólna i indywidualna analiza wykresów, próby samodzielnego sporządzania wykresów i opisów map.

E 7. 8. 9.	Zanim zmienią się bieguny magnetyczne Ziemi. Aby poznać świat – odnaleźć siebie na mapie świata...	1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 6) położenie geograficzne oraz matematyczno-geograficzne punktów i obszarów na mapie. 2. Kształt, ruchy Ziemi i ich następstwa. 1) (...) współrzędne geograficzne na globusie.	Analiza map tematycznych i ich zawartości. Poszukiwanie najlepszych źródeł informacji geograficznej na podany temat. Analiza wykresów, odczytywanie danych z diagramów, graficzne przedstawianie danych.
10.	Wybieramy się w podróż!	1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 3) plan, mapa topograficzna, turystyczna, samochodowa w terenie; 4) położenie i identyfikacja obiektów geograficznych na fotografiach, zdjęciach lotniczych i satelitarnych oraz mapach topograficznych; 9) trasa podróży a mapa turystyczna, topograficzna i samochodowa.	Rozwiązywanie zadań związanych ze skalą mapy. Praca w grupie – odszukiwanie obiektów geograficznych na mapie świata za pomocą współrzędnych geograficznych. <i>Jako grę dydaktyczną można również wykorzystać www.geocaching.pl.</i> Zajęcia w terenie z mapą, kompasem, GPS.

Rozdział II: **Kształt, ruchy Ziemi i ich następstwa**

11. 12. 13.	Ziemia wiruje wokół własnej osi. Upływ czasu. Strefy czasu na Ziemi.	2. Kształt, ruchy Ziemi i ich następstwa. 1) główne cechy kształtu i wymiarów Ziemi; 2) pojęcia: ruch obrotowy Ziemi, czas słoneczny, czas strefowy; cechy ruchu obrotowego; strefy czasowe i granica zmiany daty; mapa stref czasowych Ziemi; 4) najważniejsze geograficzne następstwa ruchów Ziemi.	Pokaz – oświetlenie Ziemi w ciągu doby. Można wykorzystać animację znajdującą się w <i>Wikipedii</i> lub wykorzystać zasoby www.scholaris.pl „Dobowa rachuba czasu”, „Ruch Ziemi wokół Słońca”. Burza mózgów: Jakie konsekwencje przynosi ruch obrotowy Ziemi? Praca w grupie – zadania związane z obliczaniem różnicy czasu na Ziemi oraz wykorzystanie mapy <i>Strefy czasu na Ziemi</i> .
14.	Ziemia obiega Słońce	2. Kształt, ruchy Ziemi i ich następstwa. 3) cechy ruchu obiegowego Ziemi; zmiany w oświetleniu Ziemi oraz w długości trwania dnia i nocy w różnych szerokościach geograficznych i porach roku; 4) najważniejsze geograficzne następstwa ruchów Ziemi.	Pokaz – oświetlenie Ziemi w ciągu roku. Warto wykorzystać planszę znajdującą się w <i>Wikipedii</i> lub w innych źródłach multimedialnych. Burza mózgów: Jakie konsekwencje przynosi ruch obiegowy Ziemi?
15. 16.	Podsumowanie.	Sprawdzenie umiejętności i wiedzy.	

Rozdział III: Atmosfera

17.	Żyjemy na dnie powietrznego oceanu – właściwości atmosfery. (CFG)	3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej. 1) główne czynniki klimatotwórcze.	Praca w grupach – charakterystyka czynników klimatotwórczych. Praca z mapą klimatów świata. Grupy eksperckie – strefy klimatyczne – roślinno – glebowe świata.
18. 19.	Żyjemy na dnie powietrznego oceanu – składniki pogody i klimatu.	3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej. 2) przebieg temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w ciągu roku w wybranych stacjach meteorologicznych położonych w różnych strefach klimatycznych; amplituda i średnia temperatura powietrza; związek między wysokością Słońca a temperaturą powietrza.	Nauczyciel chemii: wykorzysta omówiony przez geografa skład atmosfery. Nauczyciel fizyki: przypomni i uściśli uczniom w swoim czasie zjawisko konwekcji oraz ciśnienia omówione na zajęciach geografii.
20. 21.	Żyjemy na dnie powietrznego oceanu – klimatogramy.	3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej. 3) zróżnicowanie klimatyczne Ziemi; 4) zależności między strefami oświetlenia Ziemi a strefami klimatycznymi; wpływ klimatu na zróżnicowanie roślinności i gleb na Ziemi.	
22. 23. 24.	Jak klimat wpływa na krajobraz? Krajobrazy świata.	3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej. 4) zależności między strefami oświetlenia Ziemi a strefami klimatycznymi; wpływ klimatu na zróżnicowanie roślinności i gleb na Ziemi;	
25. 26.	Podsumowanie.	Sprawdzenie umiejętności i wiedzy.	

Rozdział IV: Litosfera

27. 28.	Drgania, wstrząsy, erupcje. (FG)	3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej. 5) główne cechy płytowej budowy litosfery; związki pomiędzy płytową budową litosfery a występowaniem zjawisk wulkanicznych i trzęsień ziemi.	Warto wykorzystać zasoby www.scholaris.pl „Erupcja wulkanu”, „Powstawanie gór fałdowych”, „Sejsmograf”, „Bieg rzeki”, „Niszcząca działalność morza”. Nauczyciel fizyki (Fizyka nr 55-58): odwoła się do mechanizmów powodujących trzęsienia Ziemi, skali Richtera, zasady działania sejsmografu.
29. 30. 31.	Procesy niszczenia - wietrzenie. Wielcy rzeźbiarze – lodowiec, rzeka, morze, wiatr. (BCFG)	3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej. 6) wietrzenie i erozja; rzeźbotwórcza rola wód płynących, fal morskich, wiatru, lądolodów i lodowców górskich;	Odwołujemy się do wiadomości z fizyki (Fizyka nr 19-23):

		7) formy rzeźby powstałe w wyniku działania czynników rzeźbotwórczych.	- <i>własności fizyczne wody, a w szczególności: zwiększenie objętości wody podczas krzepnięcia;</i> - <i>rozszerzalność temperaturowa ciał stałych.</i> Mówimy o fizycznych własnościach wody: <i>rozpuszczanie substancji w wodzie, którą uściśli nauczyciel chemii (Chemia nr 49).</i>
32. 33.	Podsumowanie.	Sprawdzenie umiejętności i wiedzy.	

Rozdział V: **Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. Afryka i Ameryka**

34. 35.	Gorący Łą – warunki naturalne Afryki.	1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 7) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne na świecie i w Polsce (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.). 10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. 8) strefy klimatyczno - roślinno - glebowe w Afryce.	Praca z mapą fizyczną i polityczną kontynentów. Warto skorzystać: www.afryka.biz.pl Lekcja przeprowadzona metodą dramy – Sawanna obszar chroniony i eksploatowany. Dyskusja na temat przyszłości lasów równikowych na podstawie zgromadzonych wcześniej przez uczniów materiałów (zadanie domowe). Amerykański cud
36. 37.	Jak ludzie gospodarują na sawannie?	10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. Uczeń: 9) formy gospodarowania człowieka a zasoby wodne w strefie Sahelu; potrzeba racjonalnego gospodarowania w środowisku charakteryzującym się poważnymi niedoborami słodkiej wody.	– dyskusja na temat możliwości gospodarczych stwarzanych przez demokrację – nie tylko ameryk.. Nauczyciel biologii: <i>wykorzystuje wiedzę uczniów na temat chorób zakaźnych występujących w Afryce (Biologia nr 105-106).</i> <i>Do problemu wylesiania i jego skutków nawiąże nauczyciel biologii w module</i> GLOBALNE I LOKALNE SPRAWY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO ORGANIZMÓW. <i>(Biologia nr 125).</i>
38.	Problemy Afryki. (BG)	10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. 10) problemy żywienia, występowanie chorób (m.in. AIDS) a poziom życia w krajach Afryki na południe od Sahary.	
39. 40.	Tygiel ras i narodów – kontynenty amerykańskie.	1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 7) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne na świecie i w Polsce (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.).	Wylesianie Amazonii – lekcja problemowa, przeprowadzona metodą drzewa decyzyjnego.

		10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. 11) cechy i przyczyny zróżnicowania kulturowego i etnicznego Ameryki Północnej i Południowej.	
41.	Brazylia – kraj wielkich możliwości. (CBG)	10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. 12) konflikt interesów pomiędzy ekologicznymi skutkami wylesiania Amazonii a jej gospodarczym wykorzystaniem; cechy rozwoju i problemy wielkich miast w Brazylii.	
42.	„Od pucybuta do milionera” – tylko w Stanach Zjednoczonych?	10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. Uczeń: 13) gospodarka a warunki środowiska przyrodniczego w najważniejszych regionach gospodarczych Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej; rola Stanów Zjednoczonych w gospodarce światowej.	
43. 44.	Podsumowanie.	Sprawdzenie umiejętności i wiedzy.	

Rozdział VI: **Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka.**
Azja, Australia i obszary polarne

45. 46.	Australijskie klimaty...	1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 7) najważniejsze obiekty geograficzne na świecie i w Polsce (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.); 10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. 14) gospodarka Australii na tle warunków środowiska przyrodniczego.	Opracowanie prezentacji multimedialnych przez uczniów: najstarsze cywilizacje azjatyckie. Warto wykorzystać zasoby www.scholaris.pl „Cyrkulacja monsunowa”. Praca w grupach eksperckich przy porównaniu Chin, Japonii i Indii. Mapa myśli sporządzana do lekcji na temat konfliktów na Bliskim Wschodzie. Biali osadnicy w Australii – drama z wykorzystaniem elementów warunków naturalnych stymulujących działalność gospodarczą.
47.	Arktyka i Antarktyka – obszary pod szczególną ochroną.	1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 7) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne na świecie i w Polsce (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.). 10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. 15) cechy położenia i środowiska	Dyskusja (po uprzednim przygotowaniu materiałów jako zadania domowego) na temat przyszłości obszarów polarnych.

		geograficznego Antarktyki i Arktyki; główne cechy i przyczyny zmian w środowisku przyrodniczym obszarów okołobiegunowych.	
48. 49.	Azjatyckie kontrasty.	1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 7) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne na świecie i w Polsce (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.); 10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. 1) kontynent Azji obszarem wielkich geograficznych kontrastów; 2) warunki przyrodnicze obszarów, na których kształtowały się najstarsze azjatyckie cywilizacje.	
50.	Gdy wieje wiatr i pada deszcz...	10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. 5) rytm upraw i „kultura ryżu” a cechy klimatu monsunowego w Azji Południowo-Wschodniej.	
51.	Porównujemy Chiny, Japonię i Indie.	10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. 3) dane liczbowe dotyczące rozwoju ludnościowego i urbanizacji w Chinach; zróżnicowanie rozmieszczenia ludności na obszarze Chin; kierunki rozwoju gospodarczego Chin oraz zmiany znaczenia Chin w gospodarce światowej; 4) znaczenie czynników społeczno-kulturowych w tworzeniu nowoczesnej gospodarki Japonii na tle niekorzystnych cech środowiska przyrodniczego; 6) kontrasty społeczne i gospodarcze w Indiach; przyczyny gwałtownego rozwoju nowoczesnych technologii.	
52.	Bliski Wschód – region konfliktów.	10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. 7) region Bliskiego Wschodu i jego cechy kulturowe, zasoby ropy naftowej, kierunki i poziom rozwoju gospodarczego; miejsca konfliktów zbrojnych.	
53/54	Podsumowanie.	Sprawdzenie umiejętności i wiedzy.	

Rozdział VII: **Nasz kontynent – Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka**

55. 56.	Nasz kontynent – Europa.	<p>1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 7) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne na świecie i w Polsce (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.).</p> <p>9. Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka. 1) podział polityczny Europy; 2) położenie Europy i główne cechy środowiska przyrodniczego na mapach ogólnogeograficznych i tematycznych.</p>	<p>Praca w grupach – uczniowie opracowują wybrane zagadnienie dotyczące charakterystyki Europy – np. klimat, ukształtowanie powierzchni, linia brzegowa itd. Warto wykorzystać możliwości google maps, by pokazać uczniom metropolie europejskie z poziomu ulicy.</p> <p>Skandynawia – lekcja w pracowni komputerowej. Uczniowie wyszukują informacje o krajach skandynawskich, ze szczególnym uwzględnieniem zasobów naturalnych i źródeł energii.</p> <p>Wyprawa nad Morze Śródziemne – metoda projektu uczniowskiego, technika dowolna.</p> <p>Poszerzenie i uzupełnienie wiadomości nt. źródeł energii oraz przyszłości energetycznej świata nastąpi w module GLOBALNE I LOKALNE SPRAWY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO ORGANIZMÓW.</p>
57.	Ludność Europy.	<p>9. Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka. 3) zróżnicowanie regionalne, kulturowe, narodowościowe i etniczne współczesnej Europy oraz najważniejsze przyczyny i konsekwencje tego zróżnicowania</p>	
58.	Europejczycy mieszkają w miastach.	<p>9. Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka. 7) główne cechy położenia, wielkości, układu przestrzennego oraz znaczenie Paryża lub Londynu jako światowej metropolii.</p>	
59.	Jak gospodarują Skandynawowie? (BCFG)	<p>9. Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka. 4) główne cechy środowiska przyrodniczego Europy Północnej a główne kierunki rozwoju gospodarczego.</p>	
60.	Czy góry sprzyjają rozwojowi gospodarczemu państw?	<p>9. Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka. 8) wpływ gór na cechy środowiska przyrodniczego oraz gospodarkę krajów alpejskich.</p>	
61. 62. 63.	Wyprawa nad Morze Śródziemne.	<p>9. Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka. 9) związki między rozwojem turystyki w Europie Południowej a warunkami przyrodniczymi oraz dziedzictwem kultury śródziemnomorskiej; 10) podróż wzdłuż wybranej trasy w Europie a mapy, przewodniki i informacje internetowe.</p>	
64.	Francja – kraj wina, mody i... wysokich technologii.	<p>9. Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka. 5) związek pomiędzy warunkami przyrodniczymi a kierunkiem</p>	

		i efektywnością produkcji rolnej na przykładzie rolnictwa Francji; cechy rolnictwa towarowego; 6) główne kierunki i przyczyny zmian w strukturze przemysłu wybranego regionu (lub okręgu) przemysłowego w Europie Zachodniej.	
65. 66.	Podsumowanie.	Sprawdzenie umiejętności i wiedzy.	

Rozdział VIII: Sąsiedzi Polski

67. 68.	Polska i jej sąsiedzi – warunki naturalne i główne obiekty geograficzne.	1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 7) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne na świecie i w Polsce (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.); 8. Sąsiedzi Polski – zróżnicowanie geograficzne, przemiany. 1) środowisko przyrodnicze krajów sąsiadujących z Polską w różnych źródłach informacji; ich zróżnicowanie społeczne i gospodarcze.	Praca z mapą Europy. Można skorzystać z www.airpano.ru , w którym można obejrzeć panoramę Pragi. Burza mózgów: Dlaczego Niemcy stały się potęgą gospodarczą? Praca w grupach eksperckich nad porównaniem warunków naturalnych, cech kulturowych, historycznych i poziomu rozwoju gospodarczego Białorusi, Litwy, Czech i Słowacji.
69.	Nasz zachodni sąsiad – Niemcy.	8. Sąsiedzi Polski – zróżnicowanie geograficzne, przemiany. 2) przyczyny dynamicznego rozwoju gospodarczego Niemiec.	
70.	Ukraina – kraj mlekiem i miodem płynący?	8. Sąsiedzi Polski – zróżnicowanie geograficzne, przemiany. 3) współczesne przemiany społeczne i gospodarcze Ukrainy.	
71. 72.	Białoruś, Litwa, Czechy i Słowacja – porównanie.	8. Sąsiedzi Polski – zróżnicowanie geograficzne, przemiany. 5) główne cechy środowiska przyrodniczego, gospodarki oraz formy współpracy z krajem będącym najbliższym sąsiadem regionu w którym uczeń mieszka.	
73.	Największy kraj świata – Rosja.	8. Sąsiedzi Polski – zróżnicowanie geograficzne, przemiany. 4) zróżnicowanie przyrodnicze, narodowościowe, kulturowe i gospodarcze Rosji;	
74. 75.	Podsumowanie.	Sprawdzenie umiejętności i wiedzy.	

Rozdział IX: **Położenie i środowisko przyrodnicze Polski**

76. 77. 78.	Gdzie jesteśmy? Konsekwencje rozciągłości równoleżnikowej i południkowej Polski.	4. Położenie i środowisko przyrodnicze Polski. 1) położenie regionu, w którym uczeń mieszka oraz położenie Polski na świecie i w Europie; podział administracyjny Polski, województwa oraz ich stolice.	Praca z mapą ogólnogeograficzną i administracyjną Polski (np. układanie puzzli). Lekcja „Obrazy z przeszłości geologicznej Polski” może być przygotowana przez uczniów: każdy z nich przedstawia jeden „obraz”. Burza mózgów: „do czego może przydać się skała?” Można wykorzystać zasoby www.scholaris.pl „Ciekawe miejsca w Polsce”, „Powstanie węgla kamiennego” oraz www.lasy.gov.pl .
79.	Miejsca ciekawe i warte uwagi – mapa Polski.	1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 7) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne na świecie i w Polsce (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.).	oraz www.lasy.gov.pl . <i>Omawiamy właściwości metanu – łatwopalny, tworzy z tlenem mieszaninę silnie wybuchową (Chemia nr 88 – 89) – środki bezpieczeństwa w kopalniach.</i> <i>Nawiązujemy do lekcji chemii (Chemia nr 85 i 88) na temat wykorzystania gospodarczego soli i ropy naftowej.</i>
80. 81. 82.	A to ciekawe - historia Ziemi. Obrazy z przeszłości geologicznej Polski. (CG)	4. Położenie i środowisko przyrodnicze Polski. 2) najważniejsze wydarzenia (obrazy) z przeszłości geologicznej Polski: powstanie węgla kamiennego, powstawanie gór, zalewy mórz, zlodowacenia; zależności pomiędzy współczesną rzeźbą Polski a wybranymi wydarzeniami geologicznymi.	<i>Wykorzystujemy wiedzę uczniów na temat procesu krystalizacji i powstawania pokładów soli kamiennej (Chemia nr 10).</i>
83. 84.	Bogactwa naszej ziemi – skały i minerały. (CG)	4. Położenie i środowisko przyrodnicze Polski. 3) główne rodzaje skał występujących we własnym regionie i w Polsce; najważniejsze obszary ich występowania; przykłady wykorzystania skał w różnych dziedzinach życia człowieka.	
85. 86.	Dlaczego raz jest zimno, a raz ciepło? - cechy klimatu Polski. Odczytujemy klimatogramy.	4. Położenie i środowisko przyrodnicze Polski. 4) główne cechy klimatu Polski; czynniki je kształtujące; mechanizm powstawania wiatru halnego i bryzy morskiej.	
87. 88. 89.	Nasze bogactwa. Polska – kraj mlekiem i miodem płynący. (CG)	4. Położenie i środowisko przyrodnicze Polski. 5) główne rodzaje zasobów naturalnych Polski i własnego regionu: lasów, wód, gleb, surowców mineralnych; ich rozmieszczenie i znaczenie gospodarcze.	
90. 91.	Podsumowanie.	Sprawdzenie umiejętności i wiedzy.	

Rozdział X: **Ludność Polski**

92.	Tajemnicze pojęcie - DEMOGRAFIA	5. Ludność Polski. 1) pojęcia z zakresu demografii: przyrost naturalny, urodzenia i zgony, średnia długość życia.	Warto wykorzystać zasoby www.scholaris.pl „Zróżnicowanie ludności Polski”. Praca w grupach z wykresami, diagramami, danymi statystycznymi, mapami (każda grupa zajmuje się innym problemem, uczniowie przedstawiają wyniki pracy na forum). Praca z mapą konturową: kierunki migracji Polaków. Praca w grupach i dyskusja za pomocą metaplanu „Problem bezrobocia w Polsce”.
93. 94.	Ilu nas jest? Badamy procesy demograficzne.	5. Ludność Polski. 2) różne źródła informacji (m.in. rocznik statystyczny oraz piramida płci i wieku); odczytywanie danych: liczba ludności Polski, urodzenia, zgony, przyrost naturalny, struktura płci, średnia długość życia w Polsce; wielkość i główne kierunki migracji z Polski i do Polski.	
95. 96.	Gdzie są Polacy?	5. Ludność Polski. Uczeń: 3) wykorzystuje mapy gęstości zaludnienia do określenia zróżnicowania rozmieszczenia ludności w Polsce i zamieszkiwanym regionie; czynniki przyrodnicze, historyczne, ekonomiczne wpływające na rozmieszczenie ludności.	
97.	Wielkie miasta Polski.	1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 7) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne na świecie i w Polsce (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.). 5. Ludność Polski. 6) rozmieszczenie i wielkość miast w Polsce i zamieszkiwanym regionie; przyczyny rozwoju wielkich miast.	
98.	Polacy pracują.	5. Ludność Polski. 4) różnice w strukturze zatrudnienia ludności w Polsce i we własnym regionie; 5) główne problemy rynku pracy w Polsce i we własnym regionie.	
99/ 100	Podsumowanie.	Sprawdzenie umiejętności i wiedzy.	

Rozdział XI: **Gospodarka Polski**

101. 102.	Rolnictwo w Polsce. (BG) Produkujemy żywność.	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 1) główne cechy struktury użytkowania ziemi, wielkości i własności gospodarstw rolnych, zasiewów i hodowli w Polsce; 2) przyczyny zróżnicowania w rozmieszczeniu wybranych upraw (pszenicy, ziemniaków, buraków cukrowych) oraz chowu bydła i trzody chlewnej w Polsce.	Śnieżna kula: jak człowiek użytkuje ziemię? Warto wykorzystać zasoby www.scholaris.pl „Cechy polskiego rolnictwa”. Poszerzenie wiadomości na temat rozwoju energetyki w dziale GLOBALNE I LOKALNE SPRAWY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO ORGANIZMÓW. Można również zaproponować uczniom dyskusję dotyczącą sieci transportowej w Polsce (debata „za i przeciw”), wpływu transportu na środowisko (metaplan) – potrzebne wiadomości uczniowie przygotowują w domu (dla ułatwienia podajemy listę pytań). <i>Przypominamy uczniom, że pszenica i ziemniaki są źródłem cukrów złożonych – skrobi, mają więc znaczenie energetyczne, a wieprzowina i wołowina są źródłem białka – materiału budulcowego (Biologia 86-87).</i>
103.	Perspektywy rozwoju energetyki w Polsce. (BCFG)	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 3) struktura wykorzystania źródeł energii w Polsce i jej wpływ na stan środowiska przyrodniczego.	
104.	Okręgi przemysłowe w Polsce.	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 4) przyczyny zmian zachodzących w przemyśle w Polsce i we własnym regionie oraz najlepiej rozwijające się obecnie w Polsce gałęzie produkcji przemysłowej.	
105.	Usługi – motor współczesnej gospodarki.	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 5) rodzaje usług; rozwój wybranych usług w Polsce i we własnym regionie.	
106.	Krwiobieg gospodarki – sieć transportowa.	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 7) zróżnicowanie gęstości i jakości sieci transportowej w Polsce i jej wpływ na rozwój innych dziedzin działalności gospodarczej;	
107. 108.	To co najcenniejsze i najpiękniejsze... (CBG)	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 6) walory turystyczne Polski oraz obiekty znajdujące się na Liście Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego Ludzkości; 8) ochrona środowiska przyrodniczego i kulturowego w Polsce; formy jego ochrony, konkretne działania na rzecz jego ochrony we własnym regionie.	Zajęcia proponuję zorganizować metodą projektu uczniowskiego. Poszerzenie wiadomości na temat form ochrony przyrody w dziale GLOBALNE I LOKALNE SPRAWY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO ORGANIZMÓW.
109. 110.	Podsumowanie.	Sprawdzenie umiejętności i wiedzy.	

Rozdział XII: Regiony geograficzne Polski

111.	Od morza do gór...	<p>1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. 7) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne na świecie i w Polsce (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.).</p> <p>7. Regiony geograficzne Polski. 1) główne regiony geograficzne Polski.</p>	Mimo, iż podstawa programowa bardzo ogólnikowo wspomina o regionach geograficznych Polski, warto potraktować je nieco bardziej szczegółowo, ponieważ stwarza to możliwość powtórzenia wiadomości, np. w temacie „Zróżnicowana rzeźba wyżyn”, można powtórzyć zagadnienia związane z wietrzeniem, powstaniem węgla kamiennego itd.
112.	Nasze morze. (BCFG)	<p>7. Regiony geograficzne Polski. 6) cechy położenia oraz środowiska przyrodniczego Morza Bałtyckiego; znaczenie gospodarcze Morza Bałtyckiego oraz przyczyny degradacji jego wód.</p>	<p><i>Nauczyciel odwołuje się do wiedzy uczniów o zmieniających się warunkach pływania ciał (Fizyka nr 51, 52) w czasie transportu po wodach słonych i słodkich.</i></p> <p>Przy Pobrzeżach proponuję powtórzenie typów wybrzeży, przy Pojezierzach erozyjną i akumulacyjną działalność łądolołów itp.</p>
113.	Pas pobraży polskich.	<p>7. Regiony geograficzne Polski 2) środowisko przyrodnicze głównych regionów geograficznych Polski, ze szczególnym uwzględnieniem własnego regionu 3) najważniejsze cechy gospodarki regionów geograficznych Polski oraz ich związek z warunkami przyrodniczymi.</p>	<p>Duże możliwości stwarza przeglądarka YouTube, można tam znaleźć wiele filmów dotyczących regionów Polski, a przede wszystkim parków narodowych.</p>
114.	Młodołacjalna rzeźba pojezierzy.	<p>7. Regiony geograficzne Polski. 2) środowisko przyrodnicze głównych regionów geograficznych Polski, ze szczególnym uwzględnieniem własnego regionu; 3) najważniejsze cechy gospodarki regionów geograficznych Polski oraz ich związek z warunkami przyrodniczymi.</p>	<p><i>Wymieniamy przedstawicieli kilku gatunków roślin i zwierząt charakterystycznych dla omawianych warunków przyrodniczych, np. gdy tereny bagienne, to łoś i jego szerokie racice, gdy góry, to kozica, jak klifowe wybrzeże, to sosna zdeformowana przez wiatry itp.</i></p>
115.	Rolnicze niziny.	<p>7. Regiony geograficzne Polski. 2) środowisko przyrodnicze głównych regionów geograficznych Polski, ze szczególnym uwzględnieniem własnego regionu; 3) najważniejsze cechy gospodarki regionów geograficznych Polski oraz ich związek z warunkami przyrodniczymi.</p>	<p><i>Adaptacje roślin i zwierząt do warunków przyrodniczych (Biologia nr 61).</i></p>
116. 117.	Zróżnicowana rzeźba wyżyn. Bogactwa wyżyn polskich.	<p>7. Regiony geograficzne Polski. 2) środowisko przyrodnicze głównych regionów geograficznych Polski, ze szczególnym uwzględnieniem własnego regionu; 3) najważniejsze cechy gospodarki regionów geograficznych Polski oraz ich związek z warunkami przyrodniczymi.</p>	

118.	Na przedpolu gór.	7. Regiony geograficzne Polski. 2) środowisko przyrodnicze głównych regionów geograficznych Polski, ze szczególnym uwzględnieniem własnego regionu 3) najważniejsze cechy gospodarki regionów geograficznych Polski oraz ich związek z warunkami przyrodniczymi.	
119.	Sudety – góry fałdowo zrębowe.	7. Regiony geograficzne Polski. 2) środowisko przyrodnicze głównych regionów geograficznych Polski, ze szczególnym uwzględnieniem własnego regionu 3) najważniejsze cechy gospodarki regionów geograficznych Polski oraz ich związek z warunkami przyrodniczymi.	
120.	Młode góry – Karpaty.	7. Regiony geograficzne Polski. 2) środowisko przyrodnicze głównych regionów geograficznych Polski, ze szczególnym uwzględnieniem własnego regionu; 3) najważniejsze cechy gospodarki regionów geograficznych Polski oraz ich związek z warunkami przyrodniczymi.	
121. 122.	Podsumowanie.	Sprawdzenie umiejętności i wiedzy.	
123. 124. 125.	W Polskę idziemy!	7. Regiony geograficzne Polski. 4) walory turystyczne wybranego regionu geograficznego, ze szczególnym uwzględnieniem jego walorów kulturowych; 5) podróż wzdłuż wybranej trasy we własnym regionie, a mapy turystyczne, tematyczne, ogólnogeograficzne i własne obserwacje terenowe z uwzględnieniem walorów przyrodniczych i kulturowych.	Zajęcia proponują zorganizować metodą projektu uczniowskiego. Można swobodnie przeprowadzić je po egzaminach gimnazjalnych (bez względu na kolejność realizacji rozdziałów).

**MODUŁ INTEGRACJI MIĘDZYPRZEDMIOTOWEJ
GLOBALNE I LOKALNE SPRAWY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO ORGANIZMÓW**

1	C.1 Dlaczego i jak zapobiegać zanieczyszczeniom powietrza?	4. Powietrze i inne gazy. 10) źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.	Chemia Praca w grupach – wykonanie, np. mapy mentalnej, tryptyku, plakatu - przedstawiających źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza.
2	B.1 Czym jest efekt cieplarniany?	1) przyczyny i skutki globalnego ocieplenia klimatu.	Biologia

3 126.	G.1 Jak chronić nasze środowisko?	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 8) konieczność ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego w Polsce; formy jego ochrony, konkretne działania na rzecz jego ochrony we własnym regionie.	Geografia Analiza mapy Parków Narodowych w Polsce. Praca z mapą regionu – formy ochrony środowiska w najbliższej okolicy.
4	F.1 Zjawiska fizyczne w atmosferze.	Poruszane zagadnienia: - konwekcja; - odbicie i pochłanianie promieni świetlnych.	Fizyka Pogadanka w oparciu o film lub spotkanie z osobą, która zawodowo zajmuje się wykorzystywaniem zjawisk fizycznych w atmosferze (pilot szybowca, amator modeli latających itp.).
5	F.2 Jakie źródła energii są wokół nas?	2. Energia.: 1) pojęcie energii mechanicznej i różne jej formy; 5) zasada zachowania energii mechanicznej.	Fizyka W połączeniu z geografem: debata dotycząca przyszłości energetycznej Polski. Na fizyce gromadzenie i selekcjonowanie informacji dotyczących różnych źródeł energii – przygotowanie materiału do debaty.
6 127.	G.2 Jaka jest przyszłość energetyczna Polski?	6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski. 3) źródła energii w Polsce i ich wpływ na stan środowiska przyrodniczego.	Geografia Przeprowadzenie debaty metodą Sześciu Kapeluszy de Bono na podstawie informacji zgromadzonych na lekcji fizyki.
7	B.2 Jak racjonalnie gospodarować zasobami wodnymi i energetycznymi?	Znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów. Działania ograniczające zużycie wody i energii elektrycznej oraz wytwarzanie odpadów w gospodarstwach domowych.	Biologia Młodzież prezentuje katalog racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi i energetycznymi w formie plakatów, scenek teatralnych, prezentacji multimedialnych lub własnych filmów na podstawie informacji z lekcji poprzednich tego modułu oraz innych źródeł, np. wywiadów, czasopism, programów rtv itp.
8	C.2 Jakie są skutki zanieczyszczenia powietrza i jak im zapobiegać?	4. Powietrze i inne gazy. 5) powstawanie dziury ozonowej; sposoby zapobiegania jej powiększaniu. 6. Kwasy i zasady. 9) proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; sposoby ograniczające ich powstawanie.	Chemia Pokaz doświadczenia – spalanie siarki w kolbie kulistej lub stożkowej i sprawdzenie wpływu dwutlenku siarki na rośliny.
9	B.3 Dlaczego i jak segregować odpady?	2) konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym oraz konieczność specjalnego postępowania z zużytymi bateriami, świetłówkami, przeterminowanymi lekami.	Biologia

10	F.3 Jak dać drugie życie swojemu elektronicznemu gadżetowi?	Poruszane zagadnienia: - zasada działania wybranych urządzeń elektronicznych; - elektro-odpady stanowiące zagrożenie dla środowiska.	Fizyka Kształtowanie świadomości ekologicznej: - wskazywanie zjawisk fizycznych wykorzystanych podczas działania tego sprzętu - poszukiwanie nowych, niekonwencjonalnych rozwiązań pozwalających na wykorzystanie starych urządzeń elektronicznych - określenie roli reklamy w podejmowanych przez kupującego decyzjach (potrzeby i oczekiwania kontra moda).
11	C.3 Jak racjonalnie gospodarować wodą?	5. Woda i roztwory wodne. 7) Sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.	Chemia Źródła i rodzaje zanieczyszczeń wód, sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom – praca w grupach. Uczniowie prezentują katalog racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi w dowolnej formie, np. plakatów, scenek teatralnych, prezentacji multimedialnych lub własnych filmów, itp.
12 128.	G.3 Tam gdzie susza.	10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. 9) związek pomiędzy formami gospodarowania człowieka a zasobami wodnymi na przykładzie Sahelu; potrzeba racjonalnego gospodarowania w środowisku charakteryzującym się poważnymi niedoborami słodkiej wody.	Geografia Przedstawienie procentowego udziału zasobów wodnych Ziemi za pomocą modelu, który uzasadni konieczność oszczędnego gospodarowania wodą słodką we wszystkich rejonach świata.
129.	Podsumowanie pracy na zajęciach geografii w gimnazjum.		

VII. SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

(z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy w zależności od potrzeb i możliwości uczniów oraz warunków, w jakich program będzie realizowany)

„Nie zmuszaj dzieci do aktywności, lecz wyzwalaj ich aktywność.
Nie każ myśleć, lecz twórz warunki do myślenia.
Nie żądaj, lecz przekonuj.
Pozwól dziecku pytać i powoli rozwijaj jego umysł tak,
aby samo chciało wiedzieć...”

Janusz Korczak

106

1. BIOLOGIA i CHEMIA SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW

Zgodnie z rozporządzeniem MEN z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół, na III i IV etapie kształcenia szkoła powinna poświęcić dużo uwagi efektywności kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych i ścisłych oraz przygotować uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym. *„Nauczyciele powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych, na zajęciach różnych przedmiotów”*. Uczniowie w trakcie kształcenia powinni nabywać wiele umiejętności. Między innymi umiejętność myślenia naukowego, czyli *„wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa”*. Żeby spełnić wymienione założenia nauczyciel powinien pamiętać o stwarzaniu takich sytuacji dydaktycznych, które umożliwią uczniowi zdobycie tych umiejętności.

Przy obecnym rozwoju techniki uczniowie zdobywają wiedzę biologiczną w bardzo różny sposób. To, co jeszcze nie tak dawno było niemożliwe, dzisiaj jest standardem. Dzisiejszy uczeń, jako przedstawiciel cyfrowego pokolenia, **ma możliwości** „dotarcia” w każdej chwili do głębin świata Rowu Mariańskiego, może śledzić zachowania i wędrówki zwierząt, np. obserwować online żubry w Puszczy Białowieskiej, bociany lub orły w gnieździe. W coraz szybszym tempie przybywa różnych **możliwości**. Niezmienne pozostają **mechanizmy** zdobywania i utrwalania wiedzy. Ich podłożem jest aktywność, samodzielność, badanie, obserwowanie, eksperymentowanie. Niniejszy program stawia na samodzielność w dochodzeniu i utrwalaniu wiedzy, korzystanie z różnorodnych źródeł, selekcjonowanie oraz przetwarzanie informacji w cyfrowych, i nie tylko, źródłach wiedzy.

Metody stosowane na lekcji w celu osiągnięcia zamierzonych celów kształcenia i wychowania zależą od wielu czynników, np. doświadczenia nauczyciela, bazy dydaktycznej szkoły, poziomu intelektualnego uczniów, ich zdyscyplinowania, czasu przeznaczanego na realizację treści i wielu innych warunków. Ważne, aby stosować zrównoważony system metodyczny w dochodzeniu do celów. Treści trudne, wymagające gruntownego zrozumienia, jak np. fotosynteza, oddychanie tlenowe i beztlenowe, etapy trawienia węglowodanów, białek, tłuszczów, rozmnażanie płciowe rośliny okrytonasiennej warto zaprezentować metodą ilustrowanego wykładu zwłaszcza, że ilość czasu przewidziana na ich realizację mogłaby nie wystarczyć na samodzielne – indywidualne lub zespołowe - uczenie się uczniów metodami aktywizującymi. Wyjaśnienia ze strony nauczyciela – wykładu – wymagają również zagadnienia związane z mechanizmami dziedziczenia.

Treści dotyczące budowy morfologicznej organizmów, związku budowy z pełnioną funkcją, znaczenie poznanych organizmów w środowisku i dla człowieka, choroby znakomicie nadają się do prowadzenia

metodami aktywizującymi. Najbardziej pożądane są te metody, którym towarzyszy wysoki stopień aktywności poznawczej, zaangażowanie wszystkich zmysłów, emocji i które utrwalą fascynację przedmiotem. Chętnie, stułbie czy koralowce uczniowie obejrzą na filmie, ale dżdżownicę lepiej zaobserwować w naturze. Również więcej emocji dostarczą gąbki z owadami, zakonserwowany tasemiec w formalinie niż najlepszy film.

Stosowanie metod aktywizujących jest koniecznością, wynikającą ze zmian funkcji szkoły zakładającej uczenie, rozwój i kształtowanie umiejętności. W nauce przedmiotów przyrodniczych największą wartość mają metody kształtujące samodzielność myślenia i działania, dlatego bardzo istotną rolę w osiąganiu celów mają eksperymenty, doświadczenia, obserwacje okazów naturalnych, modeli, np. korpusu człowieka w skali 1:1 z wymowanymi „narządami”.

Zagadnienia działu „Globalne i lokalne problemy środowiska”, w których uczeń:

- przedstawia przyczyny i analizuje skutki globalnego ocieplenia klimatu;
- uzasadnia konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym oraz konieczność specjalnego postępowania z zużytymi bateriami, świetłówkami, przeterminowanymi lekami;
- proponuje działania ograniczające zużycie wody i energii elektrycznej oraz wytwarzanie odpadów w gospodarstwach domowych

nadają się do przetworzenia w konkretne problemy badawcze dotyczące często spraw lokalnych, w związku z czym proponuje się je realizować metodą projektu.

Do zajęć powtórkowych proponuje się gry dydaktyczne gotowe lub opracowane przez chętnych, uzdolnionych lub zainteresowanych dodatkowym zadaniem uczniów.

Zapis w podstawie programowej: „uczeń:

2) dokonuje obserwacji:

d) w terenie przedstawicieli pospolitych gatunków roślin i zwierząt”

należy czytać dosłownie, czyli jeśli nie mamy możliwości zrealizowania tego tematu na biwaku, czy kilkugodzinnej wycieczce, to oczywiście należy wyjść przed szkołę i znaleźć kawałek terenu „dzikiego”, gdzie będzie kilka gatunków pospolitych, z rodzaju krwawnik, żółtlica, starzec, wiechlina, kupkówka, życica, perz, lepnica, gwiazdnica, wilczomlec itp. Ze zwierząt zapewne znajdą się bezkręgowce, np. owady, pajęczaki, mięczaki, a z kręgowców może płaz, jakieś gatunki ptaków. Bezpośredni kontakt z otaczającą przyrodą odgrywa ogromną rolę w nauce biologii i innych przedmiotów przyrodniczych. Pozwala kształtować szacunek dla życia, wpływa na postawy moralne, społeczne, zdrowotne.

Zagadnienia związane z ochroną zdrowia warto urozmaicić spotkaniem młodzieży z lekarzami specjalistami różnych dziedzin medycznych lub - jeśli warunki organizacyjne na to pozwolą - wizytami/wyjściami z zespołem klasowym do placówek medycznych, np. przychodni lub pracowni rehabilitacji.

Innym – niezwykle istotnym elementem sposobów osiągnięcia celów jest wprowadzanie elementów dydaktyki KNO (kształcenia na odległość). Organizacja kształcenia przez Internet w szkole powinna polegać na starannym zaplanowaniu **zajęć** i **zadań** realizowanych przez Internet oraz wskazaniu rzetelnych internetowych źródeł wiedzy, a nauczyciel powinien pełnić rolę e-mentora i e-tutora. Wprowadzanie elementów e-learningu wydaje się szczególnie uzasadnione w realizacji wybranych zagadnień korelacji treści biologicznych z innymi przedmiotami przyrodniczymi. Korelacja prowadzi do pogłębiania ogólnych wiadomości ucznia dzięki uzupełnianiu treści jednego przedmiotu wiadomościami przedmiotu innego. Choć potrzeba korelacji treści różnych przedmiotów szkolnych jest powszechnie akcentowana, to w praktyce bardzo często jej brak. Szczególnie kłopotliwe jest to dla biologii, ponieważ zrozumienie wielu zjawisk biologicznych jest możliwe tylko przy znajomości zagadnień chemii czy praw fizyki. E-learning rozwiązuje problem trudności organizacyjnych z wprowadzeniem **korelacji czasowej**, opartej na założeniu, że nauczanie pewnych treści danego przedmiotu musi wyprzedzać w czasie nauczanie określonych treści innego przedmiotu, **korelacji przyczynowo – skutkowej** polegającej na równoczesnym zdobywaniu wiadomości z różnych przedmiotów potrzebnych do zrozumienia określonego zjawiska biologicznego. Poza tym doskonalenie umiejętności uczniów, ale także nas samych – nauczycieli - w stosowaniu technologii informacyjnych i upowszechnianie nauki na odległość to już nie innowacja, lecz codzienność.

W rozdziale II istotnym jest, aby abstrakcyjną tematykę dla ucznia jak najpełniej **zobrazować**, dlatego proponuje się sprawnie zorganizować zajęcia **laboratoryjne**, polegające na obserwacjach mikroskopowych, tak aby uczniowie mogli dokonać jak najwięcej obserwacji różnych preparatów.

Zapamiętanie różnic między komórkami roślinnymi, zwierzęcymi, bakteryjnymi bardzo ułatwia modelowanie brył – komórek z różnych materiałów. Może być to praca zespołowa z podziałem na zadania

cząstkowe w zależności od zdolności czy upodobań dzieci, np. zdolniejszy uczeń korzysta z dodatkowych źródeł i pełni rolę konsultanta merytorycznego, inny uczeń wykonuje model – lepi z plasteliny, modeliny, pudełek i kolorowego papieru, a jeszcze inny sporządza etykietę do umiejscowienia modelu i legendę oznaczeń elementów komórki. Warto przez dwa tygodnie taką wystawę modeli prezentować w klasie lub w gablotach korytarza szkolnego. Pozwala to słabszym uczniom lepiej zapamiętać podobieństwa i różnice między komórkami. Podobnie – warto zorganizować wystawę modeli organelli komórkowych.

Nauczyciel ma do dyspozycji wiele metod i technik nauczania. Ich dobór zależy przede wszystkim od: stanu wiedzy, umiejętności i doświadczeń, jakimi uczniowie dysponują, intelektualnych, psychofizycznych oraz emocjonalnych możliwości uczniów, rodzaju kształtowanych umiejętności. Przy wyborze metody warto uwzględnić także takie czynniki jak: liczba osób w grupie, baza dydaktyczna pracowni, wiek uczniów.

Poniżej wymienione zostały metody i techniki proponowane do stosowania na zajęciach chemii, a także biologii i innych przedmiotów.

Metody problemowe, głównie metody aktywizujące:

- gry dydaktyczne, np. symulacje decyzyjne (techniki: drzewko decyzyjne, za i przeciw);
- ZWI;
- wywiad;
- praca z rysunkami, schematami, tabelą rozpuszczalności soli i wodorotlenków, układem okresowym pierwiastków chemicznych, wykresami rozpuszczalności i tekstami źródłowymi oraz z podręcznikiem;
- metody aktywnego opisu (techniki: opis porównujący, klasyfikujący, uzasadniający, wyjaśniający, mapy mentalne, postery);
- dyskusje dydaktyczne: burza mózgów, metaplan, rankingi, śnieżna kula.

Metody praktyczne:

- gromadzenie i opracowywanie informacji;
- rozwiązywanie zadań holistycznych;
- metody badawcze, do których zaliczyć można: obserwacje, doświadczenia, pomiary, proste eksperymenty;
- pokaz;
- metoda projektu.

Metody podające:

- instrukcja, opis, opowiadanie, pogadanka, objaśnienie.

Dobierając odpowiednią metodę nauczyciel powinien mieć na uwadze etap wieku rozwojowego swoich uczniów oraz materiał kształcenia. **Dostosowanie wymagań** polega na modyfikacji metod i form pracy.

W pracy z uczniem zdolnym lub szczególnie zainteresowanym przedmiotem przewiduje się pracę indywidualną lub w parach, przydzielanie zadań trudniejszych i dodatkowych, stwarzanie sytuacji dydaktycznych wymagających większego niż przeciętne zaangażowania, oraz stawianie większych wymagań oraz odsyłania do różnorodnych źródeł popularnonaukowych. Proponowane sposoby osiągania celów stanowią przykładowe sugestie i nie wyczerpują możliwości, ale wskazują na niezwykle ich bogactwo oraz zróżnicowanie.

PRZYKŁADY SPOSOBÓW PRACY Z UCZNIEM UZDOLNIONYM

BIOLOGIA

Nauczyciel ma prawny obowiązek indywidualizować proces dydaktyczny uczniom ze specjalnymi wymaganiami edukacyjnymi. Uczniowie wyróżniający się szczególnymi zainteresowaniami i uzdolnieniami w kierunku nauk przyrodniczych powinni otrzymywać od nauczyciela dodatkowe oferty rozwijające ich zainteresowania. Powinni mieć możliwość korzystania w szkole z czasopism popularnonaukowych, takich jak: „Przyroda Polska”, „Las”, „Aura”, „Wiedza i Życie”, „Świat Nauki” oraz ukazujących się nowości wydawnictw zwartych.

Ponadto nauczyciel powinien wskazywać tym uczniom sprawdzone internetowe źródła wiedzy, np.:

<http://www.resmedica.pl/zdart1996.html>

<http://www.zdrowie.med.pl>

<http://www.umk.pl>
<http://www.doz.pl>
<http://www.profesor.pl>
<http://www.przyroda.cad.pl>
<http://www.encyklopedialesna.pl>
<http://www.umw.edu.pl>
<http://ebiológ.pl> i wiele innych.

Uczniowie uzdolnieni chętnie z okazji okolicznościowych wydarzeń przyrodniczych organizują, np. konkursy dla kolegów klas młodszych, projekcje filmów w Dniu Ziemi lub Dniu Walki z AIDS. Takie edukacyjne wydarzenia przygotowane przez młodzież odciążają nauczyciela od dodatkowej pracy i dają szansę realizacji młodym ludziom. Warto uczniom zainteresowanym naukami przyrodniczymi przygotowywać do pracy na lekcji i w domu dodatkowe zadania wyzwajające kreatywność lub przygotowywać zadania inne niż proponowane większości, np. w zeszyte ćwiczeń. Doskonałą okazją do rozwijania różnego rodzaju uzdolnień są projekty edukacyjne. Zadaniem nauczyciela jest zachęcić uczniów do udziału w nich. Uczeń szczególnie uzdolniony ma możliwość nauki w szkole **indywidualnym tokiem nauki** lub **indywidualnym programem nauki** i należy zachęcić takie dziecko i rodziców do wystąpienia do dyrekcji o taką formę nauki.

109

CHEMIA

Nauczyciel w swojej pracy powinien dostosować proces dydaktyczny do potrzeb uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Uczniowie wyróżniający się szczególnymi zainteresowaniami i uzdolnieniami w kierunku nauk przyrodniczych powinni otrzymywać od nauczyciela dodatkowe oferty rozwijające ich zainteresowania. Powinni mieć możliwość korzystania w szkole z czasopism popularnonaukowych, np. *Chemia w Szkole*, *Niedziatki*, *Wiedza i Życie*, *CHEMIK Light* oraz ukazujących się nowości wydawnictw zwartych. Ponadto nauczyciel powinien wskazywać tym uczniom sprawdzone internetowe źródła wiedzy, np.:

<http://www.e-chemia.nazwa.pl/efektowna/>
<http://www.eksperymentychemiczne.pl/>
www.slonecznachemia.pl
<http://www.miesiecznikchemik.pl>

Uczniowie zdolni posiadają łatwość przyswajania wiedzy, dlatego oprócz zadań obowiązkowych powinni wykonywać inne zadania. Dla uczniów zdolnych nauczyciel może przygotować zadania dodatkowe wymagające szczególnie kreatywności.

Warto przypisać zdolnemu uczniowi rolę „asystenta” nauczyciela. Współuczestniczy on wtedy w prowadzeniu zajęć edukacyjnych, przygotowując i wykonując proste doświadczenia, pomagając w pokazach bardziej złożonych doświadczeń i innych czynnościach związanych z zajęciami. Podczas pracy w grupach uczniowie zdolni mogą przyjąć rolę liderów. Organizują oni wówczas pracę grupy, podpowiadają jak rozwiązać problem, wspomagają uczniów mających trudności w przyswajaniu wiedzy. Wykorzystuje się wówczas ich umiejętności planowania i organizowania pracy, twórczego rozwiązywania problemów. Pełnienie przez ucznia różnych ról sprawia, że zajęcia nie są dla niego mało interesujące.

Aby rozwijać różne uzdolnienia uczniów można w ciągu roku przygotować kilka zadań nadobowiązkowych. Może to być plakat naukowy (poster), przedstawiający krótki opis oraz wyniki badań prowadzonych przez ucznia, np. podczas zajęć koła chemicznego. Może to być też prezentacja multimedialna, którą nauczyciel będzie mógł wykorzystać podczas lekcji. Innym pomysłem jest przygotowanie makiety czy modelu lub planszy ilustrujących wybrane zagadnienia chemiczne, np. powstawanie wiązań atomowych.

W przypadku takich zadań koniecznie trzeba wykorzystać przygotowany przez ucznia materiał. Działania te wymagają poświęcenia dużej ilości czasu, a często również środków materialnych, dlatego należy uczniowi umożliwić ich zaprezentowanie. Należy pamiętać też o zweryfikowaniu samodzielności pracy ucznia. Doskonałą okazją do rozwijania różnego rodzaju uzdolnień są projekty edukacyjne. Zadaniem nauczyciela jest zachęcić uczniów do udziału w nich.

PRZYKŁADY SPOSOBÓW PRACY Z UCZNIEM MAJĄCYM TRUDNOŚCI W UCZENIU SIĘ

BIOLOGIA I CHEMIA

Nauczyciel zobowiązany jest rozporządzeniem MEN z 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów... z późniejszymi zmianami, *na podstawie opinii poradni psychologiczno-pedagogicznej, dostosować wymagania edukacyjne do indywidualnych potrzeb psychofizycznych i edukacyjnych ucznia.*

Dostosowanie wymagań poprzedzone powinno być gruntowną analizą zaleceń poradni psychologiczno – pedagogicznej. Dostosowanie wymagań nie musi oznaczać ich obniżania. Może, np. wiązać się z wprowadzeniem zmian organizacyjnych w pracy z uczniem, dobrania właściwych tej pracy metod, a także zmodyfikowanych kryteriów sprawdzania wiedzy. Często dostosowanie polega na wydłużeniu czasu pracy na sprawdzianie, stworzeniu możliwości poprawy lub pisania prac na konsultacjach. Lepsze postępy w nauce uzyskuje dziecko mające trudności, jeśli zajmuje miejsce w pierwszej ławce, siedzi w ławce razem z kolegą, który pomoże mu w rozwiązaniu zadania. Na początku każdej lekcji nauczyciel powinien jasno określić jej cel, przedstawić plan oraz wymagania, czyli określić, na co należy zwrócić uwagę.

Na III etapie edukacyjnym trudności w nauce wiążą się zwykle z brakiem myślenia abstrakcyjnego. Pracując z uczniem należy stosować następujące zasady: zaczynaj od tego, co uczniowi bliskie i przydatne, stopniuj trudności, często i w sposób różnorodny powtarzaj, odwołuj się do różnych zmysłów – pozwól słuchać, patrzeć i wykonywać, nagradzaj, wspieraj i wzmacniaj.

Sprawdzonym sposobem pracy z uczniami mającymi trudności w uczeniu się, są małe grupy i zastosowanie takiej metody, która mobilizuje wszystkich członków grupy. Wybierając metody pracy z uczniami warto uwzględnić indywidualne trudności ucznia, np.: problemy z czytaniem, rozumieniem tekstu, wolnym tempem pracy, nadpobudliwością, problemy z publicznym wypowiedzeniem się.

Pomocne dla ucznia jest również posługiwanie się podczas lekcji zeszytem ćwiczeniowym, zbiorem zadań lub kartą pracy. Nauczyciel może wówczas, odpowiednio wybierając zadania i ich ilość, indywidualizować jego pracę.

2. FIZYKA

SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW

Podstawa programowa trzeciego etapu nauczania fizyki zakłada osiągnięcie następujących celów:

- I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.
- II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.
- III. Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych).

Jak je osiągnąć?

Nauczanie fizyki należy rozpocząć od wyrobienia w uczniach intuicyjnego pojmowania zjawisk. Na tym etapie nie należy wymagać ścisłych definicji wielkości fizycznych, lecz właściwych ich interpretacji i stosowania. Oczywiście, nie uda nam się całkowicie uciec przed wprowadzaniem, tego nie lubianego przez uczniów elementu wiedzy fizycznej. Wprowadzanie definicji stanie się prostsze, jeśli młodzi ludzie sami dojdą do wniosku, że ich znajomość jest konieczna do rozwiązania postawionego przed nimi zadania.

Np.: Postawiony przed poleceniem wyznaczenia ciepła właściwego substancji uczeń, sam zada pytanie: „Czym jest ciepło właściwe?”. Znajomość definicji pozwoli mu, zdobyć informację na temat wielkości, które są niezbędne do wykonania zadania. To z kolei pozwoli mu zaplanować doświadczenie, oraz zaprojektować tabelkę, w której umieści otrzymane wyniki. Pojawia się tu również okazja do obliczania prostych, nie wymagających obszernego aparatu matematycznego, zadań obliczeniowych. Dobrze jest wykazać, że otrzymywane w wyniku pomiarów i obliczeń, dotyczą zjawisk z życia codziennego. Wyznaczenie ciepła właściwego wody pozwoli na przykład ocenić, jak wiele energii trzeba zużyć, aby zagotować 1 litr (kilogram) wody. Uczeń chętniej przyswoi definicję, kiedy zrozumie, że mu się do czegoś przyda.

Na tym etapie należy wykonywać, jak najwięcej doświadczeń i pomiarów. Dobrze byłoby, aby przy ich wykonywaniu stosować proste przedmioty codziennego użytku, aby fizyka była postrzegana jako powiązana z rzeczywistością przedmiot doświadczalny. Wskazane jest, aby doświadczenia wykonywane były bezpośrednio przez uczniów, dlatego zalecana jest praca w małych grupach.

Ważne, by przy okazji każdego doświadczenia jasno formułować temat/cel/problem badawczy, wskazywać stosowane przyrządy, uzasadniając - w razie potrzeby - ich wybór, opisywać przebieg doświadczenia, obserwacje formułować w postaci krótkiej notatki i rysunku, a na koniec zapisać wnioski, które uogólnione mogą stanowić prawo. Należy uczyć starannego wykonywania pomiarów i opracowywania otrzymanych wyników. Wskazane jest, aby stosować przy tym, w miarę możliwości, narzędzia technologii informacyjno - komunikacyjnych. Narzędzia te możemy (i powinniśmy) również wykorzystywać do zdobywania, przechowywania oraz przekazywania informacji. Przykładem może tu być kształcenie na odległość z wykorzystaniem medium, jakim jest Internet. E-learning pozwala na bardziej indywidualne podejście do każdego ucznia. Dzięki możliwości stosowania doboru właściwego stopnia trudności, ułatwia zarówno pracę z uczniem uzdolnionym, jak i z tym z trudnościami edukacyjnymi. Może być również sposobem na rozwiązanie problemu międzyprzedmiotowej **korelacji czasowej**, zakładającej, że nauczanie pewnych treści jednego przedmiotu musi wyprzedzać w czasie nauczanie określonych treści innego.

Wszędzie, gdzie samodzielne wykonywanie przez uczniów doświadczeń nie jest możliwe, należy ilustrować omawiane zagadnienia realnymi przykładami, w postaci pokazu, demonstracji, opisu, filmu. Ciekawym elementem lekcji mogą być również gry dydaktyczne. Możemy je zastosować, jako powtórzenie, wprowadzenie do zajęć, utrwalenie materiału, zobrazowanie (symulacja). Mogą być one metodą aktywizującą osoby nieśmiałe. Jednak, aby gra dydaktyczna dała efekty, nie może mieć zbyt skomplikowanych reguł i musi być zrozumiała i zaakceptowana przez grupę.

Dobór stosowanych metod i środków dydaktycznych zależy przede wszystkim od stanu wiedzy, umiejętności i doświadczeń, jakimi uczniowie dysponują, intelektualnych, psychofizycznych oraz emocjonalnych możliwości uczniów, rodzaju kształtowanych umiejętności a także, takich czynników, jak: liczba osób w grupie, baza dydaktyczna, pracowni, wiek uczniów. Dlatego każdy nauczyciel prowadzący sam musi o nim zdecydować.

Przeznaczone na realizację fizyki godziny mogą, w trzyletnim cyklu nauczania, zostać różnie ułożone. Zagadnienia do realizacji podzielone na rozdziały będą w różnych szkołach realizowane w różnym czasie.

Postaram się przedstawić kilka wskazówek realizacji poszczególnych części uwzględniając te różne możliwości.

Jeśli nauczyciel w klasie pierwszej realizuje jedną godzinę fizyki tygodniowo, to poruszy zagadnienia Rozdziału I i II (razem ok. 30 godz.). Rozdział III dotyczący kinematyki będzie realizował z uczniami już w klasie 2. Z tego powodu, w klasie 1 nauczyciel powinien wykorzystać wszystkie możliwości, by zaciekawić i zachęcić uczniów do nauki przedmiotu. Realizuje bowiem zagadnienia, które dla części uczniów będą w dużej mierze powtórzeniem i uzupełnieniem informacji z lekcji przyrody, a dla pozostałych stanowią materiał ciekawy i bliski ich świata i problemów. Ze względu na stosunkowo małą ilość materiału wymagającego rozwiązywania przykładów rachunkowych można więcej uwagi poświęcić na zagadnienia związane z planowaniem, przeprowadzaniem i analizowaniem wyników doświadczeń i pomiarów. Można powiedzieć, że w treściach tych rozdziałów należy zdecydowanie uwzględnić Wymagania przekrojowe 8.1 – 8.12 podstawy programowej.

W przypadku realizacji dwóch godzin fizyki w tygodniu najpóźniej w drugim semestrze nauczyciel rozpocznie realizację zagadnień Rozdziału III, a następnie IV. Jest zmuszony narzucić większe tempo podczas realizacji pierwszych rozdziałów. Jego uczniowie w klasie 1 zdobędą więcej informacji, a nad ich systematyzowaniem i doprecyzowaniem nauczyciel będzie pracował przez następne dwa lata.

Zagadnienia poruszane w Rozdziale III i IV bywają przez uczniów odbierane jako trudne i nudne. Ich trudność wynika przede wszystkim z dużej ilości przykładów rachunkowych, z precyzyjnego, matematycznego języka i konieczności pamiętania i posługiwania się dużą partią materiału. Aby ułatwić uczniom tę trudną drogę należy postarać się o różnorodność metod i technik podczas lekcji. Można wykorzystać karty pracy, stosować pracę w grupie, zorganizować ligę zadaniową, uatrakcyjnić zadania rachunkowe dbając o ciekawą i bliską uczniowi treść lub zachęcić, by uczniowie sami układali zadania do konkretnego problemu.

Należy również pamiętać o tym, że wskazując analogie w rozwiązywaniu problemów uczymy uczniów sposobów działania, a nie jedynie kinematyki. Więc kładźmy nacisk na naukę takich umiejętności jak przykładowo konstruowanie tabeli pomiarowej, rysowanie i interpretowanie wykresów, rozwiązywanie zadań rachunkowych z zachowaniem ściśle określonych kroków postępowania: przedstaw swoimi słowami treść zadania, wskaż zjawisko/prawo fizyczne, wypisz dane i szukane wielkości z zadania, wykonaj schematyczny rysunek, zapisz zależności pomiędzy danymi itd. Jednocześnie, ćwicząc u uczniów umiejętność posługiwania się wielkościami można, wykorzystując gry dydaktyczne, ćwiczyć pamięciowe rozwiązywanie krótkich zadań.

Rozdział V może stanowić okazję do wykorzystania różnych uczniowskich uzdolnień oraz interdyscyplinarnego podejścia do poruszanych zagadnień.

Pozostałe rozdziały (VI, VII, VIII i IX) zawierają treści zwykle odbierane przez większość uczniów jako ciekawe. Powodem tego jest zapewne możliwość wykonania dużej ilości ciekawych doświadczeń oraz łatwość wykazania, że poruszane zagadnienia są przydatne do codziennych problemów i spraw. Warto o tym pamiętać!

Największe trudności w realizacji wymaganych przez podstawę programową treści napotykają nauczyciele, którzy w 3 klasie realizują dwie godziny fizyki. Problemem jest kwietniowy termin egzaminu gimnazjalnego, który z założenia sprawdza wszystkie wiadomości i umiejętności wymagane od ucznia na tym etapie kształcenia, a odbywa się w trakcie trwania nauki (we wspomnianej sytuacji po egzaminie pozostaje do wykorzystania ok. 10 godzin fizyki).

Należy pamiętać, że nauczyciel obowiązany jest do realizacji wszystkich zagadnień określonych w podstawie programowej w całym czasie przeznaczonym na jego realizację. Uczeń wyposażony w czasie trzyletniej nauki w niezbędne umiejętności może sam uzupełnić brakujące mu pojęcia. Należy jednak pamiętać, że największą trudność stanowią wówczas doświadczenia. W przypadku ostatniego rozdziału są zagadnienia doświadczalne z optyki, które powinny być wykonane w klasie nawet w postaci zajęć dodatkowych.

Ideą tego programu jest innowacyjność i integracja międzyprzedmiotowa. Powinna się ona objawić w stosowanych metodach pracy. Zawarte w tabeli Rozdziału II Wskazówki metodyczne mają ułatwić to zadanie. Współpraca pomiędzy nauczycielami wszystkich przedmiotów przyrodniczych powinna być na tyle ścisła, by wzajemnie pomagać sobie w realizacji celów. Fizyka stanowi fundamentalną wiedzę wykorzystywaną przez geografów i biologów, ale dzięki temu zyskuje na atrakcyjności i staje się niezbędna do pełnego rozumienia świata przyrody. Z chemią łączą nas wspólne treści podstawy programowej, co pozwala, by były realizowane raz, a na kolejnych lekcjach utrwalane i w razie konieczności dopowiadane.

Ostatni moduł programu zatytułowany „Globalne i lokalne sprawy środowiska przyrodniczego organizmów.” to doskonała okazja do powtórzeń i prawdziwie zintegrowanego ujęcia ważnych dla nas

wszystkich zagadnień. Każda grupa uczniów to nowe wyzwanie dla nauczyciela. Dobór metod i technik zależy od jego umiejętności i możliwości grupy oraz zaplecza, którym dysponuje. Ja życzę pomysłowości, kreatywności i sukcesów.

PRZYKŁADY SPOSOBÓW PRACY Z UCZNIEM UZDOLNIONYM

Uczeń zdolny – radość i wyzwanie dla nauczyciela! Najczęściej.

Jednak najpierw trzeba te zdolności u ucznia dostrzec. Nauczyciele pracujący z dziećmi na III etapie edukacyjnym często mówią o tym, że uczniowie zdolni bywają leniwi i nie potrafią się uczyć. Najczęściej mają dobrą pamięć, łatwo przechodzą od rozumowania na konkretach do myślenia abstrakcyjnego, ale nie odczuwają potrzeby pracy nad osiągnięciem celu. Wówczas spotykamy się z tzw. syndromem nieadekwatnych osiągnięć. Zadaniem nauczyciela jest pomóc w rozwijaniu zdolności. Dlatego każdy uczeń zdolny to indywidualny problem wymagający indywidualnych rozwiązań. W przypadku takich uczniów pomocny bywa kontakt z pedagogiem szkolnym lub poradnią pedagogiczno-psychologiczną, ponieważ fachowiec najlepiej pomoże dobrać odpowiednie metody pracy.

Najbardziej powszechnym rozwiązaniem w pracy z uczniem zdolnym są, oczywiście, dodatkowe zajęcia, czyli kółko fizyczne. Jednak nie każdy zdolny uczeń będzie chciał lub mógł w nim uczestniczyć. Pomijam fakt, że zbyt duża liczba osób na takich zajęciach również stanowi problem. Uczniowie zdolni mają zwykle wiele propozycji zajęć dodatkowych, więc trudno mówić o higienie pracy, gdy uczeń spędza na zajęciach 10 godzin dziennie. Wówczas rozwiązaniem może okazać się zastosowanie takich metod, by maksymalnie wykorzystać czas lekcji.

W czasie rozwiązywania zadań nauczyciel powinien przyzwyczajać uczniów do pracy we własnym tempie: gdy zadanie zostało rozwiązane, uczeń natychmiast przechodzi do kolejnego. Zadaniem nauczyciela jest zapewnienie odpowiedniej ilości zadań o dostosowanym stopniu trudności. Możemy wykorzystać do tego zbiory zadań, dodatkowe karty pracy, pogrupowane tematycznie zadania z konkursów fizycznych i egzaminów. Uczniowie, o których wiemy, że potrafią pracować samodzielnie mogą prowadzić osobny zeszyt do zadań, który nauczyciel będzie kontrolował po lekcji.

Uczniowie wyróżniający się szczególnymi zainteresowaniami i uzdolnieniami w kierunku nauk przyrodniczych powinni otrzymywać od nauczyciela dodatkowe oferty rozwijające ich zainteresowania. Powinni mieć możliwość korzystania w szkole z czasopism popularnonaukowych, takich jak np. „Wiedza i Życie”, „Świat Nauki” oraz ukazujących się nowości innych wydawnictw. Ponadto nauczyciel powinien wskazywać tym uczniom sprawdzone internetowe źródła wiedzy (przykładowe wskazane w punkcie 3 tego rozdziału zatytułowanym Zastosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych w realizacji programów.)

Pracując w małych grupach staramy się tak dobierać zadania i role, by uczniowie zdolni mogli się wykazać, ale jednocześnie nie przejmowali wszystkich zadań zespołu. Nie każdy uczeń zdolny potrafi pomagać w pracy słabszemu koledze, ale ucząc innych, uczymy się najskuteczniej.

Okazją do indywidualizacji jest również praca z tekstem, którego poziom trudności łatwo jesteśmy w stanie dostosować do możliwości ucznia.

Aby rozwijać różne uzdolnienia uczniów można w ciągu roku przygotować kilka wyjątkowych zadań nadobowiązkowych. Uczniowie, nawet ci zdolni, często obawiają się zadań rachunkowych. Aby zachęcić ich do nauki fizyki można zaproponować zadania polegające na wykonaniu np. zabawki wykorzystującej jakąś formę energii do poruszania się lub instrumentu muzycznego domowej roboty, na którym da się zagrać kilka dźwięków.

Może to być prezentacja multimedialna, którą nauczyciel będzie mógł wykorzystać podczas lekcji, np. na temat siły nośnej. Innym pomysłem jest przygotowanie makiety czy modelu lub albumu ze zdjęciami ilustrującymi wybrane zjawisko fizyczne, np. załamanie światła. W przypadku takich zadań koniecznie trzeba wykorzystać przygotowany przez ucznia materiał. Działania te wymagają poświęcenia dużej ilości czasu, a często również środków materialnych i należy uczniowi umożliwić ich zaprezentowanie. Pamiętajmy też, że należy zweryfikować samodzielność pracy ucznia. Doskonałą okazją do rozwijania różnego rodzaju uzdolnień są projekty edukacyjne. Zadaniem nauczyciela jest zachęcić uczniów do udziału w nich.

PRZYKŁADY SPOSOBÓW PRACY Z UCZNIEM MAJĄCYM TRUDNOŚCI W UCZENIU SIĘ

Lekcja to specyficzne spotkanie nauczyciela, czyli przewodnika i uczniów – uczestników przygody. Ze względu na jej charakter – i uczeń i nauczyciel muszą być na lekcji w wyznaczonym czasie i miejscu – zadaniem nauczyciela jest zachęcenie uczniów do współpracy, do wysiłku, jakim jest uczenie się. Aby lekcja fizyki była przygodą dla ucznia z trudnościami w uczeniu się nauczyciel musi trzymać się pewnych zasad. Na początku każdej lekcji powinien jasno określić jej cel, przedstawić plan oraz wymagania czyli określić, na co należy zwrócić uwagę. Takie podejście do rzeczy pomoże uczynić ucznia współodpowiedzialnym za przebieg zajęć.

Na III etapie edukacyjnym trudności w nauce wiążą się zwykle z brakiem myślenia abstrakcyjnego. Pracując z uczniem myślącym na konkretach należy zawsze stosować następujące zasady: zaczynaj od tego, co uczniowi bliskie i przydatne, stopniuj trudności, często i w sposób różnorodny powtarzaj, odwołuj się do różnych zmysłów – pozwól słuchać, patrzeć i wykonywać, nagradzaj, wspieraj i wzmacniaj.

Sprawdzonym sposobem pracy z takimi uczniami są małe grupy. Posługując się wiedzą na temat pracy w grupie nauczyciel może, dobierając członków grupy i określając ich zadania, wzmocnić i wykorzystać dobre strony ucznia z problemami w nauce oraz zapewnić mu możliwość uczenia się w komfortowych warunkach od rówieśników. Pomocne jest również posługiwanie się podczas lekcji zeszytem ćwiczeniowym, zbiorem zadań lub kartą pracy. Nauczyciel może wówczas z łatwością, odpowiednio wybierając zadania i ich ilość, indywidualizować pracę uczniów. Dodatkowe możliwości w tym zakresie daje kontakt z uczniem przez Internet. Wysyłając uczniom danej klasy listę zadań domowych łatwo można wprowadzić indywidualizację poprzez modyfikację ilości zadań dla poszczególnych uczniów, stopnia ich trudności, zamieszczanych wskazówek dotyczących ich rozwiązania.

Problemem bywa również mała zdolność koncentracji uwagi takich uczniów. Lekarstwem może być stosowanie różnorodnych metod aktywizujących podczas zajęć. Istotne jest jednak, by ich forma nie stanowiła dodatkowego kłopotu dla ucznia. Nauczyciel musi zadbać i upewnić się, czy uczniowie dobrze wiedzą, jakie zadania i w jakim celu realizują.

W każdej stosowanej metodzie należy uwzględnić indywidualne trudności ucznia takie jak problemy z czytaniem, rozumieniem tekstu, wolnym tempem pracy, nadpobudliwością, problemy z publicznym wypowiedzianiem się i wiele innych. Często rozwiązaniem bywa praca w małych grupach lub zastosowanie techniki śnieżnej kuli. Uczniowie, zachęceni możliwością uzyskania oceny lub łatwiejszego (bo, co dwie głowy...) rozwiązania problemu, znajdują takie sposoby współpracy, które pomogą uczniowi słabszemu częściowo wyeliminować swoje braki. Przykładowo, gdy w grupie są uczniowie, którzy słabo czytają można polecić przeczytać na głos i omówić „swoimi słowami” problem upewniając się, że wszyscy odpowiednio go rozumieją. Łączenie w grupy bywa wątpliwe w przypadku uczniów z nadpobudliwością lub ADHD. Podczas sprawdzania wiedzy i umiejętności należy unikać wszelkich pytań o definicję, uogólnień. Uczniowie dopiero się tego uczą. Jest ważne, by swoją wiedzę stosowali a nie deklamowali.

W przypadku fizyki często istotna bywa sprawność rachunkowa ucznia. Nauczyciel powinien to uwzględnić. Formułując pytanie zadbać, by trudności matematyczne nie dominowały. W przypadku uczniów, u których problemy w nauce wynikają z dysfunkcji należy kierować się informacjami uzyskanymi od specjalistycznych poradni lub pedagoga szkolnego.

3. GEOGRAFIA

SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW

Geografia jest przedmiotem, który umożliwia nauczycielowi kreatywne podejście do nauczania. Wykorzystanie **metod aktywizujących, pokazów, filmów, zajęcia terenowe** wzbudzają i pogłębiają zainteresowanie uczniów otaczającym ich światem, a powiązanie treści nauczania z innymi przedmiotami przyrodniczymi ukazuje różnorodność perspektywy obserwacji. W dzisiejszym świecie ciągłego postępu technicznego konieczne wydaje się być wykorzystanie na lekcjach możliwości stwarzanych przez TI, które wzbogacają warsztat pracy tak nauczyciela, jak i ucznia. Zasoby internetowe proponują niewyczerpalne źródło informacji, pokazów, doświadczeń, filmów, prezentacji...

Nieodzownym źródłem informacji na lekcjach geografii jest **mapa** – nie tylko tradycyjna, zawieszona na stojaku, ale również cyfrowa (Google maps lub np. „Multimedialny atlas świata” wyd. Meridian). Zapisy podstawy programowej narzucają także ćwiczenie umiejętności czytania i korzystania z **map tematycznych**. Mapy te stają się zatem nieodzownym środkiem dydaktycznym podczas zajęć, dotyczących zagadnień demograficznych, gospodarczych, klimatycznych itp. Analizując odpowiednio dobraną mapę uczeń **charakteryzuje, opisuje** położenie geograficzne, zjawiska demograficzne i gospodarcze, warunki przyrodnicze.

Cennym doświadczeniem są **zajęcia w terenie** z mapą najbliższej okolicy, z kompasem, GPS. Podstawa programowa narzuca realizację takich zajęć: *Uczeń posługuje się w terenie planem, mapą topograficzną, turystyczną, samochodową (m.in. orientuje mapę oraz identyfikuje obiekty geograficzne na mapie i w terenie)* – realizację tych zajęć proponuję na samym początku spotkań uczniów z geografią. Jest to dla nich bardzo atrakcyjna forma pracy, dająca dużą samodzielność w manipulowaniu mapą najbliższej okolicy (świetnie sprawdzają się mapy w skali 1:10 000 lub Google maps) i kompasem. Zajęcia w terenie stają się zachętą do dalszego zainteresowania przedmiotem, inspiracją do samodzielnej eksploracji atlasu geograficznego, map i planów.

Cwiczenia z mapami konturowymi czy tematycznymi znakomicie wzbogacają lekcję, doskonale uzupełniają opisy i pokazy, zastępują nauczyciela jako jedyne źródło informacji i są, po prostu, lubiane przez uczniów, nawet tych, którzy mają problemy z przyswajaniem wiedzy. Warto zatem poświęcić mapie jak najwięcej czasu i uwagi. Równie ważne, według podstawy programowej, jest wykorzystanie na lekcjach **innych źródeł informacji** geograficznej. Istotną zatem staje się praca z danymi statystycznymi, graficzną interpretacją tych danych, tekstami źródłowymi.

Otoczający ucznia świat to świat obrazu, filmu i dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości. Od nauczyciela wymaga się więc częstszego sięgania do **metod oglądowych** – filmu i pokazu multimedialnego. Są one niezastąpionym źródłem wiedzy, a ilustrowanie fragmentów lekcji wprowadza element różnorodności i częstokroć zwalnia nauczyciela ze żmudnych opisów, które i tak przyniosą dużo mniejszy efekt. Sztandarowy przykład zajęć, które nie mogą obyć się bez zdjęć lub filmów, są „Krajobrazy świata”. Trudno byłoby bowiem odwoływać się tylko do uczniowskiej wyobraźni podczas wędrowki po najpiękniejszych zakątkach Ziemi. Warto w tym celu wykorzystywać na lekcjach zasoby internetowe, proponujące niemal nieograniczone ilości materiałów, zdjęć, filmów. Do eksploracji tego zasobnego źródła można „wykorzystać” uczniów, zlecając im przygotowanie fragmentów lekcji, prezentacji multimedialnych, muzyki etnicznej.

Coraz większą rolę pełni we współczesnym świecie kształcenie na odległość. Realizacja **zajęć i zadań przez Internet** oraz wskazywanie rzetelnych internetowych źródeł wiedzy, modyfikuje rolę nauczyciela, który w tej sytuacji pełni rolę e-mentora i e-tutora. Wprowadzanie elementów e-learningu wydaje się szczególnie uzasadnione w realizacji wybranych zagadnień korelacji treści geograficznych z innymi przedmiotami przyrodniczymi. Korelacja prowadzi do pogłębiania ogólnych wiadomości ucznia dzięki uzupełnianiu treści jednego przedmiotu wiadomościami innego przedmiotu nauczania. Choć potrzeba korelacji treści różnych przedmiotów szkolnych jest powszechnie akcentowana, w praktyce bardzo często jej brak. E-learning rozwiązuje problem trudności organizacyjnych z wprowadzeniem **korelacji czasowej**, opartej na założeniu, że nauczanie pewnych treści danego przedmiotu musi wyprzedzać w czasie nauczanie określonych treści innego przedmiotu, **korelacji przyczynowo – skutkowej** polegającej na równoczesnym zdobywaniu wiadomości z różnych przedmiotów potrzebnych do zrozumienia określonego zjawiska geograficznego.

Treści zawarte w podstawie programowej wymagają również zastosowania **metod ćwiczeniowych**. Rozwiązywanie zadań, dotyczących skali mapy, czasu słonecznego czy położenia geograficznego obiektów na mapie, jest nieodzownym elementem pracy nauczyciela geografii. Ćwiczenie tych umiejętności podczas pracy w grupie, gdzie zaangażowani są uczniowie prezentujący różne umiejętności i zdolności, przynosi zazwyczaj oczekiwane skutki.

Angażowanie w procesie dydaktycznym emocji przynosi zazwyczaj pożądane efekty, dlatego techniką, która jest lubiana przez uczniów, są **gry dydaktyczne**. Gry mogą być znakomitym sposobem powtarzania wiadomości, utrwalania wiedzy, ćwiczenia umiejętności. Najprostszą grą, która nie wymaga przygotowań, jest bingo – wystarczy kartka papieru i pomysł (np. jakie pojęcia kojarzą ci się z Australią?). Autorami gier dydaktycznych mogą być też uczniowie – warto zorganizować dla szczególnie zainteresowanych konkurs na najlepiej opracowaną grę, którą później można wykorzystywać na innych lekcjach.

Istotnym dopełnieniem całości metodycznej są **metody słowne**. Przekazywanie wiedzy za pomocą słowa oszczędza czas, nie wymaga wysiłku wcześniejszych przygotowań, uzupełnia luki i w przystępny sposób wyjaśnia wątpliwości. Najczęściej stosowana jest **pogadanka**, czyli rozmowa z uczniami kierowana przez nauczyciela – angażuje ona uczestników w tok myślenia, a odpowiednio prowadzona może również włączyć emocje, co zdecydowanie podnosi jej jakość i skuteczność. Można do niej włączyć **aktywny opis** wyjaśniający i klasyfikujący – dokonywany przez uczniów. Bardzo ekonomiczny, z punktu widzenia oszczędności czasu, jest **wykład** – w krótkim czasie przekazujemy dużą ilość starannie dobranych (dokładnie skorelowanych z podstawą programową) informacji, a uczniowie wykonują notatkę, rysunek, mapę myśli. By podnieść jego skuteczność edukacyjną, należy wprowadzić obrazowanie – używamy plansz, map, prezentacji multimedialnych itp. Dużą skutecznością edukacyjną charakteryzuje się **dyskusja**, pod warunkiem, że jest prawidłowo prowadzona. Niezależnie od techniki prowadzenia dyskusji ważny jest precyzyjnie określony problem oraz zasady, podane na jej początku i przestrzegane podczas jej trwania. Do przeprowadzenia tą metoda wybieramy lekcje, na których omawiane problemy są bliskie uczniom, np. związane z ochroną środowiska, a więc „Brazylia – kraj wielkich możliwości” (*Uczeń: identyfikuje konflikt interesów pomiędzy ekologicznymi skutkami wylesiania Amazonii a jej gospodarczym wykorzystaniem.*) lub „Przyszłość energetyczna Polski” (*Uczeń: przedstawia, na podstawie różnych źródeł informacji, strukturę wykorzystania źródeł energii w Polsce i ocenia jej wpływ na stan środowiska przyrodniczego.*).

Omówione wyżej metody i techniki osiągnięcia celów kształcenia i wychowania są jedynie propozycją rozwiązań metodycznych lekcji. Ich dobór zależy od wielu czynników: czasu, jaki możemy poświęcić na dane zagadnienie, bazy dydaktycznej szkoły, zdyscyplinowania uczniów itd. Niezależnie jednak od tego, jaką metodę wybierzemy, by poprowadzić lekcję, należy pamiętać o zasadzie, że **„bezpieczeństwo tkwi w różnorodności”**. Każda, nawet najbardziej spektakularna technika, która jest nadużywana, zmęczy i uczniów, i nauczyciela, więc zmieniamy, zmieniamy, zmieniamy!

PRZYKŁADY SPOSOBÓW PRACY Z UCZNIEM UZDOLNIONYM

Uczeń zdolny na zajęciach zdarza się, wbrew pozorom, równie często jak uczeń, który ma kłopoty z przyswojeniem wiedzy i umiejętności. Bardzo często jest on określany jako „zdolny leń”. Intuicyjnie wyczuwamy w nim ogromne możliwości poznawcze i często brakuje nam czasu lub cierpliwości na wykorzystanie tkwiącego w nim potencjału. Staje się to później przyczyną zaistnienia **syndromu nieadekwatnych osiągnięć** u tych szczególnych uczniów, co może prowadzić do porażki edukacyjnej tak nauczyciela jak i jego podopiecznego. Każdy uczeń zdolny zatem to indywidualny problem, wymagający indywidualnych rozwiązań. W przypadku takich uczniów pomocny bywa kontakt z pedagogiem szkolnym lub poradnią pedagogiczno-psychologiczną ponieważ fachowiec najlepiej pomoże dobrać odpowiednie metody pracy.

Ucznia uzdolnionego charakteryzuje przede wszystkim: ciekawość i aktywność poznawcza, dokładność, dociekliwość, umiejętność obserwacji, otwartość na nowość, umiejętność zadawania pytań, wielostronność zainteresowań, obszerna wiedza z różnych dziedzin, ukierunkowane uzdolnienia, dobra pamięć, umiejętność kojarzenia, rozumowania i wyciągania wniosków, samodzielność w zdobywaniu wiedzy, zdolność do skupienia uwagi, żywa wyobraźnia, wytworzenie oryginalnych pomysłów, dokonywanie nietypowych skojarzeń, potrzeba wyrażania swoich zainteresowań w różnych formach, bogate słownictwo, niezależność własnych sądów, otwartość i wrażliwość na potrzeby innych, odpowiedzialność, poczucie obowiązku, indywidualizacja ukierunkowanych działań, skupienie na własnych zadaniach, brak potrzeby integracji z grupą, silna motywacja wewnętrzna, wytrwałość, poczucie własnej wartości i skłonność do dominacji,

bezkompromisowość, dążenie do rozwoju własnej osobowości, trafna samoocena, specyficzne poczucie humoru, preferowanie towarzystwa dorosłych lub starszych kolegów przy równoczesnej umiejętności przystosowania się do grupy rówieśniczej (za: D. Czelakowska, Inteligencja i zdolności twórcze dzieci w początkowym okresie edukacji. Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2007).

Analiza wyżej wymienionych cech charakteryzujących ucznia uzdolnionego wskazuje, że w naszych klasach jest ich całkiem sporo. Warto zatem wykorzystać tkwiący w nich potencjał, choć jest to zadanie trudne, wymagające od nauczyciela wysiłku i częstokroć zmiany dotychczasowego sposobu myślenia i działania.

Ogólne zasady organizacji pracy ucznia zdolnego:

- utrzymać wysoki poziom stawianych uczniowi zadań i zapewnić sensowność zajmowania się nietypowymi zadaniami, ćwiczeniami, doświadczeniami, badaniami, projektami;
- uczyć obszerniejszego materiału lub nawet innego, stawiać uczniowi indywidualne cele np. udział w projektach konkursowych, konkursach i olimpiadach przedmiotowych, pomoc kolegom w nauce.

117

Uczenie się będzie dla niego atrakcyjne, jeśli będzie miało znamiona procesu badawczego i będzie wyzwaniem intelektualnym. To sam podmiot nauczania poszukuje rozwiązań problemów teoretycznych i praktycznych – jest to ułatwienie pracy tak dla wymagającego ucznia, jak i nauczyciela – uczniowie przygotowują fragmenty lekcji, korzystając z dostępnych im źródeł informacji (czasami warto „podnieść poprzeczkę”, dopuszczając dowolność w tej kwestii – wymaga to od uczniów szczególnie uzdolnionych krytycznego spojrzenia na źródła informacji). Każde poważne osiągnięcie powinno być wówczas docenione dobrze dobraną i uzasadnioną nagrodą, a wszystkie pomysły i prace należy traktować z powagą i życzliwością.

Z całego wachlarza metod i form pracy na lekcjach geografii **szczególnie preferowane przez ucznia uzdolnionego są:**

- metody problemowe;
- poszukiwanie, porządkowanie i wykorzystanie informacji z różnych źródeł;
- stosowanie zdobytej wiedzy w praktyce;
- prezentowanie własnych poglądów, umiejętność argumentacji;
- praca w grupach – uczeń zdolny pełni ważną rolę aktywnego uczestnika;
- konkursy – uczniowi zdolnemu powierza się rolę kapitana drużyny albo uczeń sam przygotowuje konkurs;
- dodatkowe listy zadań lub problemów do samodzielnego rozwiązania, bądź poszukiwania odpowiedzi;
- praca indywidualna – rozmowa z uczniem, asystowanie nauczycielowi na lekcji;
- przygotowanie przez uczniów referatów, filmów, spektakli – po analizie odpowiednich źródeł informacji;
- prowadzenie przez uczniów fragmentów lekcji;
- projekt – dłuższa forma, wiążąca się z przeprowadzaniem badań i analizy interesującego zadania;
- zachęcanie do czytania fachowych czasopism np. National Geographic, czy Poznaj Świat;
- zwiększenie wymagań, co do ścisłości i precyzji wypowiedzi;
- spotkania z innymi zdolnymi uczniami, ciekawymi ludźmi, fachowcami z różnych dziedzin;
- wykorzystanie IT oraz zainteresowań uczniów w dziedzinie informatyki do przygotowania pomocy dydaktycznych oraz różnych opracowań dotyczących życia szkoły;
- zachęcanie do konfrontacji wiedzy w konkursach i olimpiadach;
- wyeksponowanie sukcesów uczniów uzdolnionych (gablota, strona internetowa, gazetka szkolna).

Współczesny system edukacji proponuje uczniowi obdarzonemu szczególnymi uzdolnieniami możliwość nauki w szkole **indywidualnym tokiem nauki** lub **indywidualnym programem nauki** i należy zachęcić takie dziecko i rodziców do wystąpienia do dyrektora szkoły o taką formę nauki, która umożliwia pełen rozwój intelektualny młodego człowieka i maksymalne wykorzystanie jego potencjału.

Uczeń uzdolniony wymaga zatem od nauczyciela szczególnej uwagi i troski. Nie zawsze wiąże się to z dodatkowym wkładem pracy – wręcz przeciwnie – w wielu sytuacjach może on być „wyręką” i pomocą, pod warunkiem, że prawidłowo zdiagnozujemy jego możliwości, aspiracje i potrzeby.

PRZYKŁADY SPOSOBÓW PRACY Z UCZNIEM MAJĄCYM TRUDNOŚCI W UCZENIU SIĘ

Podobnie jak uczniowie szczególnie uzdolnieni, również ci, którzy mają trudności w uczeniu się są w każdej klasie. Są to ci uczniowie, którzy **nie mogą podołać wymaganiom powszechnie obowiązujących programów edukacyjnych**. Mają oni znacznie większe problemy w uczeniu się niż ich rówieśnicy. Ich specyficzna sytuacja intelektualna wymaga specjalnych metod i form pracy, dostosowanych do ich potrzeb, możliwości, ograniczeń.

Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia z dnia 1 lutego 2013 r. w sprawie szczegółowych zasad działania publicznych poradni psychologiczno – pedagogicznych, w tym publicznych poradni specjalistycznych reguluje szczegółowo sprawy indywidualizacji pracy i pomocy uczniom o specjalnych potrzebach edukacyjnych. § 9. 1. Realizowanie przez poradnie zadań polega w szczególności na:

1) udzielaniu nauczycielom, wychowawcom grup wychowawczych lub specjalistom pomocy w:

- a) rozpoznawaniu indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych dzieci i młodzieży,
- b) planowaniu i realizacji zadań z zakresu doradztwa edukacyjno -zawodowego,
- c) rozwijaniu zainteresowań i uzdolnień uczniów.

Dostosowanie wymagań poprzedzone być zatem powinno gruntowną analizą zaleceń poradni psychologiczno-pedagogicznej. Dostosowanie wymagań **nie musi oznaczać ich obniżania**. Istnieje kilka ogólnych zasad, których należy przestrzegać podczas pracy z uczniami, u których występują trudności w uczeniu się:

- zasada **częściowego udziału** – uczeń nie jest w stanie wykonać wszystkich zadań w czasie lekcji, w związku z tym zawężamy wymagania do takich, jakim może sprostać;
- zasada **korzystania z koncepcji intelektualnego zaangażowania** – uczeń powinien otrzymywać polecenia i zadania adekwatne do swoich możliwości;
- zasada **wykorzystania teorii inteligencji wielorakich Gardnera**, zgodnie z którą nie istnieje jeden rodzaj inteligencji, ale należy dopasować metody i techniki pracy do różnych ich rodzajów (inteligencja logiczno – matematyczna, werbalno – lingwistyczna, muzyczno – rytmiczna, wzrokowo – przestrzenna, fizyczno – ruchowa, interpersonalna i intrapersonalna);
- zasada **dostrzegania i nagradzania starań i osiągnięć** oraz **budowania pozytywnej samooceny**.

Mając na względzie wymienione wyżej zasady pracy z uczniem o obniżonych możliwościach poznawczych, łatwiej jest dostosować metody, formy i techniki pracy, które umożliwią czynny i efektywny udział tych uczniów w zajęciach geografii. Specyfika przedmiotu stwarza ogromny potencjał dla twórczego nauczyciela, który ma możliwości stosowania całego wachlarza metod. Należy jednak pamiętać o szczególnych ograniczeniach wynikających z zaburzeń lub niskiej sprawności intelektualnej. **Najczęściej pojawiające się problemy podczas zajęć geografii** to określanie kierunków, położenia geograficznego, czytanie i uzupełnianie map, obliczenia dotyczące skali mapy i czasu słonecznego. Trudności mogą się również pojawić przy zapamiętywaniu nazw geograficznych, określania położenia obiektów geograficznych względem siebie.

Podczas pracy indywidualnej na lekcji **ograniczamy materiał** wyłącznie do zagadnień z podstawy programowej, a czas potrzebny na opanowanie wiedzy umiejętności maksymalnie wydłużamy. Na sprawdzianach, testach, kartkówkach również staramy się dać uczniowi **więcej czasu**, mniej zadań, bądź zadania w bardziej **uproszczonej wersji**, wyposażone w dodatkowe instrukcje, proste, precyzyjne, konkretne (również w ramach zadania domowego). Podczas odpowiedzi ustnej bardzo pożądane jest stawianie pomocniczych, **naprowadzających pytań**, a w niektórych przypadkach nawet odpytywanie poza zespołem klasowym. Dodatkowe możliwości w tym zakresie daje możliwość kontaktu z uczniem przez **internet**. Wysyłając klasie listę zadań domowych łatwo można wprowadzić tu indywidualizację poprzez modyfikację ilości zadań dla poszczególnych uczniów, stopnia ich trudności, zamieszczanych wskazówek dotyczących ich rozwiązania.

W pracy z uczniem mającym problemy z przyswajaniem wiedzy bardzo stymulujące są **aktywizujące metody nauczania**. Na takich zajęciach mogą się oni wykazać kreatywnością, czynnie wziąć udział w lekcji. Przydatne będą tu metody wchodzenia w rolę (np. drama z wykorzystaniem elementów warunków naturalnych stymulujących działalność gospodarczą na lekcji *Biali osadnicy w Australii*), analizowanie i rozwiązywanie problemów (np. burza mózgow podczas poszukiwania konsekwencji ruchu obrotowego i obiegowego Ziemi), wizualizacja (np. mapa myśli sporządzana podczas lekcji na temat konfliktów na Bliskim

Wschodzie) czy dyskusja prowadzona dowolną techniką (debata „za i przeciw” na lekcji na temat przyszłości obszarów polarnych).

Uczeń wyróżniający się obniżonymi możliwościami poznawczymi wymaga zatem od nauczyciela specjalnego traktowania i dostosowywania wymagań, metod, technik pracy do jego możliwości. Dużą rolę może tu odegrać **praca w małej grupie**. Dzięki temu budujemy nie tylko poczucie własnej wartości u tego rodzaju uczniów, ale sprawiamy, że czują się na lekcji bezpiecznie, ucząc się od rówieśników. Ważnym elementem podczas planowania pracy w małych grupach jest gruntowna znajomość zespołu klasowego. Dzięki temu mamy możliwość **optymalnego doboru składu grupy**, który będzie miał szansę na wykonanie zadania w pełnym zakresie, z wykorzystaniem możliwości każdego członka zespołu.

Każdy zespół klasowy jest zbiorowiskiem ekstremalnie różnych osobowości, jednostek obdarzonych zróżnicowanymi talentami z pełną listą rodzajów inteligencji. Mimo to cele naszej pracy są jednolite, wynika więc z tego, że należy do nich dążyć różnymi ścieżkami. Są jednak wspólne elementy tego procesu, które sprawdzają się niezależnie od tego, jakimi możliwościami dysponuje nasz uczeń. Jest nią niewątpliwie **naturalna ciekawość świata, aktywność, chęć wykazania się wiedzą, umiejętnościami**. Na tym fundamencie możemy pomóc uczniowi budować osiągnięcia i dążyć do sukcesów.

VIII. ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII INFORMACYJNO-KOMUNIKACYJNYCH W REALIZACJI PROGRAMÓW NAUCZANIA

Technologie informacyjno-komunikacyjne stały się powszednim narzędziem społeczeństwa informacyjnego XXI wieku i obecne są w każdym aspekcie życia człowieka, państwa, gospodarki, nauki, techniki, sztuki oraz wszystkich innych dziedzinach ludzkiej aktywności, a także miejscach - od głębin oceanów po nieskończoność przestrzeni kosmicznej.

W polskiej szkole TIK stosowane są na co dzień jako narzędzia edukacji: kształcenia i wychowania, w różnym stopniu zaawansowania, w zależności od poziomu logistycznego placówki, zaangażowania nauczycieli oraz wielu innych okoliczności. Od wielu lat jest to zwyczajna praktyka, która już dawno przestała być innowacyjna czy awangardowa i nie jest kwestią wyboru szkoły, a jej prawnym obowiązkiem, co oznacza, że jest to także jeden z podstawowych obowiązków każdego nauczyciela. W odniesieniu do III etapu edukacyjnego obowiązki te wynikają z Załącznika 4 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 977). Na samym wstępie podstawa programowa określa na dwa etapy edukacyjne osiem najważniejszych umiejętności ucznia, wśród których dwie (25%) odnoszą się do omawianej dziedziny:

„Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego na III i IV etapie edukacyjnym należą:

(...)

5) umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi;

6) umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji (...).”

W dalszej części ogólnych i zasadniczych zaleceń, odnoszących się do szkoły oraz nauczycieli, znajdujemy takie oto powinności:

„Ważnym zadaniem szkoły na III i IV etapie edukacyjnym jest przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym. Nauczyciele powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych, na zajęciach z różnych przedmiotów. Realizację powyższych celów powinna wspomagać dobrze wyposażona biblioteka szkolna, dysponująca aktualnymi zbiorami, zarówno w postaci księgozbioru, jak i w postaci zasobów multimedialnych. Nauczyciele wszystkich przedmiotów powinni odwoływać się do zasobów biblioteki szkolnej i współpracować z nauczycielami bibliotekarzami w celu wszechstronnego przygotowania uczniów do samokształcenia i świadomego wyszukiwania, selekcjonowania i wykorzystywania informacji.”

W edukacyjnym świecie technologii informacyjno-komunikacyjnych znajdujemy trzy główne, powiązane ze sobą, obszary:

- 1) źródła i zasoby informacji oraz wiedzy;
- 2) narzędzia;
- 3) sposoby skutecznego i efektywnego stosowania TIK.

O potrzebie czytania książek papierowych i cyfrowych; czasopism naukowych, popularno-naukowych, specjalistycznych; śledzenia dzienników gazetowych, radiowych i telewizyjnych; oglądania tematycznych programów telewizyjnych oraz wpływie na rozwój umysłowy młodego człowieka, wystarczy tylko napomknąć, ponieważ jest to klasyczny kanon zdobywania wiedzy i informacji, potrzebnych w życiu zawodowym i osobistym naszych uczniów.

Prowadząc gimnazjalistów ku mądrości, warto zdać sobie sprawę z tego, czym jest informacja, wiedza i owa mądrość, do której chcemy zmierzać. Otóż, w najkrótszym ujęciu, można stwierdzić, że z **informacją** mamy do czynienia, gdy uzyskujemy odpowiedzi na pytania: **co? jakie? gdzie? co zrobić, aby...?**

Wiedza wymaga posiadania informacji oraz poszukuje odpowiedzi na pytanie: **dlaczego? Mądrość** człowieka, to wielce złożone zagadnienie, ale na potrzeby niniejszego zestawu programów, wystarczy powiedzieć, iż jest to stawianie sobie pytań: **po co?** oraz **czy jest to cel dobry i słuszny?** gdy posiadamy już odpowiedzi na pytania: **co?** i **dlaczego?** W tym świetle wydaje się, że wyznaczenie przez podstawę programową zadania: „ważnym zadaniem szkoły na III i IV etapie edukacyjnym jest przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym” może być niewystarczające, ponieważ społeczeństwo informacyjne, to społeczeństwo dzisiejsze, a my chcielibyśmy zmierzać ku przyszłemu **społeczeństwu mądrości**. To, między innymi, stanowi o innowacyjności naszych programów nauczania - chcemy więcej osiągnąć i lepiej.

W związku z tym nasze inspiracje programowe w stosowaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych nakierowane są na cyfrowe i internetowe zasoby, których wdrażanie w szkołach wymaga większej uwagi oraz inwencji. Główny nacisk w tym względzie kładziemy na e-learning, z natury rzeczy w wersji hybrydowej oraz próby - jak najszerszego - zaszczepienia na gruncie gimnazjalnym kształcenia na odległość (KNO). Ponieważ nie można zastąpić nauki prowadzonej w realu, w budynku szkolnym kształceniem na odległość, ze względu na obowiązujące przepisy, to należy zastanowić się, jakie obszary działalności szkolnej oraz nauczycielskiej nadawałyby się do kształcenia i wychowania we wspomnianym trybie. Jest ich co najmniej kilka, a spośród istniejących możliwości warto wskazać na:

- 1) dopełnienie realizacji przedmiotu nauczania (zadania domowe, wspieranie organizacji nauki własnej uczniów, samodzielne zgłębianie wybranych zagadnień programowych, sprawdzanie osiągnięć uczniów),
- 2) wzbogacenie realizacji przedmiotu nauczania (praca z uczniem o specjalnych potrzebach edukacyjnych, udostępnianie zadań dla zainteresowanych, realizacja wymagań edukacyjnych na stopień "celujący", realizacja zagadnień programowych przedmiotu w języku angielskim),
- 3) pracę z uczniem czasowo niezdolnym do udziału w zajęciach (nauczanie indywidualne),
- 4) pracę z uczniem szczególnie uzdolnionym (indywidualny tok i/lub program nauki),
- 5) pracę z uczniem biorącym udział w konkursie przedmiotowym, olimpiadzie przedmiotowej lub innych formach rywalizacji,
- 6) możliwość przygotowywania uczniów do przyrodniczej części egzaminu zewnętrznego na zakończenie gimnazjum,
- 7) wzbogacenie zajęć pozalekcyjnych lub ich realizację,
- 8) zajęcia pozaszkolne (realizowanie projektów międzyszkolnych i międzynarodowych),
- 9) dopełnienie realizacji zadań wychowawcy klasy, w tym pracę z rodzicami wychowanków,
- 10) działalność uczniów w szkolnej jednostce organizacji pozarządowej,
- 11) doskonalenie warsztatu pracy nauczyciela (szkolne forum wymiany doświadczeń, projektowanie przedsięwzięć międzyprzedmiotowych, współdziałanie wielu nauczycieli danego przedmiotu),
- 12) i-poradnictwo (psychologiczne, pedagogiczne, zawodowe, wychowawcze, zwykłe ludzkie),
- 13) nauczanie/kształcenie interuczniowskie (uczniowie uczą uczniów pod auspicjami nauczyciela),
- 14) realizację gimnazjalnych projektów edukacyjnych,
- 15) uczniowską szkołę dla nauczycieli (szczególnie z zakresu TI).

BIOLOGIA i CHEMIA

Przyjmujemy zgodnie, na podstawie wieloletniej praktyki w pracy z uczniami gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych, że punktem wyjścia do skutecznego stosowania TIK jest nawiązanie kontaktu mailowego. Ponieważ jest to sposób kontaktowania się o charakterze **celowym, masowym i długotrwałym**, to wymaga odpowiednich, systemowych rozwiązań organizacyjnych. Podstawowymi aspektami tego przedsięwzięcia są: **dostępność, bezpłatność i funkcjonalność**. Jeżeli szkoła nie dysponuje rozwiązaniami komercyjnymi, ale dla uczniów i nauczycieli bezpłatnymi, to należy poszukać innych rozwiązań. Przykładem sprawdzonym w działaniu, w gimnazjum i w liceum ogólnokształcącym, jest pakiet aplikacji Google'a z Gmail'em jako punktem wyjścia.

Etap organizacji systemu mailowego nie jest trudny. Raz poświęcony temu czas procentuje przez trzy lata współpracy z uczniami. Poza kontami mailowymi, wszyscy dysponują także licznymi aplikacjami Google'a, z których większość może mieć, z dużym powodzeniem, zastosowanie w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych. Dodatkowo zyskuje się wirtualny dysk „w chmurach”, co oszczędza miejsce na dysku naszego komputera i dostępny jest z każdego miejsca, gdzie mamy dostęp do Internetu. Korzystanie z aplikacji Google'a w szkole jest zagadnieniem tak obszernym, że wymaga udziału w odrębnym szkoleniu, co zawsze warto podjąć, by być „na czasie” z TIK.

We „wskazówkach metodycznych” niniejszego zestawu programów znajdują się liczne przykłady zastosowań TIK, głównie zasobów i narzędzi internetowych, których ta część opracowania jest jedynie uzupełnieniem. Wśród niezliczonych zasobów i narzędzi internetowych warto wskazać przykłady, które mogą być stosowane w szkolnej praktyce, a jednocześnie mogą być inspiracją do dalszych poszukiwań i systematycznego wzbogacania „technologicznej” części warsztatu pracy nauczyciela. Oto one:

Wybrane przykłady	
zasobów internetowych	narzędzi internetowych
http://ziemianarozdrozu.pl/kalkulator	http://www.edunews.pl/
http://chemia.waw.pl/	http://moje-ankiety.pl/
http://www.learnerstv.com/	http://www.enauczanie.com/
http://humanitarium.pl/	http://www.clickmeeting.pl/
http://www.biocen.edu.pl/	http://www.phorum.pl/
http://www.pl.euhou.net/	http://prezi.com/

FIZYKA

Zastosowanie technologii informacyjno komunikacyjnej jest koniecznością, której łatwo możemy sprostać (zakładając, że pracownia wyposażona jest przynajmniej w komputer z dostępem do Internetu i projektor) ponieważ oferta w tym zakresie jest ogromna i ciekawa zarówno dla ucznia jak i dla nauczyciela. W sytuacji, gdy nie możemy wykonać jakiegoś doświadczenia w klasie (lub jego wykonanie zabierze dużo czasu) sięgamy po filmy i symulacje. Wygodne jest korzystać z tego typu materiałów dostarczonych przez wydawnictwo, z którym współpracujemy. Wówczas mamy pewność, że materiał został przygotowany z myślą o naszych uczniach.

Jednak do wykorzystania pozostaje całe mnóstwo materiałów dostępnych w Internecie. Ciekawe symulacje można znaleźć między innymi na stronach: open.agh.edu.pl – symulacje zjawisk fizycznych lub <http://fizyka-symulacje.ovh.org>. Materiały tego typu możemy wykorzystać podczas zajęć, do zobrazowania ich fragmentu, jak również jako ćwiczenie dla uczniów lub zadanie domowe.

Pomocne stają się wszelkiego rodzaju e-booki lub opracowane kompleksowe materiały, jak przykładowo Whiteboard wydawnictwa ZamKor. Możemy z nich korzystać jak z podręcznika – wskazać fragment tekstu, wyświetlić rysunek, wykres – ale mamy również szybki dostęp do tematycznie powiązanych filmów, symulacji, interaktywnych zadań, które stanowią dla uczniów atrakcyjne urozmaicenie.

Przygotowując ucznia do pracy z tekstem i ucząc go umiejętności gromadzenia i selekcjonowania informacji możemy korzystać z wielu ciekawych stron internetowych. Kilka z nich to: <http://www.pl.euhou.net/>, która stanowi pewne źródło informacji na wiele tematów, <http://www.totylkofizyka.pl/>, gdzie znajdziemy wiele filmów przedstawiających proste, domowymi sposobami wykonane eksperymenty, <http://www.ogroddoswiadczen.pl/> to strona Krakowskiego Ogrodu Doświadczeń, który może służyć np. jako źródło inspiracji, http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/nowa_strona/ - strona Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, gdzie oprócz zaproszeń na zajęcia znajdziemy materiały do bezpośredniego zastosowania. Myślę, że każdy z nas ma swoje ulubione miejsca w Sieci, a jej atrakcyjność polega między innymi na tym, że w miarę możliwości i wolnego czasu można znaleźć wiele nowych i dydaktycznie wartościowych zasobów.

Polecając uczniowi zadanie gromadzenia informacji na zadany temat, nie zapominajmy o tym, by odpowiedzieć mu kilka miejsc, tekstów. Internet to morze wiadomości, w którym łatwo się zagubić, w którym często znajdujemy mnóstwo rzeczy zupełnie niepotrzebnych lub błędnych. Aby takie zadanie nie było dla ucznia zbyt trudne, należy mu dać konkretne wskazówki dotyczące tego, czego ma szukać i jaka forma wypowiedzi nas interesuje. Na swoich lekcjach często w takich sytuacjach stosuję następujące kryterium: *Mów tylko o tym, co rozumiesz. Posługuj się słowami, których znaczenie znasz.* Cenną wskazówką w czasie poszukiwań internetowych jest dla ucznia podręcznik lub polecona przez nas książka – korzystajmy z tego, wszak mamy ich nauczyć zdobywania informacji z różnych źródeł wiedzy.

Ponieważ Internet daje nam możliwość szybkiego komunikowania się, możemy go wykorzystać również w tym celu. Stanowi wówczas sposób łączności między nauczycielem i uczniem poza lekcją. Możemy tą drogą sprawdzać zadania domowe łatwo je indywidualizując, możemy udzielać wskazówek i odpowiedzi oraz kontaktować się z rodzicami ucznia. Wybierając ten sposób komunikacji należy pamiętać, by jasno ustalić zasady, a szczególnie dokładnie określić czas na wykonanie zadania, czy przesłanie pytania.

Na koniec chcę dodać, że choć TIK wydaje się niezwykle bliskim światem dla młodego człowieka to ciągle jest i powinien być tylko jednym z narzędzi w ręku nauczyciela.

GEOGRAFIA

Żyjemy w świecie, który wymaga od nas nieustannego postępu, rozwoju, bieżącego uzupełniania wiedzy i umiejętności związanych z technologiami informacyjno-komunikacyjnymi. Jest to konieczność, której sprostać powinien przede wszystkim nauczyciel, którego zadaniem jest nie tylko nauczanie, ale również pełnienie roli przewodnika młodych ludzi po coraz bardziej skomplikowanym świecie.

Niezbędny do wypełnienia tych założeń jest wobec tego odpowiedni sprzęt, w który powinna być wyposażona pracownia geograficzna. Wspominając o metodach oglądowych, w których niebagatelną rolę pełni film oraz prezentacja multimedialna zakładamy, że dysponujemy komputerem z dostępem do Internetu oraz projektorem multimedialnym – jest to współcześnie zdecydowanie podstawowe narzędzie w warsztacie pracy nauczyciela geografii. Taki sprzęt umożliwia wykorzystanie całego wachlarza pomocy przygotowanych samodzielnie przez nauczycieli, proponowanych przez wydawnictwa, jak i wyszukanych w ogólnosięciowej sieci informatycznej, której zasoby lawinowo rosną. Każde państwo świata prezentuje w ten sposób swoje najciekawsze miejsca, zalety, czasem problemy. Filmy, zdjęcia, ciekawostki są umieszczane w sieci przez zapalonych podróżników i turystów. Warto zatem przeglądać zasoby YouTube i innych portali. Można w nieskończoność mnożyć przykłady stron wspierających pracę nauczyciela geografii, oto kilka z nich:

www.scholaris.pl
www.lasy.gov.pl
www.airpano.ru
www.afryka.biz.pl
www.geocaching.pl
www.parknarodowe.edu.pl i wiele, wiele innych.

Jedną z nowości proponowanych na dzisiejszym rynku technologii informacyjnych są e-booki umożliwiające wszechstronne wykorzystanie podręcznika przedmiotowego. Oprócz możliwości wyświetlania tekstów bądź zdjęć, zawierają one animacje oraz linki do materiałów uzupełniających treści lekcji. Podobne możliwości daje wykorzystanie specjalnie przygotowanych materiałów dla poszczególnych przedmiotów np. wydawnictwa edu-Rom. Materiały cyfrowe mogą być także wykorzystywane przez uczniów podczas przygotowywania się do lekcji geografii. Można je traktować jako uczniowską wizualizację fragmentu lekcji, zadanie domowe, dodatkową pracę dla ucznia zdolnego, prace konkursowe itd. Uczniowie mogą też korzystać z lekcji on – line oraz testów sprawdzających (np. www.memorizer.pl, www.interklasa.pl).

Równie istotne możliwości dydaktyczne stwarza wykorzystanie narzędzi komunikacyjnych proponowanych przez Internet. Dzięki poczcie elektronicznej, komunikatorom internetowym, portalom społecznościowym lub, bardziej specjalistycznie platformom edukacyjnym, nauczyciel ma możliwość indywidualnego kontaktu z uczniem, grupą uczniów lub całą klasą. Uczniowie mogą tą drogą przysyłać zadania domowe, prace konkursowe, zadawać pytania.

Wszechstronne wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych daje nauczycielowi i uczniowi ogromne możliwości. Narzędzia, którymi dysponujemy, przyczyniają się do wzbogacania lekcji, uatrakcyjniania zajęć, ułatwiają uczniom przygotowanie się do zajęć. Informacje pozyskane w ten sposób powinny jednak zostać poddane krytycznej analizie i zawsze należy na to uczyć naszych uczniów.

IX. OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ

1. BIOLOGIA

I. Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii oraz część działu VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.

Po zajęciach uczeń potrafi:

1) wymienić najważniejsze pierwiastki budujące ciała organizmów i wykazać kluczową rolę węgla dla istnienia życia;

3) wyróżnić podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach (**węglowodany, tłuszcze**) oraz przedstawić ich funkcje.

VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.

3. Układ pokarmowy i odżywianie się.

2) przedstawiać źródła i wyjaśnić znaczenie składników pokarmowych (białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu;

2) przedstawić znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów;

3) wyróżnić podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach (**kwasy nukleinowe, białka**) oraz przedstawić ich funkcje.

VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.

3. Układ pokarmowy i odżywianie się.

2) przedstawić źródła i wyjaśnić znaczenie składników pokarmowych (**białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne, woda**) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu.

VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.

3. Układ pokarmowy i odżywianie się.

3) przedstawić rolę i skutki niedoboru (...) **aminokwasów egzogennych w organizmie**;

1) zaplanować i przeprowadzić doświadczenie:

e) sprawdzające obecność skrobi w produktach spożywczych;

3) wyróżnić podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach (witaminy, sole mineralne) oraz przedstawić ich funkcje.

Uczeń potrafi:

2) przedstawić źródła i wyjaśnić znaczenie składników pokarmowych (białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu.

VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.

3. Układ pokarmowy i odżywianie się.

3) przedstawić rolę i skutki niedoboru niektórych witamin (A, C, B6, B12, kwasu foliowego, D), składników mineralnych (Mg, Fe, Ca) i aminokwasów egzogennych w organizmie;

4) przedstawić fotosyntezę, wymienić substraty i produkty tego procesu;

4) określić warunki przebiegu fotosyntezy;

4) przedstawić oddychanie tlenowe jako proces dostarczający energii; wymienia substraty i produkty tego procesu oraz określić warunki jego przebiegu;

4) przedstawić fermentację mlekową i alkoholową jako procesy dostarczające energii; wymieni substraty i produkty tych procesów oraz określić warunki ich przebiegu;

1) zaplanować i przeprowadzić doświadczenie:

a) wykazujące, że podczas fermentacji drożdże wydzielają dwutlenek węgla;

5) wymienić czynniki niezbędne do życia dla organizmów samożywnych i cudzożywnych; ocenić, czy dany organizm jest samożywny czy cudzożywny.

DOŚWIADCZENIA

II. Budowa i funkcjonowanie komórki.

Po zajęciach uczeń potrafi:

1) dokonać obserwacji mikroskopowych komórki i rozpoznać (pod mikroskopem, na schemacie, na zdjęciu lub po opisie) podstawowe elementy budowy komórki (błona komórkowa, cytoplazma, jądro, chloroplast, mitochondrium, wakuola, ściana komórkowa);

- 2) przedstawić podstawowe funkcje poszczególnych elementów komórki;
- 3) porównać budowę komórki bakterii, roślin i zwierząt, wskazując cechy umożliwiające ich rozróżnienie;
- 2) dokonać obserwacji:
 - a) mikroskopowych preparatów trwałych (np. tkanki zwierzęce, organizmy jednokomórkowe) i świeżych (np. skórka liścia spichrzowego cebuli, miąższ pomidora, liść moczarki kanadyjskiej, glony, pierwotniaki).

III.A. Systematyka — zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów.

Uczeń potrafi:

- 1) uzasadnić potrzebę klasyfikowania organizmów i przedstawić zasady systemu klasyfikacji biologicznej (system jako sposób katalogowania organizmów, jednostki taksonomiczne, podwójne nazewnictwo);
- 2) posługiwać się prostym kluczem do oznaczania organizmów;
- 3) wymienić cechy, którymi wirusy różnią się od organizmów zbudowanych z komórek;
- 4) podać znaczenie czynności życiowych organizmu (jednokomórkowego i wielokomórkowego): odżywiania, oddychania, wydalania, ruchu, reakcji na bodźce, rozmnażania, wzrostu i rozwoju;
- 5) przedstawić podstawowe czynności życiowe organizmu jednokomórkowego na przykładzie wybranego protista samożywczego (np. eugleny) i cudzożywczego (np. pantofelka);
- 6) przedstawić miejsca występowania bakterii i protistów oraz ich znaczenie w przyrodzie i dla człowieka;
- 7) wymienić cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do grzybów oraz zidentyfikować nieznanego organizm jako przedstawiciela grzybów na podstawie obecności tych cech; wskazać miejsca występowania grzybów (w tym grzybów porostowych);
- 8) obserwować okazy i porównać cechy morfologiczne glonów i roślin lądowych (mchów, widłaków, skrzypów, paproci, nagozależkowych i okrytozależkowych), wymienić cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do wymienionych wyżej grup oraz zidentyfikować nieznanego organizm jako przedstawiciela jednej z nich na podstawie obecności tych cech;
- 2) dokonać obserwacji:
 - d) w terenie przedstawicieli pospolitych gatunków roślin.

V. Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego na przykładzie rośliny okrytozależkowej.

Uczeń potrafi:

- 1) wymienić czynności życiowe organizmu roślinnego;
- 2) zidentyfikować (np. na schemacie, fotografii, rysunku lub na podstawie opisu) i opisać organy rośliny okrytonasiennej (korzeń, pęd, łodyga, liść, kwiat, owoc) oraz przedstawić ich funkcje;
- 3) wskazać cechy adaptacyjne w budowie tkanek roślinnych do pełnienia określonych funkcji (tkanka twórcza, okrywająca, miękiszowa, wzmacniająca, przewodząca);
- 4) rozróżnić elementy budowy kwiatu (okwiat: działki kielicha i płatki korony oraz słupkowie, pręcikowie) i określić ich rolę w rozmnażaniu płciowym;
- 5) przedstawić budowę nasienia (łupina nasienne, bielmo, zarodek) oraz opisać warunki niezbędne do procesu kiełkowania (temperatura, woda, tlen);
- 6) podać przykłady różnych sposobów rozsiewania się nasion i przedstawić rolę owocu w tym procesie;
- 1) zaplanować i przeprowadzić doświadczenie:
 - b) sprawdzające wpływ wybranego czynnika na proces kiełkowania nasion;
 - 2) dokonać obserwacji:
- d) w terenie przedstawicieli pospolitych gatunków roślin (*okrytonasiennych*).

III. B. Systematyka — zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów.

Uczeń potrafi:

- 9) wymienić cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do parzydełkowców, płazińców, nicieni, pierścienic, stawonogów (skorupiaków, owadów i pajęczaków), mięczaków, ryb, płazów, gadów, ptaków, ssaków oraz zidentyfikować nieznanego organizm jako przedstawiciela jednej z wymienionych grup na podstawie obecności tych cech;

- 10) porównać cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt wymienionych w pkt. 9, w szczególności porównać grupy kręgowców pod kątem pokrycia ciała, narządów wymiany gazowej, ciepłoty ciała, rozmnażania i rozwoju;
- 11) przedstawić znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka.
- 2) dokonać obserwacji:
- d) w terenie przedstawicieli pospolitych gatunków zwierząt.

IV. Ekologia.

Uczeń potrafi:

- 1) przedstawić czynniki środowiska niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmów w środowisku lądowym i wodnym;
- 2) wskazać, na przykładzie dowolnie wybranego gatunku, zasoby, o które konkurują jego przedstawiciele między sobą i z innymi gatunkami, przedstawić skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej;
- 3) przedstawić, na przykładzie poznanych wcześniej roślinożernych ssaków, adaptacje zwierząt do odżywiania się pokarmem roślinnym; podać przykłady przystosowań roślin służących obronie przed zgrzaniem;
- 4) przedstawić, na przykładzie poznanych wcześniej mięsożernych ssaków, adaptacje drapieżników do chwytania zdobyczy; podać przykłady obronnych adaptacji ich ofiar;
- 5) przedstawić, na przykładzie poznanych pasożytów, ich adaptacje do pasożytniczego trybu życia;
- 6) wyjaśnić, jak zjadający i zjadani regulują wzajemnie swoją liczebność;
- 7) wykazać, na wybranym przykładzie, że symbioza (mutualizm) jest wzajemnie korzystna dla obu partnerów;
- 8) wskazać żywe i nieożywione elementy ekosystemu; wykazać, że są one powiązane różnorodnymi zależnościami;
- 9) opisać zależności pokarmowe (łańcuchy i sieci pokarmowe) w ekosystemie, rozróżnić producentów, konsumentów i destruentów oraz przedstawić ich rolę w obiegu materii i przepływie energii przez ekosystem;
- 2) dokonać obserwacji:
- e) liczebności, rozmieszczenia i zagęszczenia wybranego gatunku rośliny zielnej w terenie.

126

VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.

1. Tkanki, narządy, układy narządów.

Uczeń potrafi:

- 1) opisać hierarchiczną budowę organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów);
- 2) podać funkcje tkanki nabłonkowej, mięśniowej, nerwowej, krwi, tłuszczowej, chrzęstnej i kostnej oraz przedstawić podstawowe cechy budowy warunkujące pełnienie tych funkcji;
- 3) opisać budowę, funkcje i współdziałanie poszczególnych układów: ruchu, pokarmowego, oddechowego, krążenia, wydalniczego, nerwowego, dokrewnego i rozrodczego.

2. Układ ruchu.

Uczeń potrafi:

- 1) wykazać współdziałanie mięśni, ścięgien, kości i stawów w prawidłowym funkcjonowaniu układu ruchu;
- 2) wymienić i rozpoznać (na schemacie, rysunku, modelu, według opisu itd.) elementy szkieletu osiowego, obręczy i kończyn;
- 3) przedstawić funkcje kości i wskazać cechy budowy fizycznej i chemicznej umożliwiające ich pełnienie;
- 4) przedstawić znaczenie aktywności fizycznej dla prawidłowego funkcjonowania układu ruchu i gęstości masy kostnej oraz określić czynniki wpływające na prawidłowy rozwój muskulatury ciała.

3. Układ pokarmowy i odżywianie się.

Uczeń potrafi:

- 1) podać funkcje poszczególnych części układu pokarmowego, rozpoznać te części (na schemacie, modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawić związek ich budowy z pełnioną funkcją;

- 2) przedstawić źródła i wyjaśnić znaczenie składników pokarmowych (białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu;
- 3) przedstawić rolę i skutki niedoboru niektórych witamin (A, C, B6, B12, kwasu foliowego, D), składników mineralnych (Mg, Fe, Ca) i aminokwasów egzogennych w organizmie.

3. Układ pokarmowy i odżywianie się.

Uczeń potrafi:

- 4) przedstawić miejsce i produkty trawienia oraz miejsce wchłaniania głównych grup związków organicznych;
- 5) przedstawić rolę błonnika w prawidłowym funkcjonowaniu układu pokarmowego oraz uzasadnić konieczność systematycznego spożywania owoców i warzyw;
- 6) wyjaśnić, dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu (wiek, stan zdrowia, tryb życia i aktywność fizyczna, pora roku itp.), oraz podać korzyści z prawidłowego odżywiania się;
- 7) obliczyć indeks masy ciała oraz przedstawić i analizować konsekwencje zdrowotne niewłaściwego odżywiania (otyłość lub niedowaga oraz ich następstwa).

4. Układ oddechowy.

Uczeń potrafi:

- 1) podać funkcje części układu oddechowego, rozpoznać je (na schemacie, modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawić związek ich budowy z pełnioną funkcją;
- 2) opisać przebieg wymiany gazowej w tkankach i w płucach oraz przedstawić rolę krwi w transporcie gazów oddechowych;
- 3) przedstawić czynniki wpływające na prawidłowy stan i funkcjonowanie układu oddechowego (aktywność fizyczna poprawiająca wydolność oddechową, niepalenie papierosów czynnie i biernie).

5. Układ krążenia.

Uczeń potrafi:

- 1) opisać budowę i funkcje narządów układu krwionośnego i układu limfatycznego;
- 2) przedstawić krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym;
- 3) przedstawić rolę głównych składników krwi (krwinki czerwone i białe, płytki krwi, osocze) oraz wymienić grupy układu krwi ABO oraz Rh;
- 4) przedstawić znaczenie aktywności fizycznej i prawidłowej diety dla właściwego funkcjonowania układu krążenia;
- 5) przedstawić społeczne znaczenie krwiodawstwa.

6. Układ odpornościowy.

Uczeń potrafi:

- 1) opisać funkcje elementów układu odpornościowego (narządy: śledziona, grasica, węzły chłonne; komórki: makrofagi, limfocyty T, limfocyty B; cząsteczki: przeciwciała);
- 2) rozróżnić odporność swoistą i nieswoistą, naturalną i sztuczną, bierną i czynną;
- 3) porównać działanie surowicy i szczepionki; podać przykłady szczepień obowiązkowych i nieobowiązkowych oraz ocenić ich znaczenie;
- 4) opisać konflikt serologiczny Rh;
- 5) wyjaśnić, na czym polega transplantacja narządów, i podać przykłady narządów, które można przeszczepiać;
- 6) przedstawić znaczenie przeszczepów, w tym rodzinnych, oraz zgody na transplantację narządów po śmierci.

7. Układ wydalniczy.

Uczeń potrafi:

- 1) podać przykłady substancji, które są wydalane z organizmu człowieka, oraz wymienić narządy biorące udział w wydalaniu;

2) opisać budowę i funkcje głównych struktur układu wydalniczego (nerki, moczowody, pęcherz moczowy, cewka moczowa).

8. Układ nerwowy.

Uczeń potrafi:

- 1) opisać budowę i funkcje ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego;
- 2) porównać rolę współczulnego i przywspółczulnego układu nerwowego;
- 3) opisać łuk odruchowy, wymienić rodzaje odruchów oraz przedstawić rolę odruchów warunkowych w uczeniu się;
- 4) wymienić czynniki wywołujące stres oraz podać przykłady pozytywnego i negatywnego działania stresu;
- 5) przedstawić sposoby radzenia sobie ze stresem.

9. Narządy zmysłów.

Uczeń potrafi:

- 1) przedstawić budowę oka i ucha oraz wyjaśnić sposób ich działania;
- 2) przedstawić rolę zmysłu równowagi, zmysłu smaku i zmysłu węchu i wskazać lokalizację odpowiednich narządów i receptorów;
- 3) przedstawić przyczyny powstawania oraz sposób korygowania wad wzroku (krótkowzroczność, dalekowzroczność, astygmatyzm);
- 4) przedstawić wpływ hałasu na zdrowie człowieka;
- 5) przedstawić podstawowe zasady higieny narządów wzroku i słuchu.

10. Układ dokrewny.

Uczeń potrafi:

- 1) wymienić gruczoły dokrewne, wskazać ich lokalizację i przedstawić podstawową rolę w regulacji procesów życiowych;
- 2) przedstawić biologiczną rolę: hormonu wzrostu, tyroksyny, insuliny, adrenaliny, testosteronu, estrogenów;
- 3) przedstawić antagonistyczne działanie insuliny i glukagonu;
- 4) wyjaśnić, dlaczego nie należy bez konsultacji z lekarzem przyjmować środków lub leków hormonalnych (np. tabletek antykoncepcyjnych, sterydów).

11. Skóra.

Uczeń potrafi:

- 1) podać funkcje skóry, rozpoznać elementy jej budowy (na schemacie, modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawić jej cechy adaptacyjne do pełnienia funkcji ochronnej, zmysłowej (receptory bólu, dotyku, ciepła, zimna) i termo-regulacyjnej;
- 2) opisać stan zdrowej skóry oraz rozpoznać niepokojące zmiany na skórze, które wymagają konsultacji lekarskiej.

12. Rozmnażanie i rozwój.

Uczeń potrafi:

- 1) przedstawić budowę i funkcje narządów płciowych (męskich i żeńskich) oraz rolę gamet w procesie zapłodnienia;
- 2) opisać etapy cyklu miesięczkowego kobiety;
- 3) przedstawić przebieg ciąży i wyjaśnić wpływ różnych czynników na prawidłowy rozwój zarodka i płodu;
- 4) przedstawić cechy i przebieg fizycznego, psychicznego i społecznego dojrzewiania człowieka;
- 5) przedstawić podstawowe zasady profilaktyki chorób przenoszonych drogą płciową;
- 1) zaplanować i przeprowadzić doświadczenie:
 - a) wykazujące rolę składników chemicznych kości,
 - b) sprawdzające gęstość rozmieszczenia receptorów w skórze różnych części ciała,

- e) sprawdzające obecność skrobi w produktach spożywczych;
- 2) dokonać obserwacji:
 - a) mikroskopowych preparatów trwałych tkanek zwierzęcych,
 - b) zmian tętna i ciśnienia krwi podczas spoczynku i wysiłku fizycznego,
 - c) wykazujących obecność plamki ślepej na siatkówce oka.

VII. Stan zdrowia i choroby.

Uczeń potrafi:

- 1) przedstawić znaczenie pojęć „zdrowie” i „choroba” (zdrowie jako stan równowagi środowiska wewnętrznego organizmu, zdrowie fizyczne, psychiczne i społeczne; choroba jako zaburzenie tego stanu);
- 2) przedstawić negatywny wpływ na zdrowie człowieka niektórych substancji psychoaktywnych (tytoń, alkohol), narkotyków i środków dopingujących oraz nadużywania kofeiny i niektórych leków (zwłaszcza oddziałujących na psychikę);
- 3) wymienić najważniejsze choroby człowieka wywoływane przez wirusy, bakterie, protisty i pasożyty zwierzęce oraz przedstawić zasady profilaktyki tych chorób; w szczególności przedstawić drogi zakażenia się wirusami HIV, HBV i HCV oraz HPV, zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez te wirusy oraz przewidywać indywidualne i społeczne skutki zakażenia;
- 4) przedstawić czynniki sprzyjające rozwojowi choroby nowotworowej (np. niewłaściwa dieta, tryb życia, substancje psychoaktywne, promieniowanie UV) oraz podać przykłady takich chorób;
- 5) przedstawić podstawowe zasady profilaktyki chorób nowotworowych;
- 6) uzasadnić konieczność okresowego wykonywania podstawowych badań kontrolnych (np. badania stomatologiczne, podstawowe badania krwi i moczu, pomiar pulsu i ciśnienia krwi);
- 7) analizować informacje dołączane do leków oraz wyjaśnić, dlaczego nie należy bez wyraźnej potrzeby przyjmować leków ogólnodostępnych oraz dlaczego antybiotyki i inne leki należy stosować zgodnie z zaleceniem lekarza (dawka, godziny przyjmowania leku i długość kuracji);
- 8) przedstawić podstawowe zasady higieny;
- 9) analizować związek pomiędzy prawidłowym wysypianiem się a funkcjonowaniem organizmu, w szczególności wpływ na procesy uczenia się i zapamiętywania oraz odporność organizmu.

VIII. Genetyka.

Uczeń potrafi:

- 1) przedstawić znaczenie biologiczne mitozy i mejozy, rozróżnić komórki haploidalne i diploidalne, opisać budowę chromosomu (chromatydy, centromer), rozróżnić autosomy i chromosomy płci;
- 2) przedstawić strukturę podwójnej helisy DNA i wykazać jej rolę w przechowywaniu informacji genetycznej i powielaniu (replikacji) DNA;
- 3) przedstawić sposób zapisywania i odczytywania informacji genetycznej (kolejność nukleotydów w DNA, kod genetyczny); wyjaśnić różnicę pomiędzy informacją genetyczną a kodem genetycznym;
- 4) przedstawić zależność pomiędzy genem a cechą;
- 5) przedstawić dziedziczenie cech jednogenowych, posługując się podstawowymi pojęciami genetyki (fenotyp, genotyp, gen, allel, homozygota, heterozygota, dominacja, recesywność);
- 6) wyjaśnić dziedziczenie grup krwi człowieka (układ AB0, czynnik Rh);
- 7) przedstawić dziedziczenie płci u człowieka i podać przykłady cech człowieka sprzężonych z płcią (hemofilia, daltonizm);
- 8) podać ogólną definicję mutacji oraz wymienić przyczyny ich wystąpienia (mutacje spontaniczne i wywołane przez czynniki mutagenne); podać przykłady czynników mutagennych;
- 9) rozróżnić mutacje genowe (punktowe) i chromosomowe oraz podać przykłady chorób człowieka warunkowanych takimi mutacjami (mukowiscydoza, zespół Downa).

IX. Ewolucja życia.

Uczeń potrafi:

- 1) wyjaśnić pojęcie ewolucji organizmów i przedstawić źródła wiedzy o jej przebiegu;
- 2) wyjaśnić na odpowiednich przykładach, na czym polega dobór naturalny i sztuczny, oraz podać różnice między nimi;

3) przedstawić podobieństwa i różnice między człowiekiem a innymi naczelnymi jako wynik procesów ewolucyjnych.

X. Globalne i lokalne problemy środowiska.

Uczeń potrafi:

- 1) przedstawić przyczyny i analizować skutki globalnego ocieplenia klimatu;
- 2) uzasadnić konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym oraz konieczność specjalnego postępowania z zużytymi bateriami, świetłówkami, przeterminowanymi lekami;
- 3) zaproponować działania ograniczające zużycie wody i energii elektrycznej oraz wytwarzanie odpadów w gospodarstwach domowych.

Osiągnięcia ucznia po realizacji modułu BIOCHEMIA

Uczeń potrafi:

- 1) wymienić najważniejsze pierwiastki budujące ciała organizmów i wykazać kluczową rolę węgla dla istnienia życia;
- 2) opisać budowę cząsteczki wody; wyjaśnić dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie; podać przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe;
- 2) przedstawić znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów.
Przedstawić schematem budowę cząsteczki tłuszczu.
- 10). Klasyfikować tłuszcze pod względem pochodzenia (pokarmy zawierające tłuszcze zwierzęce i roślinne), stanu skupienia (ciekłe i stałe) i charakteru chemicznego (nasycone i nienasycone), opisać właściwości fizyczne tłuszczów;
- 3) wyróżnić podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach (węglowodany, tłuszcze, białka, witaminy, sole mineralne) oraz przedstawić ich funkcje;
- 2) przedstawić źródła i wyjaśnić znaczenie składników pokarmowych (białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu.
Wymienić pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów.
Dokonać podziału cukrów na proste i złożone.
Podać wzór sumaryczny glukozy i fruktozy;
(...)opisać występowanie i właściwości fizyczne glukozy oraz wskazuje na jej zastosowania.
Podać wzór sumaryczny sacharozy;
(...) opisać występowanie i właściwości fizyczne sacharozy oraz jej zastosowania.
Prezentować znaczenie dwucukrów dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmów.
Zapisać równanie reakcji sacharozy z wodą za pomocą wzorów sumarycznych oraz przedstawić jej znaczenie dla organizmu.
Opisać budowę i właściwości fizyczne i chemiczne pochodnych węglowodorów zawierających azot na przykładzie metyloaminy i glicyny.
Opisać występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie i pokarmach przetworzonych.
Podać wzory sumaryczne skrobi i celulozy.
3. Wymienić różnice we właściwościach skrobi i celulozy; opisać znaczenie i zastosowania tych cukrów, (w tym dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu).
Opisać budowę i właściwości fizyczne i chemiczne pochodnych węglowodorów zawierających azot na przykładzie metyloaminy i glicyny.
Wymienić pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek.
Definiować białka jako związki powstające z aminokwasów.
- 2) przedstawić źródła i wyjaśnić znaczenie składników pokarmowych (białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu;
- 3) przedstawić rolę i skutki niedoboru niektórych witamin (A, C, B6, B12, kwasu foliowego, D), składników mineralnych (Mg, Fe, Ca) i aminokwasów egzogennych w organizmie.

2. CHEMIA

MODUŁ INTEGRACJI MIĘDZYPRZEDMIOTOWEJ

Aby poznać świat, czyli jak obserwować, badać, eksperymentować i wnioskować. Uczeń potrafi:
III. Opanowanie czynności praktycznych.

-bezpiecznie posługiwać się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi.

1. Substancje i ich właściwości.

1) opisać właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza; wykonać doświadczenia, w których bada właściwości wybranych substancji.

DZIAŁ I

1. Substancje i ich właściwości. Uczeń potrafi:

- 2) przeprowadzić obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość;
- 3) podać spostrzeżenia z obserwacji mieszania się substancji; opisać ziarnistą budowę materii; wytłumaczyć, na czym polega zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia; zaplanować doświadczenia potwierdzające ziarnistość materii;
- 4) wyjaśnić różnice pomiędzy pierwiastkiem a związkiem chemicznym;
- 5) klasyfikować pierwiastki na metale i niemetale; odróżnić metale od niemetalu na podstawie ich właściwości;
- 6) posługiwać się symbolami (wymienić i stosować do zapisywania wzorów) pierwiastków: H, O, N, Cl, S, C, P, Si, Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Al, Pb, Sn, Ag, Hg;
- 7) opisać cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;
- 8) opisać proste metody rozdziału mieszanin i wskazać te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielanie; sporządzić mieszaniny i rozdzielić je na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).

DZIAŁ II

2. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń potrafi:

- 1) odczytać z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetale);
- 2) opisać i scharakteryzować skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); zdefiniować elektrony walencyjne;
- 3) ustalić liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, gdy dana jest liczba atomowa i masowa;
- 4) wyjaśnić związek pomiędzy podobieństwem właściwości pierwiastków zapisanych w tej samej grupie układu okresowego a budową atomów i liczbą elektronów walencyjnych;
- 5) zdefiniować pojęcie izotopu, wymienić dziedziny życia, w których izotopy znalazły zastosowanie; wyjaśnić różnice w budowie atomów izotopów wodoru;
- 6) zdefiniować pojęcie masy atomowej (średnia mas atomów danego pierwiastka, z uwzględnieniem jego składu izotopowego);
- 7) opisać, czym różni się atom od cząsteczki; zinterpretować zapisy H_2 , $2H$, $2H_2$ itp.;
- 8) opisać rolę elektronów walencyjnych w łączeniu się atomów;
- 9) na przykładzie cząsteczek H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 opisać powstawanie wiązań atomowych (kowalencyjnych); zapisać wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek;
- 10) zdefiniować pojęcie jonów i opisać, jak powstają; zapisać elektronowo mechanizm powstawania jonów, na przykładzie Na, Mg, Al, Cl, S; opisać powstawanie wiązania jonowego;
- 11) porównać właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatury topnienia i wrzenia);
- 12) zdefiniować pojęcie wartościowości jako liczby wiązań, które tworzy atom, łącząc się z atomami innych pierwiastków; odczytać z układu okresowego wartościowość maksymalną dla pierwiastków grup: 1., 2., 13., 14., 15., 16. i 17. (względem tlenu i wodoru);

- 13) narysować wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego (o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków;
- 14) ustalić dla prostych związków dwupierwiastkowych, na przykładzie tlenków: nazwę na podstawie wzoru sumarycznego; wzór sumaryczny na podstawie nazwy; wzór sumaryczny na podstawie wartościowości.

DZIAŁ III

3. Reakcje chemiczne. Uczeń potrafi:

- 1) opisać różnice w przebiegu zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej; podać przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; zaplanować i wykonać doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną;
- 2) opisać, na czym polega reakcja syntezy, analizy i wymiany; podać przykłady różnych typów reakcji i zapisać odpowiednie równania; wskazać substraty i produkty; dobrać współczynniki w równaniach reakcji chemicznych; sformułować wnioski obserwując doświadczenia ilustrujące typy reakcji;
- 3) zdefiniować pojęcia: reakcje egzoenergetyczne (jako reakcje, którym towarzyszy wydzielanie się energii do otoczenia, np. procesy spalania) i reakcje endoenergetyczne (do przebiegu których energia musi być dostarczona, np. procesy rozkładu – pieczenie ciasta);
- 4) obliczyć masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych; dokonać prostych obliczeń związanych z zastosowaniem prawa stałości składu i prawa zachowania masy.

DZIAŁ IV

4. Powietrze – i inne gazy. Uczeń potrafi:

- 1) wykonać lub opisać doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; opisać skład i właściwości powietrza;
- 2) opisać właściwości fizyczne i chemiczne azotu, tlenu, wodoru, tlenku węgla(IV); odczytać z układu okresowego pierwiastków i innych źródeł wiedzy informacje o azocie, tlenie i wodorze; zaplanować i wykonać doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów;
- 3) wyjaśnić, dlaczego gazy szlachetne są bardzo mało aktywne chemicznie; wymienić ich zastosowania;
- 4) zapisać równania reakcji otrzymywania: tlenu, wodoru i tlenku węgla(IV) (np. rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego, spalanie węgla);
- 6) opisać obieg tlenu w przyrodzie;
- 7) opisać rdzewienie żelaza i zaproponować sposoby zabezpieczania produktów, zawierających w swoim składzie żelazo, przed rdzewieniem;
- 8) wymienić zastosowania tlenków wapnia, żelaza, glinu;
- 9) zaplanować i wykonać doświadczenie pozwalające wykryć CO₂ w powietrzu wydychanym z płuc.

DZIAŁ V

5. Woda i roztwory wodne. Uczeń potrafi:

- 1) zbadać zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie;
- 2) opisać budowę cząsteczki wody; wyjaśnić, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie; podać przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; podać przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny;
- 3) zaplanować i wykonać doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie;
- 4) opisać różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym;
- 5) odczytać rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności; obliczyć ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze;
- 6) przeprowadzić obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; obliczyć stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności).

DZIAŁ VIA

6.A. Wodorotlenki a zasady. Uczeń potrafi:

- 1) zdefiniować pojęcie wodorotlenku; rozróżnić pojęcia wodorotlenek i zasada; zapisać wzory sumaryczne wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃;
- 2) opisać budowę wodorotlenków;

- 3) zaplanować i/lub wykonać doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek (np. NaOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃); zapisać odpowiednie równania reakcji;
- 4) opisać właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków;
- 5) wyjaśnić, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad; zapisać równania dysocjacji elektrolitycznej zasad; zdefiniować zasady (zgodnie z teorią Arrheniusa);
- 6) wskazać zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego) do wykrywania zasad;
- 7) wymienić rodzaje odczynu roztworu i określić przyczyny odczynu kwasowego, zasadowego i obojętnego;
- 8) zinterpretować wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); wykonać doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (żywność, środki czystości itp.).

DZIAŁ VIB

6.B. **Kwasy.** Uczeń potrafi:

- 1) zdefiniować pojęcie kwasu; zapisać wzory sumaryczne kwasów: HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, HNO₃, H₂CO₃, H₃PO₄, H₂S;
- 2) opisać budowę kwasów;
- 3) zaplanować i/lub wykonać doświadczenia, w wyniku których można kwas beztlenowy i tlenowy (np. HCl, H₂SO₃); zapisać odpowiednie równania reakcji;
- 4) opisać właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych kwasów;
- 5) wyjaśnić, na czym polega dysocjacja elektrolityczna kwasów; zapisać równania dysocjacji elektrolitycznej kwasów; zdefiniować kwasy (zgodnie z teorią Arrheniusa);
- 6) wskazać zastosowania wskaźników (oranżu metylowego, fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego); rozróżnić doświadczalnie kwasy i zasady za pomocą wskaźników.

DZIAŁ VII

7. **Sole.** Uczeń potrafi:

- 1) wykonać doświadczenie i wyjaśnić przebieg reakcji zobojętniania (np. HCl + NaOH);
- 2) zapisać wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczanów(VI), azotanów(V), węglanów, fosforanów(V), siarczków; podać nazwy soli na podstawie wzorów i odwrotnie;
- 3) zapisać równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej wybranych soli;
- 4) zapisać równania reakcji otrzymywania soli (reakcje: kwas + wodorotlenek metalu, kwas + tlenek metalu, kwas + metal, wodorotlenek metalu + tlenek niemetalu);
- 5) wyjaśnić pojęcie reakcji strąceniowej; zaprojektować i wykonać doświadczenia pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych, zapisać odpowiednie równania reakcji w sposób cząsteczkowy i jonowy; na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskować o wyniku reakcji strąceniowej;
- 6) wymienić zastosowania najważniejszych soli: węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI), fosforanów(V) i chlorków.

DZIAŁ VIII

8. **Węgiel i jego związki z wodorem.** Uczeń potrafi:

- 1) wymienić naturalne źródła węglowodorów;
- 2) zdefiniować pojęcia: węglowodory nasycone i nienasycone;
- 3) utworzyć wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów trzech kolejnych alkanów) i ułożyć wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; narysować wzory strukturalne i półstrukturalne alkanów;
- 4) opisać właściwości fizyczne i chemiczne (reakcje spalania) alkanów na przykładzie metanu i etanu;
- 5) wyjaśnić zależność pomiędzy długością łańcucha węglowego a stanem skupienia alkanu;
- 6) podać wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów; podać zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów w oparciu o nazwy alkanów;
- 7) opisać właściwości (spalanie, przyłączanie bromu i wodoru) oraz zastosowania etenu i etynu;
- 8) zaprojektować doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych;
- 9) zapisać równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisać właściwości i zastosowania polietylenu.

DZIAŁ IX

9. **Pochodne węglowodorów.** Uczeń potrafi:

- 1) utworzyć nazwy prostych alkoholi i zapisać ich wzory sumaryczne i strukturalne;

- 2) zbadać właściwości etanolu; opisać właściwości i zastosowania metanolu i etanolu; zapisać równania reakcji spalania metanolu i etanolu; opisać negatywne skutki działania alkoholu etylowego na organizm ludzki;
- 3) zapisać wzór sumaryczny i strukturalny glicerolu; zbadać i opisać właściwości glicerolu; wymienić jego zastosowania;
- 4) podać przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie i wymienić ich zastosowania; zapisać wzory prostych kwasów karboksylowych i podać ich nazwy zwyczajowe i systematyczne;
- 5) zbadać i opisać właściwości kwasu octowego (reakcja dysocjacji elektrolitycznej, reakcja z zasadami, metalami i tlenkami metali);
- 6) wyjaśnić, na czym polega reakcja estryfikacji; zapisać równania reakcji pomiędzy prostymi kwasami karboksylowymi i alkoholami jednowodorotlenowymi; utworzyć nazwy estrów pochodzących od podanych nazw kwasów i alkoholi; zaplanować i wykonać doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie;
- 7) opisać właściwości estrów w aspekcie ich zastosowań;
- 8) podać nazwy wyższych kwasów karboksylowych nasyconych (palmitynowy, stearynowy) i nienasyconych (oleinowy) i zapisać ich wzory;
- 9) opisać właściwości długołańcuchowych kwasów karboksylowych; zaprojektować doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego.

9. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń potrafi:

- 10) sklasyfikować tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisać właściwości fizyczne tłuszczów; zaprojektować doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego;
- 11) opisać budowę i właściwości fizyczne i chemiczne pochodnych węglowodorów zawierających azot na przykładzie amin (metyloaminy) i aminokwasów (glicyny);
- 12) wymienić pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; zdefiniować białka jako związki powstające z aminokwasów;
- 13) zbadać zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO_4) i soli kuchennej; opisać różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; wyliczyć czynniki, które wywołują te procesy; wykryć obecność białka w różnych produktach spożywczych;
- 14) wymienić pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów; dokonać podziału cukrów na proste i złożone;
- 15) podać wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; zbadać i opisać właściwości fizyczne glukozy; wskazać na jej zastosowania;
- 16) podać wzór sumaryczny sacharozy; zbadać i opisać właściwości fizyczne sacharozy; wskazać na jej zastosowania; zapisać równanie reakcji sacharozy z wodą (za pomocą wzorów sumarycznych);
- 17) opisać występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie; podać wzory sumaryczne tych związków; wymienić różnice w ich właściwościach; opisać znaczenie i zastosowania tych cukrów; wykryć obecność skrobi w różnych produktach spożywczych.

MODUŁ INTEGRACJI MIĘDZYPRZEDMIOTOWEJ

X. Globalne i lokalne sprawy środowiska przyrodniczego organizmów

4. Powietrze – i inne gazy. Uczeń potrafi:

- 5) opisać na czym polega powstawanie dziury ozonowej i zaproponować sposoby zapobiegania jej powiększaniu;
- 10) wymienić źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; zaplanować sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.

5. Woda i roztwory wodne. Uczeń potrafi:

- 7) zaproponować sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.

6.B. Kwasy. Uczeń potrafi:

- 7) dokonać analizy procesu powstawania kwaśnych opadów i skutków ich działania; zaproponować sposoby ograniczające ich powstawanie.

MODUŁ – BIOCHEMIA

OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ Z CHEMII I BIOLOGII

Uczeń potrafi:

1) wymienić najważniejsze pierwiastki budujące ciała organizmów i wykazać kluczową rolę węgla dla istnienia życia;

5. Woda i roztwory wodne.

2) opisać budowę cząsteczki wody; wyjaśnić, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie; podać przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe;

2) przedstawić znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów.

Przedstawić schematem budowę cząsteczki tłuszczu.

9.Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym.

10) sklasyfikować tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisać właściwości fizyczne tłuszczów; zaprojektować doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego;

3) wyróżnić podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach (węglowodany, tłuszcze) oraz przedstawić ich funkcje;

2) przedstawić źródła i wyjaśnić znaczenie składników pokarmowych (białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu.

9.Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym.

14) wymienić pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów; dokonać podziału cukrów na proste i złożone;

15) podać wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; zbadać i opisać właściwości fizyczne glukozy; wskazać na jej zastosowania;

(...)opisać występowanie i właściwości fizyczne glukozy.

Wyjaśnić znaczenie składników pokarmowych (białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu.

9.Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym.

16) podać wzór sumaryczny sacharozy; zbadać i opisać właściwości fizyczne sacharozy; wskazać na jej zastosowania.

Wyjaśnić znaczenie składników pokarmowych (białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu (zaprezentować znaczenie dwucukrów dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmów).

9.Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym.

16) zapisać równanie reakcji sacharozy z wodą (za pomocą wzorów sumarycznych) oraz przedstawić jej znaczenie dla organizmu.

9. Pochodne węglowodorów.

11) opisać budowę i właściwości fizyczne i chemiczne pochodnych węglowodorów zawierających azot na przykładzie amin (metyloaminy) i aminokwasów (glicyny).

9.Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym.

17) opisać występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie i pokarmach przetworzonych; podać wzory sumaryczne tych związków; wymienić różnice w ich właściwościach; opisać znaczenie i zastosowania tych cukrów; wykryć obecność skrobi w różnych produktach spożywczych.

3. Opisać znaczenie i zastosowania skrobi i celulozy (w tym dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu).

9.Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym.

12) wymienić pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; zdefiniować białka jako związki powstające z aminokwasów;

2) przedstawić źródła i wyjaśnić znaczenie składników pokarmowych (białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu;

3) wyróżnić podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach (witaminy, sole mineralne) oraz przedstawia ich funkcje;

Uczeń potrafi:

3) przedstawić rolę i skutki niedoboru niektórych witamin (A, C, B6, B12, kwasu foliowego, D), składników mineralnych (Mg, Fe, Ca) i aminokwasów egzogennych w organizmie;

9. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym.

13) zbadać zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO_4) i soli kuchennej; opisać różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; wyliczyć czynniki, które wywołują te procesy; wykryć obecność białka w różnych produktach spożywczych.

3. FIZYKA

Rozdział I: Pomiary w fizyce.

Moduł integracji międzyprzedmiotowej pt. „Aby poznać świat, czyli jak obserwować, badać, eksperymentować i wnioskować”.

8. Wymagania przekrojowe. Uczeń potrafi:

- 1) opisać przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnić rolę użytych przyrządów, wykonać schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczenia;
- 2) wyodrębnić zjawisko z kontekstu, wskazać czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
- 3) oszacować rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenić na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych;
- 4) przeliczyć wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-); przeliczyć jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina, doba);
- 5) rozróżnić wielkości dane i szukane;
- 6) odczytać dane z tabeli i zapisać dane w formie tabeli;
- 7) rozpoznać proporcjonalność prostą na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu oraz posłużyć się proporcjonalnością prostą;
- 8) sporządzić wykres na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach), a także odczytać dane z wykresu;
- 9) rozpoznać zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu oraz wskazać wielkość maksymalną i minimalną;
- 10) posłużyć się pojęciem niepewności pomiarowej;
- 11) zapisać wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących);
- 12) zaplanować doświadczenie lub pomiar, wybrać właściwe narzędzia pomiaru; zmierzyć: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

Wymagania przekrojowe uczeń kształtuje w całym toku nauki na III etapie edukacyjnym.

3. Właściwości materii. Uczeń potrafi:

- 3) posłużyć się pojęciem gęstości;
- 4) zastosować do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy, na podstawie wyników pomiarów wyznaczyć gęstość cieczy i ciał stałych.

Rozdział II: Właściwości fizyczne i budowa cząsteczkowa ciał.

3. Właściwości materii. Uczeń potrafi:

- 1) analizować różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;
- 2) omówić budowę kryształów na przykładzie soli kamiennej;
- 5) opisać zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie;
- 6) posłużyć się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego).

2. Energia. Uczeń potrafi:

- 9) opisać zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji.

Rozdział III: Ruch.

1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń potrafi:

- 1) posługiwać się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przeliczać jednostki prędkości;
- 2) odczytać prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysować te wykresy na podstawie opisu słownego;
- 5) odróżniać prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;
- 6) posługiwać się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego.

9. Wymagania doświadczalne. Uczeń potrafi:

- 2) wyznaczyć prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu.

Rozdział IV: Siły.

1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń potrafi:

- 4) opisać zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona;
- 7) opisać zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona;
- 8) stosować do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą;
- 9) posługiwać się pojęciem siły ciężkości;
- 10) opisać wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona;
- 12) opisać wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała.

3. Właściwości materii. Uczeń potrafi:

- 6) posłużyć się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego);
- 7) sformułować prawo Pascala i podać przykłady jego zastosowania;
- 8) analizować i porównywać wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie;
- 9) wyjaśnić pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesesa.

9. Wymagania doświadczalne. Uczeń potrafi:

- 3) dokonać pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody).

Rozdział V: Drgania i fale.

6. Ruch drgający i fale. Uczeń potrafi:

- 1) opisać ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz analizować przemiany energii w tych ruchach;
- 2) posłużyć się pojęciami amplitudy drgań, okresu i częstotliwości do opisu drgań, wskazać położenie równowagi oraz odczytać amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała;
- 3) opisać mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu;
- 4) posłużyć się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, a także prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznym oraz stosować do obliczeń związku między tymi wielkościami;
- 5) opisać mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych;
- 6) wymienić, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku;
- 7) posłużyć się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki.

9. Wymagania doświadczalne. Uczeń potrafi:

- 12) wyznaczyć okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszony na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego;
- 13) wytworzyć dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego.

Rozdział VI: Energia.

2. Energia. Uczeń potrafi:

- 1) wykorzystać pojęcie energii mechanicznej i wymieniać różne jej formy;
- 2) posługiwać się pojęciem pracy i mocy;
- 3) opisać wpływ wykonanej pracy na zmianę energii;
- 4) posługiwać się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej;
- 5) stosować zasadę zachowania energii mechanicznej;
- 6) analizować jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła;
- 7) wyjaśnić związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą;
- 8) wyjaśnić przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej;
- 10) posługiwać się pojęciem ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła parowania;
- 11) opisywać ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji.

1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń potrafi:

- 11) wyjaśnić zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu;

9. Wymagania doświadczalne. Uczeń potrafi:

- 4) wyznaczyć masę ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, innego ciała o znanej masie i linijki;

Rozdział VII: Elektrostatyka i prąd.

4. Elektryczność. Uczeń potrafi:

- 1) opisać sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; wyjaśnić, że zjawisko to polega na przepływie elektronów; analizować kierunek przepływu elektronów;
- 2) opisać jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;
- 3) odróżnić przewodniki od izolatorów oraz podać przykłady obu rodzajów ciał;
- 4) stosować zasadę zachowania ładunku elektrycznego;
- 5) posłużyć się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego);
- 6) opisać przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych;
- 7) posłużyć się pojęciem natężenia prądu elektrycznego;
- 8) posłużyć się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego;
- 9) posłużyć się pojęciem oporu elektrycznego, stosować prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych;
- 10) posłużyć się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego;
- 11) przeliczać energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodzinę;
- 12) budować proste obwody elektryczne i rysować ich schematy;
- 13) wymieniać formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna.

9. Wymagania doświadczalne. Uczeń potrafi:

- 5) wyznaczyć ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat);
- 6) zademonstrować zjawisko elektryzowania przez tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych;
- 7) zbudować prosty obwód elektryczny według zadanego schematu (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz);
- 8) wyznaczyć opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza;
- 9) wyznaczyć moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza.

Rozdział VIII: Magnetyzm.

5. Magnetyzm. Uczeń potrafi:

- 1) nazywać bieguny magnetyczne magnesów trwałych i opisywać charakter oddziaływania między nimi;
- 2) opisać zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu;
- 3) opisywać oddziaływanie magnesów na żelazo i podawać przykłady wykorzystania tego oddziaływania;
- 4) opisać działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną;
- 5) opisać działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie;
- 6) opisać wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami i wyjaśnić działanie silnika elektrycznego prądu stałego.

7. Fale elektromagnetyczne i optyka. Uczeń potrafi:

- 1) porównać (wymienić cechy wspólne i różnice) rozchodzenie się fal mechanicznych i elektromagnetycznych;
- 11) podać przybliżoną wartość prędkości światła w próżni; wskazać prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji;
- 12) nazwać rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i podać przykłady ich zastosowania.

9. Wymagania doświadczalne. Uczeń potrafi:

- 10) zademonstrować działanie prądu w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu).

Rozdział IX: Światło.

7. Fale elektromagnetyczne i optyka. Uczeń potrafi:

- 2) wyjaśnić powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym;
- 3) wyjaśnić powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawa odbicia; opisać zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;

- 4) opisać skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej, rysować konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe;
- 5) opisać (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie;
- 6) opisać bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równoległe do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;
- 7) rysować konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnić obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone;
- 8) wyjaśnić pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisać rolę soczewek w ich korygowaniu;
- 9) opisać zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu;
- 10) opisać światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło jednobarwne.

9. **Wymagania doświadczalne.** Uczeń potrafi:

- 11) zademonstrować zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania – jakościowo);
- 14) wytworzyć za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu.

140

Moduł integracyjny pt. Globalne i lokalne sprawy środowiska przyrodniczego i organizmów.

Po zajęciach uczeń potrafi:

- opisać zjawiska fizyczne zachodzące w atmosferze;
- wskazać zjawiska odbicia i pochłaniania światła od różnych powierzchni jako czynniki wpływające na ruchy powietrza;
- posługiwać się pojęciem energii mechanicznej i wymienić różne jej formy;
- wskazać i krótko scharakteryzować różne źródła energii;
- stosować zasadę zachowania energii w prostych przykładach;
- wymienić ogólne zasady działania wybranych urządzeń elektronicznych;
- wymienić szkodliwe dla środowiska substancje wykorzystane podczas wytwarzania urządzeń elektronicznych, uzasadniając w ten sposób konieczność izolowania elektroodpadów od środowiska.

4. GEOGRAFIA

Rozdział I: Aby poznać świat, czyli jak obserwować, badać, eksperymentować i wnioskować.

Po zajęciach uczeń potrafi:

- korzystać z rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych;
- dokumentować zebrane wyniki badań;
- wyciągać i zapisywać wnioski;
- odczytywać dane statystyczne z tabeli;
- czytać i interpretować wykresy i diagramy.

1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą.

- 8) analizować i interpretować treści map ogólnogeograficznych, tematycznych, turystycznych;
- 1) wykazać znaczenie skali mapy w przedstawianiu różnych informacji geograficznych na mapie; posługiwać się skalą mapy do obliczenia odległości w terenie;
- 2) odczytać informacje przedstawione za pomocą różnych metod kartograficznych;
- 3) posługiwać się w terenie planem, mapą topograficzną, turystyczną, samochodową (m.in. orientować mapę oraz identyfikować obiekty geograficzne na mapie i w terenie);
- 4) identyfikować położenie i charakteryzować odpowiadające sobie obiekty geograficzne na fotografiach, zdjęciach lotniczych i satelitarnych oraz mapach topograficznych;
- 5) dobrać odpowiednią mapę w celu uzyskania określonych informacji geograficznych;
- 6) określić położenie geograficzne oraz matematyczno-geograficzne punktów i obszarów na mapie;
- 8) analizować i interpretować treści map ogólnogeograficznych, tematycznych, turystycznych;
- 9) projektować i opisać trasę podróży na podstawie map turystycznych, topograficznych i samochodowych.

2. Kształt, ruchy Ziemi i ich następstwa.

- 1) odczytać współrzędne geograficzne na globusie.

1. Ludność Polski.

- 2) odczytać z różnych źródeł informacji (m.in. rocznika statystycznego oraz piramidy płci i wieku) dane dotyczące: liczby ludności Polski, urodzeń, zgonów, (...), struktury płci, średniej długości życia w Polsce (...).

6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski.

- 1) wyróżnić główne cechy struktury użytkowania ziemi, wielkości i własności gospodarstw rolnych, zasiewów i hodowli w Polsce na podstawie analizy map, wykresów, danych liczbowych.

Rozdział II: Kształt, ruchy Ziemi i ich następstwa.

Po zajęciach uczeń potrafi:

- 1) podać główne cechy kształtu i wymiarów Ziemi; odczytać współrzędne geograficzne na globusie;
- 2) posługiwać się ze zrozumieniem pojęciami: ruch obrotowy Ziemi, czas słoneczny, czas strefowy; podać cechy ruchu obrotowego; wyjaśnić, dlaczego zostały wprowadzone strefy czasowe i granica zmiany daty; posługiwać się mapą stref czasowych do określania różnicy czasu strefowego i słonecznego na Ziemi;
- 3) podać cechy ruchu obiegowego Ziemi; przedstawić (wykorzystując również własne obserwacje) zmiany w oświetleniu Ziemi oraz w długości trwania dnia i nocy w różnych szerokościach geograficznych i porach roku;
- 4) podać najważniejsze geograficzne następstwa ruchów Ziemi.

Rozdział III: Atmosfera

Po zajęciach uczeń potrafi:

3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej.

- 1) charakteryzować wpływ głównych czynników klimatotwórczych na klimat;
- 2) charakteryzować na podstawie wykresów lub danych liczbowych przebieg temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w ciągu roku w wybranych stacjach meteorologicznych położonych

- w różnych strefach klimatycznych; obliczać amplitudę i średnią temperaturę powietrza; wykazać na przykładach związków między wysokością Słońca a temperaturą powietrza;
- 3) wykazać zróżnicowanie klimatyczne Ziemi na podstawie analizy map temperatury powietrza i opadów atmosferycznych oraz map stref klimatycznych na Ziemi;
 - 4) podać na podstawie map tematycznych zależności między strefami oświetlenia Ziemi a strefami klimatycznymi oraz wykazać wpływ klimatu na zróżnicowanie roślinności i gleb na Ziemi.

Rozdział IV: Litosfera

Po zajęciach uczeń potrafi:

3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej.

- 5) podać główne cechy płytowej budowy litosfery; wykazać związki pomiędzy płytową budową litosfery a występowaniem zjawisk wulkanicznych i trzęsień ziemi;
- 6) posługiwać się ze zrozumieniem pojęciem wietrzenia i erozji; przedstawić rzeźbotwórczą rolę wód płynących, fal morskich, wiatru, lądolodów i lodowców górskich;
- 7) rozpoznać i opisać w terenie formy rzeźby powstałe w wyniku działania czynników rzeźbotwórczych.

Rozdział V: Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. Azja, Australia i obszary polarne.

Po zajęciach uczeń potrafi:

1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą.

- 7) lokalizować na mapach (również konturowych) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne w Azji, Australii i obszarach polarnych (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.);

10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka.

- 1) wykazać, na podstawie map tematycznych, że kontynent Azji jest obszarem wielkich geograficznych kontrastów;
- 2) przedstawić, na podstawie map tematycznych, warunki przyrodnicze obszarów, na których kształtowały się najstarsze azjatyckie cywilizacje;
- 3) analizować wykresy i dane liczbowe dotyczące rozwoju ludnościowego i urbanizacji w Chinach; wyjaśnić, na podstawie map tematycznych, zróżnicowanie rozmieszczenia ludności na obszarze Chin; podać kierunki rozwoju gospodarczego Chin oraz wskazać zmiany znaczenia Chin w gospodarce światowej;
- 4) wykazać znaczenie czynników społeczno-kulturowych w tworzeniu nowoczesnej gospodarki Japonii na tle niekorzystnych cech środowiska przyrodniczego;
- 5) wykazać związków pomiędzy rytmem upraw i „kulturą ryżu” a cechami klimatu monsunowego w Azji Południowo-Wschodniej;
- 6) opisać kontrasty społeczne i gospodarcze w Indiach; wyjaśnić przyczyny gwałtownego rozwoju nowoczesnych technologii;
- 7) charakteryzować region Bliskiego Wschodu pod kątem cech kulturowych, zasobów ropy naftowej, kierunków i poziomu rozwoju gospodarczego; wskazać miejsca konfliktów zbrojnych;
- 14) przedstawić, na podstawie map tematycznych, główne cechy gospodarki Australii na tle warunków środowiska przyrodniczego;
- 15) przedstawić cechy położenia i środowiska geograficznego Antarktyki i Arktyki; podać główne cechy i przyczyny zmian w środowisku przyrodniczym obszarów okołobiegunowych.

Rozdział VI: Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. Afryka i Ameryka.

Po zajęciach uczeń potrafi:

1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą.

- 7) lokalizować na mapach (również konturowych) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne w Afryce i na kontynentach amerykańskich (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.).

10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka.

- 8) charakteryzować na podstawie map tematycznych i wyjaśnić występowanie stref klimatyczno-roślinno-glebowych w Afryce;
- 9) wykazać, na przykładzie strefy Sahelu, związek pomiędzy formami gospodarowania człowieka a zasobami wodnymi; uzasadnić potrzebę racjonalnego gospodarowania w środowisku charakteryzującym się poważnymi niedoborami słodkiej wody;
- 10) określić związki pomiędzy problemami żywienia, występowaniem chorób (m.in. AIDS) a poziomem życia w krajach Afryki na południe od Sahary;
- 11) wyróżnić główne cechy i przyczyny zróżnicowania kulturowego i etnicznego Ameryki Północnej i Południowej;
- 12) zidentyfikować konflikt interesów pomiędzy ekologicznymi skutkami wylesiania Amazonii a jej gospodarczym wykorzystaniem; określić cechy rozwoju i problemy wielkich miast w Brazylii;
- 13) wykazać związki między gospodarką a warunkami środowiska przyrodniczego w najważniejszych regionach gospodarczych Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej; określić rolę Stanów Zjednoczonych w gospodarce światowej.

Rozdział VII: Nasz kontynent – Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka.

Po zajęciach uczeń potrafi:

1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą.

- 7) lokalizować na mapach (również konturowych) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne w Europie (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, morza, państwa itp.).

9. Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka.

- 1) wykazać się znajomością podziału politycznego Europy;
- 2) określić położenie Europy i główne cechy środowiska przyrodniczego na podstawie mapy ogólnogeograficznej i map tematycznych;
- 3) opisać, na podstawie map tematycznych, zróżnicowanie regionalne, kulturowe, narodowościowe i etniczne współczesnej Europy oraz najważniejsze przyczyny i konsekwencje tego zróżnicowania;
- 4) wykazać, na podstawie map tematycznych, związki między głównymi cechami środowiska przyrodniczego Europy Północnej a głównymi kierunkami rozwoju gospodarczego;
- 5) wykazać, na przykładzie rolnictwa Francji lub innego kraju europejskiego, związek pomiędzy warunkami przyrodniczymi a kierunkiem i efektywnością produkcji rolnej; zidentyfikować cechy rolnictwa towarowego;
- 6) przedstawić, na podstawie wskazanych źródeł informacji geograficznej, główne kierunki i przyczyny zmian w strukturze przemysłu wybranego regionu (lub okręgu) przemysłowego w Europie Zachodniej;
- 7) przedstawić główne cechy położenia, wielkości, układu przestrzennego oraz znaczenie Paryża lub Londynu jako światowej metropolii;
- 8) wykazać wpływ gór na cechy środowiska przyrodniczego oraz gospodarkę krajów alpejskich;
- 9) wykazać związki między rozwojem turystyki w Europie Południowej a warunkami przyrodniczymi oraz dziedzictwem kultury śródziemnomorskiej;
- 10) zaprezentować opracowaną na podstawie map, przewodników i Internetu trasę wycieczki po Europie lub jej części.

Rozdział VIII: Sąsiedzi Polski.

Po zajęciach uczeń potrafi:

1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą.

- 7) lokalizować na mapach (również konturowych) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne sąsiadów Polski (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, itp.).

8. Sąsiedzi Polski – zróżnicowanie geograficzne, przemiany.

- 1) charakteryzować i porównać, na podstawie różnych źródeł informacji geograficznej, środowisko przyrodnicze krajów sąsiadujących z Polską; wykazać ich zróżnicowanie społeczne i gospodarcze;
- 2) wyjaśnić przyczyny dynamicznego rozwoju gospodarczego Niemiec;
- 3) przedstawić współczesne przemiany społeczne i gospodarcze Ukrainy;
- 4) wykazać zróżnicowanie przyrodnicze, narodowościowe, kulturowe i gospodarcze Rosji;

- 5) przedstawić główne cechy środowiska przyrodniczego, gospodarki oraz formy współpracy z krajem będącym najbliższym sąsiadem regionu, w którym uczeń mieszka.

Rozdział IX: Położenie i środowisko przyrodnicze Polski.

Po zajęciach uczeń potrafi:

1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą.

- 7) lokalizować na mapach (również konturowych) najważniejsze obiekty geograficzne Polski (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, itp.).

4. Położenie i środowisko przyrodnicze Polski.

- 1) charakteryzować, na podstawie map różnej treści, położenie własnego regionu w Polsce oraz położenie Polski na świecie i w Europie; opisać podział administracyjny Polski; podać nazwy i wskazać na mapie województwa oraz ich stolice;
- 2) opisywać najważniejsze wydarzenia (obrazy) z przeszłości geologicznej Polski: powstanie węgla kamiennego, powstawanie gór, zalewy mórz, zlodowacenia; wykazać zależności pomiędzy współczesną rzeźbą Polski a wybranymi wydarzeniami geologicznymi;
- 3) rozpoznać główne rodzaje skał występujących we własnym regionie i w Polsce; wskazać na mapie najważniejsze obszary ich występowania; podać przykłady wykorzystania skał w różnych dziedzinach życia człowieka;
- 4) podać główne cechy klimatu Polski; wykazać ich związek z czynnikami je kształtującymi; wyjaśnić mechanizm powstawania wiatru halnego i bryzy morskiej;
- 5) wymienić główne rodzaje zasobów naturalnych Polski i własnego regionu: lasów, wód, gleb, surowców mineralnych; korzystając z mapy, opisać ich rozmieszczenie i określić znaczenie gospodarcze.

144

Rozdział X: Ludność Polski.

Po zajęciach uczeń potrafi:

- 1) wyjaśnić i poprawnie stosować podstawowe pojęcia z zakresu demografii: przyrost naturalny, urodzenia i zgony, średnia długość życia;
- 2) odczytywać z różnych źródeł informacji (m.in. rocznika statystycznego oraz piramidy płci i wieku) dane dotyczące: liczby ludności Polski, urodzeń, zgonów, przyrostu naturalnego, struktury płci, średniej długości życia w Polsce; odczytywać wielkość i główne kierunki migracji z Polski i do Polski;
- 3) charakteryzować, na podstawie map gęstości zaludnienia, zróżnicowanie rozmieszczenia ludności w Polsce i zamieszkiwanym regionie oraz wyjaśnić te różnice czynnikami przyrodniczymi, historycznymi, ekonomicznymi;
- 4) wykazać różnice w strukturze zatrudnienia ludności w Polsce i we własnym regionie;
- 5) podać główne, aktualne problemy rynku pracy w Polsce i we własnym regionie;
- 6) analizować, porównać i ocenić rozmieszczenie i wielkość miast w Polsce i zamieszkiwanym regionie; wyjaśnić przyczyny rozwoju wielkich miast w Polsce.

Rozdział XI: Gospodarka Polski.

Po zajęciach uczeń potrafi:

- 1) wyróżnić główne cechy struktury użytkowania ziemi, wielkości i własności gospodarstw rolnych, zasiewów i hodowli w Polsce na podstawie analizy map, wykresów, danych liczbowych;
- 2) podać przyczyny zróżnicowania w rozmieszczeniu wybranych upraw (pszenicy, ziemniaków, buraków cukrowych) oraz chowu bydła i trzody chlewnej w Polsce;
- 3) przedstawić, na podstawie różnych źródeł informacji, strukturę wykorzystania źródeł energii w Polsce i ocenić jej wpływ na stan środowiska przyrodniczego;
- 4) wyjaśnić przyczyny zmian zachodzących w przemyśle w Polsce i we własnym regionie oraz wskazać najlepiej rozwijające się obecnie w Polsce gałęzie produkcji przemysłowej;
- 5) rozróżnić rodzaje usług; wyjaśnić szybki rozwój wybranych usług w Polsce i we własnym regionie;
- 6) wykazać na przykładach walory turystyczne Polski oraz opisać obiekty znajdujące się na Liście Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego Ludzkości;
- 7) opisać na podstawie map i wyjaśnić zróżnicowanie gęstości i jakości sieci transportowej w Polsce oraz wykazać jej wpływ na rozwój innych dziedzin działalności gospodarczej;
- 8) wykazać konieczność ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego w Polsce; wymienić formy jego ochrony, zaproponować konkretne działania na rzecz jego ochrony we własnym regionie.

Rozdział XII: Regiony geograficzne Polski.

Po zajęciach uczeń potrafi:

1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą.

- 7) lokalizować na mapach (również konturowych) najważniejsze obiekty geograficzne Polski (niziny, wyżyny, góry, rzeki, jeziora, wyspy, itp.).

7. Regiony geograficzne Polski.

- 1) wskazać na mapie główne regiony geograficzne Polski;
- 2) charakteryzować, na podstawie map tematycznych, środowisko przyrodnicze głównych regionów geograficznych Polski, ze szczególnym uwzględnieniem własnego regionu (również na podstawie obserwacji terenowych);
- 3) opisać, na podstawie map tematycznych, najważniejsze cechy gospodarki regionów geograficznych Polski oraz ich związek z warunkami przyrodniczymi;
- 4) przedstawić, np. w formie prezentacji multimedialnej, walory turystyczne wybranego regionu geograficznego, ze szczególnym uwzględnieniem jego walorów kulturowych.

145

Globalne i lokalne sprawy środowiska przyrodniczego organizmów

Po zajęciach uczeń potrafi:

6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski.

- 8) wykazać konieczność ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego w Polsce; wymienić formy jego ochrony, zaproponować konkretne działania na rzecz jego ochrony we własnym regionie.
- 3) przedstawić, na podstawie różnych źródeł informacji, strukturę wykorzystania źródeł energii w Polsce i ocenić jej wpływ na stan środowiska przyrodniczego.

10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka.

- 9) wykazać, na przykładzie strefy Sahelu, związek pomiędzy formami gospodarowania człowieka a zasobami wodnymi; uzasadnić potrzebę racjonalnego gospodarowania w środowisku charakteryzującym się poważnymi niedoborami słodkiej wody.

X. PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz. U. z 2007 r. Nr 83 poz. 562 z późn. zm.):

- ocenianie osiągnięć edukacyjnych ucznia [...] odbywa się w ramach oceniania wewnątrzszkolnego (§3 ust. 1),
- ocenianie wewnątrzszkolne obejmuje m.in. formułowanie przez nauczycieli wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych [...] ocen klasyfikacyjnych z obowiązkowych [...] zajęć edukacyjnych (§3 ust. 3 pkt. 1),
- **szczegółowe warunki i sposób oceniania wewnątrzszkolnego określa statut szkoły [...]** (§3 ust. 4),
- nauczyciele [...] informują uczniów o: wymaganiach edukacyjnych [...] (§4 ust 1 pkt. 1), sposobach sprawdzania osiągnięć edukacyjnych [...] (§4 ust 1 pkt. 2).

W świetle wspomnianego rozporządzenia niniejszy program może proponować jedynie pewne ogólne wskazania dotyczące oceniania, a nauczyciel może je uwzględnić w codziennej praktyce tylko pod warunkiem, że zawierają się one w granicach oceniania wewnątrzszkolnego, określonego prawnie przez **statut szkoły**.

Przedmiot oceny	Metody sprawdzania osiągnięć	Ogólne kryteria oceny
Wiedza i umiejętności etapowe (dział programowy, semestr, rok szkolny).	Testy sprawdzające (konstruowane z zadań zamkniętych typu: WW [wielokrotnego wyboru]; D [dobieranie]; PF [prawda-falsz]).	Zgodne z zaleceniami oceniania wewnątrzszkolnego zapisanymi w statucie szkoły. Przykład: 96-100%*) – celujący; 80-95% - bardzo dobry; 61-79% - dobry; 35-60% dostateczny; 20-34% dopuszczający; 0-19% - niedostateczny. *) – procent ogólnej liczby punktów możliwych do uzyskania w danym teście lub zestawie zadań sprawdzających.
Wiedza i umiejętności krótkoetapowe (2-4 zrealizowanych tematów zajęć)	Kartkówki (konstruowane z zadań typu: RO [rozszerzonej odpowiedzi]; KO [krótkiej odpowiedzi]; WW [wielokrotnego wyboru]; D [dobieranie]; PF [prawda-falsz] lub zestawy innych zadań, np. praktycznych).	Szczegółowy dobór kryteriów oceny uzależniony jest od przedmiotu oceny i rodzaju zastosowanej metody sprawdzania osiągnięć ucznia. Poniższy wykaz propozycji kryteriów oceny jest ilustracją dydaktycznego zamysłu autorów programu i zestawem propozycji ułatwiających efektywną pracę nauczyciela. Proponowane przykłady: - zawartość rzeczowa, - bogactwo terminologii przyrodniczej i językowej w ogóle, - poprawność językowa, - staranność, czytelność i estetyka wykonania, - systematyczność i kompletność pracy, - samodzielność wykonania, - prawidłowość i sposób argumentowania oraz uzasadniania, - dokładność wykonywania poleceń, instrukcji, - przygotowanie do zajęć, zorganizowanie stanowiska pracy, włącznie z posiadaniem niezbędnego wyposażenia i materiałów, - sposób prezentacji pracy, - dociekliwość wyrażająca się dążeniem zagadnień i stawianiem pytań, poszukiwaniem odpowiedzi, - stawianie hipotez i obmyślanie sposobów ich doświadczalnych weryfikacji, - wykazywanie się inwencją twórczą, poszukiwanie i proponowanie własnych rozwiązań, - zaangażowanie w pracę grupy, - współodpowiedzialność za pracę grupy i jej efekty, - poszanowanie innych osób oraz przyrody.
	Prace uczniów (projekty uczniowskie; hodowle i uprawy; prowadzenie obserwacji i doświadczeń; modelowanie; sporządzanie rysunków, szkiców, planów; pomiary i szacowanie). Wypowiedź ucznia a) ustna, b) pisemna. Dokumentacja ucznia (karty pracy; dzienniki obserwacji; zeszyt; zeszyt ćwiczeń).	
Bieżąca praca ucznia podczas zajęć edukacyjnych z przedmiotu	Obserwacja pracy ucznia. Analiza wytworów ucznia. Monitorowanie procesu uczenia się.	
Praca domowa ucznia	Analiza zeszytu ucznia. Prace ucznia (hodowle i uprawy; prowadzenie obserwacji i doświadczeń; modelowanie; sporządzanie rysunków, szkiców, planów; pomiary i szacowanie). Wypowiedź pisemna ucznia. Dokumentacja ucznia (karty pracy; dzienniki obserwacji).	

XI. WYPOSAŻENIE DYDAKTYCZNE ORAZ POTRZEBNE MATERIAŁY

BIOLOGIA

Proces dydaktyczny wymaga szeroko pojętej wizualizacji tak, aby można było oddziaływać na jak największą liczbę zmysłów, wywołujących emocje wzmagające zapamiętanie i zrozumienie zagadnień. Stosowanie TI powinno być normą w edukacji młodzieży - pokolenia cyfrowego. Dlatego pracownia biologiczna powinna być odpowiednio wyposażona i przygotowana.

Stałym wyposażeniem pracowni powinien być rzutnik multimedialny i komputer ze stałym i szybkim łączem internetowym oraz głośnikami, a ponadto wizualizator oraz kamera z podłączonym na stałe mikroskopem i lupą binokularną oraz odtwarzacz DVD do projekcji filmów edukacyjnych i naukowych.

148

Ponadto wyposażenie pracowni powinny stanowić:

- MODELE (tułwia, serca, stawu, ucha, oka, skóry, szkieletów ludzkich i zwierzęcych, kręgów ludzkich, czaszek ludzkich i zwierzęcych).
- PREPARATY W MASIE PLASTYCZNEJ LUB FORMALINIE (ryby, płazy, nerki, mózgi ssaka, narządy oddechowe kręgowców, rozwój ryby, żaby, ptaka, ssaka, układy nerwowe, moczopłciowe, pokarmowe, uzębienie lisa, królika, kwiat sosny, korzenie roślin motylkowych).
- PREPARATY OSTEologiczne: (budowa skrzydła ptaka, zestaw stóp ssaków, typy uzębienia ssaków, szkielet ryby, ptaka, szczura, królika).
- MIKROSKOPY I MIKROSKOPY STEREOSKOPOWE oraz LUPY.
- PREPARATY MIKROSKOPOWE (tkanki człowieka zdrowe, tkanki człowieka zmienione, tkanki kręgowców, tkanki roślinne, bakterie, życie w kropli wody).
- PROGRAMY MULTIMEDIALNE i FILMY DVD – bardzo pomocne w gimnazjum są 15 - 20. minutowe filmy Wydawnictwa Naukowego PWN, np. „Układ pokarmowy”, „Układ krwionośny”, „Mózg i układ nerwowy”, „Jak leki i narkotyki wpływają na nasz organizm”, „Skóra i układ mięśniowo – szkieletowy”. Poza tym wydawnictwa proponują szeroką ofertę filmową. Dużo wartościowych filmów i animacji służących zrozumieniu wielu zjawisk i procesów można zaprezentować, jako fragment lekcji, bezpośrednio z YouTube czy Scholarisa.
- ZBIORY PRZYRODNICZE (własne) – do zilustrowania omawianych na lekcji zagadnień warto wykorzystać zebrane w czasie wycieczek okazy naturalne (owoce, nasiona, szyszki, mchy, pióra ptaków, muszle mięczaków, liście, okazy zielnikowe pospolitych roślin zielnych). Starannie przechowane, oznaczone i zabezpieczone przed zniszczeniem zbiory, stanowią nieocenioną pomoc w ilustracji omawianych zagadnień, zwłaszcza gdy pora roku lub pogoda jest niekorzystna dla przeprowadzenia zajęć terenowych.
- HODOWLE – wymagają dokładności, systematyczności, odpowiedzialności, dlatego mają duży walor wychowawczy. Ponadto rozwijają zainteresowania uczniów i umożliwiają prowadzenie długoterminowych obserwacji. Najczęstszymi hodowlami w szkole są:
 - hodowle hydroponiczne
 - ozdobne rośliny doniczkowe (stanowią doskonały materiał ilustrujący modyfikacje i różnorodność organów)
 - rośliny wodne, stułbie, okrzemki, pierwotniaki, ślimaki, małże, ryby) w akwariach.

CHEMIA

Chemia jest nauką doświadczalną, dlatego też do prowadzenia zajęć potrzebna jest dobrze wyposażona w sprzęt i szkło laboratoryjne oraz odczynniki chemiczne pracownia. Ponadto szkolna pracownia chemiczna w gimnazjum to miejsce, w którym uczeń po raz pierwszy ma kontakt z chemią i im lepiej będzie ona wyposażona, tym ciekawsze będą zajęcia i tym większe prawdopodobieństwo, że więcej osób będzie zainteresowanych prowadzonymi lekcjami.

Obecna podstawa programowa narzuca wykonywanie, samodzielnie przez uczniów lub pokazy, wielu doświadczeń chemicznych. Wzbogacanie stosowanych metod nauczania środkami dydaktycznymi przyczynia

się do wzrostu efektywności tych metod. Środki dydaktyczne pozwalają na usprawnianie procesu nauczania i uczenia się. Proces dydaktyczny wymaga szeroko pojętej wizualizacji, tak aby można oddziaływać na jak najwięcej zmysłów. Stosowanie TI powinno być normą w edukacji młodzieży - pokolenia cyfrowego. Dlatego pracownia chemiczna powinna być dodatkowo odpowiednio wyposażona i przygotowana. Stałym wyposażeniem pracowni powinien być rzutnik multimedialny i komputer ze stałym i szybkim łączem internetowym oraz głośnikami.

Ponadto podstawowe wyposażenie pracowni chemicznej powinny stanowić:

- **Układ okresowy pierwiastków chemicznych.**
- **Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków.**
- **Sprzęt laboratoryjny:** łypy do probówek, łyżeczki do nakładania odczynników, łyżki do spalań, palniki gazowe lub spirytusowe, podgrzewacze, gumowe korki dostosowane do probówek, statywy do probówek, statywy metalowe z wyposażeniem, szczotki do mycia szkła laboratoryjnego, szczypce metalowe, termometry, trójkąty kaolinowe, trójnogi, waga cyfrowa, węże gumowe o różnym przekroju, bibuła filtracyjna.
- **Szkło laboratoryjne:** cylindry miarowe, zlewki o pojemnościach: 50 cm³, 100 cm³, 250 cm³, kolby destylacyjne, kolby płaskodenne, kolby stożkowe, probówki, probówki z bocznym tubusem, krystalizatory, lejki szklane, parowniczkę porcelanową, pipety miarowe, pałeczki (bagietki) szklane, rurki szklane różnych kształtów, szalki Petriego, szkiełka zegarkowe wkraplacze.
- **Odczynniki chemiczne:** alkohol etylowy, azotan(V) potasu, azotan(V) sodu, azotan(V)srebra, benzyna, chlorek sodu, chlorek wapnia, chlorek żelaza (III), cynk, gliceryna, glin, glukoza, jod, jodek potasu i sodu, szkło wodne, kwas azotowy(V) stężony, kwas mlekowy, kwas mrówkowy, kwas octowy lodowaty, kwas oleinowy, kwas siarkowy(VI) stężony, kwas solny stężony, kwas stearynowy, magnez (proszek, wiórki, wstążka), miedź, manganian(VII) potasu, siarczan(VI)miedzi (II), siarczan(VI)sodu, siarczan(VI)żelaza(II), siarka - proszek, sól, tiosiarczan sodu, tlenek magnezu, tlenek miedzi (II), tlenek wapnia, tlenek krzemu(IV), tlenek żelaza(III), węglan magnezu, węglan potasu, węglan sodu, węglan wapnia, węglík wapnia, wodorotlenek potasu, wodorotlenek sodu, wskaźnik uniwersalny, fenoloftaleina, żelazo (opiłki), parafina, substancje, które są składnikami stosowanych, na co dzień, produktów, np.: soda oczyszczona, kwas cytrynowy, skrobia ziemniaczana, galaretka, żelatyna spożywcza, suche drożdże, sacharoza, ocet, olej roślinny.
- **Przydatne materiały:** blaszki metalowe, drut miedziany, folia aluminiowa, grafity do ołówków automatycznych, gumki recepturki, kroplomierze PE z zakrętką, małe nożyczki, małe PE pojemniczki na odczynniki (np. pojemniczki od kliszy foto.), małe szczypce i pęsety, małe strzykawki i igły, patyczki do szaszłyków, pipety Pasteura z polietylenu, plastikowe mieszadełka, przewody elektryczne z krokodylkami, różnokolorowe kartki papieru, sączi do kawy, jednorazowe słomki do napojów, spinacze, świecące diody, wata, wężyki do kroplówek, wykałaczki, pipety Pasteura z podziałką o poj. 3 ml, pipety Pasteura z kapilarą o poj. 2,5 ml, zlewki z polipropylenu, klipsy metalowe, szalki Petriego z polistyrenu, lejki plastikowe, laminowane układy okresowe pierwiastków chemicznych na każdą ławkę .
- **Modele przestrzenne,** np.: zestawy *modeli pręcikowo - kulkowych* - składające się z kolorowych kulek różnej wielkości przedstawiających atomy różnych pierwiastków oraz ze sztywnych lub giętkich pręcików różnej długości reprezentujących wiązania między atomami , *modele wybranych pierwiastków, modele cząsteczek chemicznych.*
- **Gry dydaktyczne,** np.: chemiczne domino do ćwiczenia nazewnictwa i wzorów związków chemicznych, chemiczne karty, gry symulacyjne.

Programy multimedialne i filmy dvd – bardzo pomocne w gimnazjum są 10 - 15. minutowe filmy Wydawnictwa Nowa Era czy WSiP. Poza tym inne wydawnictwa proponują szeroką ofertę filmową. Dużo wartościowych filmów i animacji służących zrozumieniu wielu zjawisk i procesów można zaprezentować, jako fragment lekcji, bezpośrednio z YouTube i Scholarisa.

FIZYKA

Fizyka jako nauka doświadczalna wymaga zaplecza w postaci pomocy naukowych. Podstawa programowa nakazuje, by najmniej połowę z wymienionych w punkcie 8 czternastu doświadczeń uczeń wykonał samodzielnie. Oznacza to, że w pracowni powinna się znajdować wystarczająca ilość zestawów, by poprowadzić zajęcia tzw. równym frontem (wszyscy uczniowie równocześnie wykonują polecane czynności). Ze względów technicznych często „równym frontem” oznacza pracę w kilku grupach w klasie. Tak więc w pracowni powinny znajdować się zestawy doświadczalne w większej liczbie sztuk (4-5) do doświadczeń uczniowskich oraz pozostałe do wykonania prezentacji.

Doświadczenia obowiązkowe nie są jedynymi, które w trakcie realizacji podstawy programowej należy wykonać. Trudno jest więc wskazać, co musi znajdować się na wyposażeniu, by można było powiedzieć, że lekcje fizyki mogą być realizowane skutecznie. Jeśli dodatkowo uwzględnimy, że do wykonania zdecydowanej większości doświadczeń i pokazów można wykorzystać materiały powszechnie dostępne (tzw. codziennego użytku) to na liście rzeczy niezbędnych pozostanie termometr, mierniki prądu, soczewki, zwierciadła.

Podchodząc do zagadnienia bardziej racjonalnie można powiedzieć, że w każdej pracowni powinny być następujące pomoce:

- termometr laboratoryjny (kilka sztuk);
- siłomierz (różny zakres, po kilka sztuk);
- waga (kilka sztuk);
- miarka np. krawiecka (kilka sztuk);
- stoper (kilka sztuk, chociaż zwykle łatwo zastąpić go, posługując się stoperami w telefonach uczniów lub programem komputerowym dostępnym np. na stronie internetowej ZamKor);
- mierniki prądu (kilka sztuk, mogą być uniwersalne oraz miernik demonstracyjny z dużym wyświetlaczem);
- igła magnetyczna na podstawce lub kompas (kilkanaście sztuk);
- szkło laboratoryjne: probówki – różne rozmiary, zlewki - różne rozmiary, menzurki - różne rozmiary (po kilka sztuk, menzurki nie muszą być szklane);
- klocki wykonane z różnych substancji o jednakowej objętości;
- ciężarki (kilkanaście sztuk);
- kamerton;
- statyw do mechaniki (kilka sztuk);
- elektroskop;
- elementy umożliwiające sprawne łączenie prostych obwodów elektrycznych (przewody łączeniowe, elementy na podstawkach – kilka sztuk);
- magnes sztabkowy (kilka sztuk);
- model elektromagnesu z rdzeniem;
- model silnika elektrycznego prądu stałego;
- soczewka skupiająca (o różnych ogniskowych) na stojaku;
- soczewka rozpraszająca na stojaku;
- zwierciadło wklęsłe na stojaku;
- źródło światła białego do doświadczeń z optyki;
- wskaźnik laserowy;
- komputer z głośnikiem i mikrofonem, projektor.

GEOGRAFIA

Geografia to przedmiot, w którym szczególną rolę odgrywa obraz, i dlatego niezbędnym elementem wyposażenia pracowni jest **projektor multimedialny i komputer wraz z głośnikami**. Jest to niezastąpiona pomoc dydaktyczna, którą możemy wykorzystać bardzo wszechstronnie, a możliwości różnorodnych pokazów znacząco wzrastają przy stałym dostępie do **Internetu** oraz zastosowaniu **wizualizera** lub **kamery internetowej**.

Oprócz pomocy cyfrowych pracownia geograficzna powinna być wyposażona w inne środki dydaktyczne, np.:

- Filmy i programy multimedialne.
- Zbiór skamieniałości.

- Zbiór podstawowych rodzajów skał i minerałów.
- Kompasy i mapy topograficzne.
- Zestaw map ogólnogeograficznych i tematycznych.
- Komplet atlasów (jeden na ławkę).
- Roczniki statystyczne.
- Plansze do zagadnień związanych z geografią fizyczną.
- Globusy (przynajmniej jeden na ławkę i jeden demonstracyjny np. 320 z przystawkami).
- Ogródek meteorologiczny.

ZAŁĄCZNIKI

Zasady posługiwania się mikroskopem optycznym

1. Mikroskop powierzony Tobie jest cennym przyrządem optycznym umożliwiającym uzyskiwanie znacznych powiększeń obrazu.
2. Posługiwanie się mikroskopem wymaga wzmożonej uwagi oraz ostrożności w celu zabezpieczenia go przed uszkodzeniem części mechanicznych i optycznych.
3. Sposób postępowania z mikroskopem:
 - a) wyjmij mikroskop ze skrzynki (opakowania) i postaw delikatnie na stole;
 - b) oczyść jedną miękką ścierką części mechaniczne, a drugą optyczne;
 - c) podłącz urządzenie do sieci elektrycznej lub ustaw w dobrze oświetlonym miejscu;
 - d) oświetl pole widzenia po uprzednim sprawdzeniu ustawienia obiektywu i okularu (w przypadku mikroskopu z wieloma obiektywami na umocowaniu rewolwerowym wybierz obiektyw o najmniejszej wartości);
 - e) ustaw stolik w największej odległości od obiektywu;
 - f) umocuj preparat na stoliku tak, aby środkowa część szkiełka nakrywkowego (obiekt obserwowany) znajdowała się w oświetlonym polu widzenia;
 - g) za pomocą śruby makrometrycznej powoli zbliżaj stolik ku obiektywowi, a z chwilą uzyskania zarysu obrazu ustaw jego ostrość za pomocą śruby mikrometrycznej;
 - h) przed zmianą obiektywu oddal stolik od obiektywu do pozycji wyjściowej, zmień obiektyw i powtórz czynność w podpunkcie „g”;
 - i) ustaw odpowiednie oświetlenie i obserwuj preparat;
 - j) po zakończeniu obserwacji odsuń stolik od obiektywu i przygotuj mikroskop do pozycji wyjściowej (ustaw w tubusie okular, a w rewolwerze obiektyw o najmniejszych wartościach);
 - k) usuń preparat ze stolika;
 - l) oczyść przyrząd i zapakuj do skrzynki (opakowania).
4. O wszelkich nieprawidłowościach działania lub uszkodzeniach mikroskopu niezwłocznie zawiadamiaj nauczyciela.
5. Wielokrotność powiększenia obrazu obliczamy wg wzoru:

$$P_o = n_1 \cdot n_2$$

gdzie

P_o – wielokrotność powiększenia obrazu
 n_1 – n-krotność powiększenia okularu
 n_2 – n-krotność powiększenia obiektywu

Przykład:

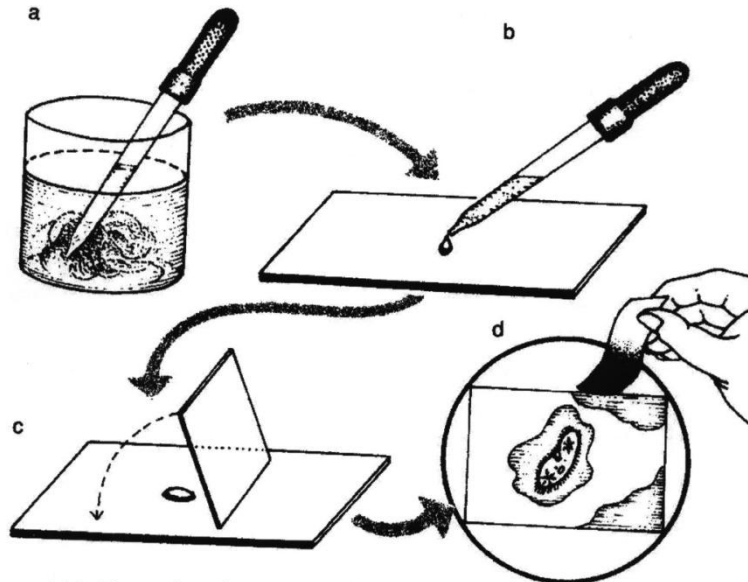
- na okularze znajduje się oznaczenie 5×
- na obiektywnie znajduje się oznaczenie 20×

$$P_o = 5 \cdot 20 = 100$$

co oznacza, że uzyskamy stukrotne powiększenie obrazu obserwowanego obiektu.

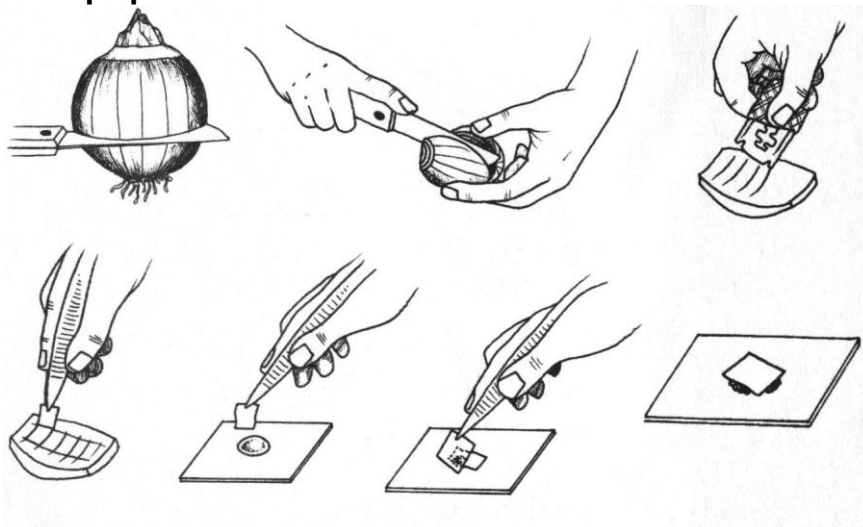
Instrukcja przygotowania preparatu mikroskopowego

a) etapy wykonania preparatu mikroskopowego:



a – pobranie próbki do obserwacji; **b** – nałożenie próbki na szkiełko podstawowe;
c – przykrycie próbki szkiełkiem nakrywkowym; **d** – zebranie nadmiaru wody ze szkiełka podstawowego

b) sposób wykonania preparatu liścia cebuli:



- za pomocą skalpela, pęsety oraz igły preparacyjnej należy oddzielić jak najmniejszy, a przede wszystkim jak najcieńszy fragment liścia cebuli (patrz rysunek),
- badany obiekt powinien być zanurzony w kropli wody i dopiero wtedy można nałożyć szkiełko nakrywkowe,
- należy zadbać o czystość szkiełek podstawowych i nakrywkowych, ponieważ każde zanieczyszczenie może zniekształcać obraz obserwowanego obiektu,
- należy zadbać o to, by między szkiełkiem podstawowym a nakrywkowym nie pozostały pęcherzyki powietrza, które zakłócają obserwację, podobnie jak zanieczyszczenia.

Zasady wykonywania rysunku obrazu mikroskopowego

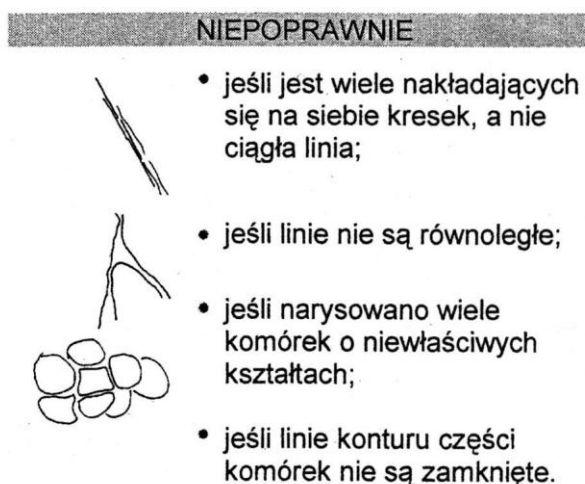
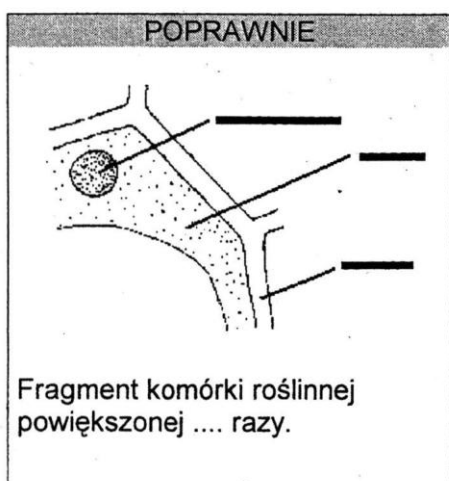
Wskazówki ogólne:

1. Rysunek wykonuje się odręcznie (bez szablonów, linijek itp.) na kartce gładkiego papieru (bez linii i kratek), formatu A-5, czyli wielkości kartki typowego zeszytu.
2. Do rysowania należy użyć dobrze zaostzonego ołówka o twardości HB lub B (w przypadku ołówka automatycznego grubość wkładu nie powinna być większa niż 0,5 mm). Do rysowania nie stosuje się kredek, pisaków lub innych przyborów.
3. Na kartce nie należy rysować okręgu – granic pola widzenia obrazu mikroskopowego.
4. Prawidłowo sporządzony rysunek zawiera: obiekt, opisy i podpis.

Kolejność postępowania:

1. Przed przystąpieniem do rysowania starannie wybieramy obiekt tak, aby reprezentował on typowe kształty i proporcje.
2. Odzwierciedlamy, możliwie dokładnie, jeden konkretny obiekt, np. jedną komórkę. Najpierw szkicujemy delikatnie – cienką linią – zarys obiektu, a następnie – starając się oddać kształty i proporcje – zaznaczamy elementy wewnątrz obiektu. We wstępnej fazie pracy możemy posłużyć się prostymi figurami geometrycznymi (okrąg, równoległobok, trójkąt).
3. Po wykonaniu zarysu obiektu przystępujemy do wykonania rysunku właściwego.
4. Wzdłuż konturów obiektu rysujemy linie ciągłe o jednakowej grubości, starając się nie odrywać ołówka od kartki. Krzywa tworząca kontur musi być zamknięta.
5. Wnętrze poszczególnych elementów pozostawiamy puste lub delikatnie kropkujemy.
6. Linie łączące poszczególne elementy obiektu z właściwymi opisami prowadzimy pod kątem ok. 30° w stosunku do dolnej krawędzi kartki. Tekst opisu umieszczamy poziomo.
7. Rysunek podpisujemy, podając: pełną nazwę obiektu, wielkość powiększenia obrazu mikroskopowego, datę sporządzenia rysunku oraz imię i nazwisko badacza.

Przykłady rysunków wykonanych poprawnie i niepoprawnie:



Funkcje struktur komórkowych – komórka zwierzęca

1	jądro	przechowuje większość informacji genetycznej (decyduje o właściwościach kom. potomnych), w jąderku – asystencie „szefa” zachodzi synteza rRNA budującego rybosomy VIII
2	mitochondria	biorą udział w procesie oddychania komórkowego (są centrami energetycznymi komórki, wytwarzającymi energię dla jej funkcjonowania) VII
3	retikulum endoplazmatyczne (siateczka śródplazmatyczna)	śś szorstka związana z syntezą białek śś gładka związana jest z syntezą lipidów VI
4	rybosomy	uczestniczą w syntezie białek V
5	aparat Golgiego	odpowiada za ostateczne formowanie produktu białkowego, przed wydzieleniem go przez komórkę na zewnątrz miejsce syntezy węglowodanów IV
6	lizosomy	umożliwiają rozkład pochłoniętych substancji i usuwanie obumarłych części cytoplazmy (trawienie wewnątrzkomórkowe) III
7	wodniczki	są zbiornikiem wydaliny – zbędnych i szkodliwych produktów przemiany materii i substancji zapasowych II
8	błona komórkowa	jest dynamiczną barierą pomiędzy żywym wnętrzem komórki a jej otoczeniem, czyli jej działanie jest jednym z najważniejszych mechanizmów umożliwiających utrzymanie homeostazy, czyli równowagi wewnętrznej I

„Badanie wybranych cech (właściwości) populacji gatunków roślin w zaroślach”

Karta zadań terenowych

Temat: Realizacja projektu wyprawy edukacyjnej do wybranego ekosystemu

Badany teren:

Zadanie1: Wypisz rozpoznane gatunki na terenie zarośli

a) drzewa:

b) krzewy:

c) rośliny zielne:

d) zwierzęta bezkręgowce:

e) ptaki:

f) płazy, gady i ssaki:

Zadanie 2

Określ zagęszczenie i liczebność trzech gatunków roślin zielnych oraz typ rozmieszczenia każdej z trzech populacji. W tym celu:

- wyznacz za pomocą sznurka i 4 kołków kawałek terenu o powierzchni kwadratu o boku 1 m (1m²),
- na wyznaczonej powierzchni badawczej policz wszystkie osobniki każdej z 3 ustalonych w grupie populacji (zagęszczenie, czyli liczba osobników gatunku na 1 m²),
- ustalcie symbole dla badanych populacji i wrysuj w pole 1, 2, i 3 swoje wyniki obserwacji (spostrzeżenia),
- określ liczebność każdej z 3. Populacji, mnożąc liczbę osobników występujących na 1 m² przez powierzchnię terenu. (jeśli teren przypomina prostokąt, należy zmierzyć dwa jego boki i pomnożyć je przez siebie, np. 7 m x 16 m = 112 m²).
Jeśli na 1 m² występuje 5 osobników przytulii, to na całym terenie ekosystemu będzie ich 560 (5 x 112 = 560). Oczywiście należy pamiętać, że wynik jest przybliżoną liczebnością danej populacji na badanym terenie.
- wpisz wyniki obserwacji swoich współbadaczy,
- dokonaj analizy wyników, porównując je ze sobą,
- oblicz średnie zagęszczenie i liczebność każdej z populacji, uwzględniając wyniki wszystkich badań,
- zapisz wnioski.

Poletko	Gatunek – symbol cyfrowy - rozmieszczenie i liczba osobników		
I	1	2	3
II	1	2	3
III	1	2	3
IV	1	2	3
V	1	2	3

Legenda:

- 1- gatunek:
- 2- gatunek:
- 3- gatunek:

Zbiorne wyniki badań:

Liczebność – badania w 5 powtórzeniach

Liczebność populacji 1:

Liczebność populacji 2:

Liczebność populacji 3:

Zagęszczenie – badania w 5 powtórzeniach

Średnie zagęszczenie populacji 1:

Średnie zagęszczenie populacji 2:

Średnie zagęszczenie populacji 3:

Struktura przestrzenna, czyli sposób rozmieszczenia osobników na zajmowanym obszarze

Populacja 1 – typ rozmieszczenia

Populacja 2 – typ rozmieszczenia

Populacja 3 - typ rozmieszczenia

Wnioski:

Pospolite gatunki roślin zielnych zarośli – wykaz

1. Jasnota plamista; 2. Bodziszek cuchnący; 3. Bluszcz kurdybanek; 4. Przytulia czepna; 5. Chmiel zwyczajny; 6. Rdest zaroślowy; 7. Glistnik jaskółcze ziele; 8. Kuklik pospolity; 9. Zawilec gajowy; 10. Podbiał pospolity

Pospolite gatunki roślin zielnych zarośli – rysunki



Typowe krzewy zarośli – wykaz

1. Róża dzika;
2. Kalina zwyczajna;
3. Śliwa tarnina;
4. Głóg jednoszyjkowy;
5. Powojnik pnący;
6. Jeżyna;
7. Ligustr pospolity;
8. Leszczyna zwyczajna;
9. Wierzba iwa;
10. Trzmielina zwyczajna.

Są to gatunki, które odgrywają ważną rolę jako składowe zarośli i jako dostarczyciele pokarmu dla zwierząt.

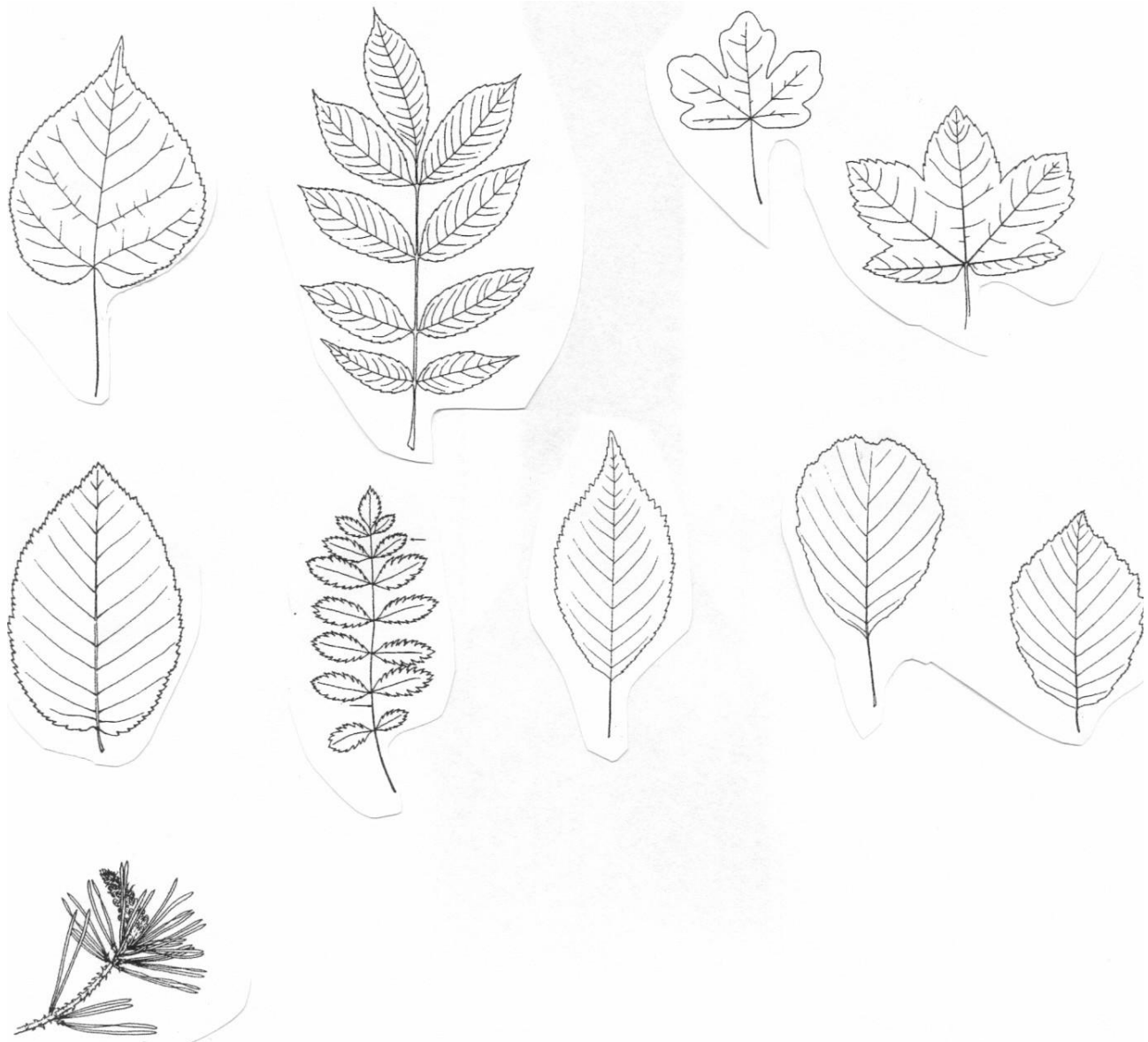
Typowe krzewy zarośli – rysunki gatunków



Drzewa zarośli – wykaz

1. Lipa szerokolistna; 2. Jesion wyniosły; 3. Klon polny; 4. Klon jawor; 5. Grab pospolity; 6. Jarzębina zwyczajna; 7. Czereśnia ptasia; 8. Olsza czarna; 9. Olsza szara; 10. Sosna zwyczajna.

Drzewa zarośli – rysunki gatunków



Bezkęgowce zarośli – wykaz

Pajęczaki: ciało podzielone na 2 części – głowotułów i odwłok, 4 pary odnóży

1- Kosarz; 2 - Krzyżak; 3 - Tygrzyk paskowany; 4 - Kleszcz.

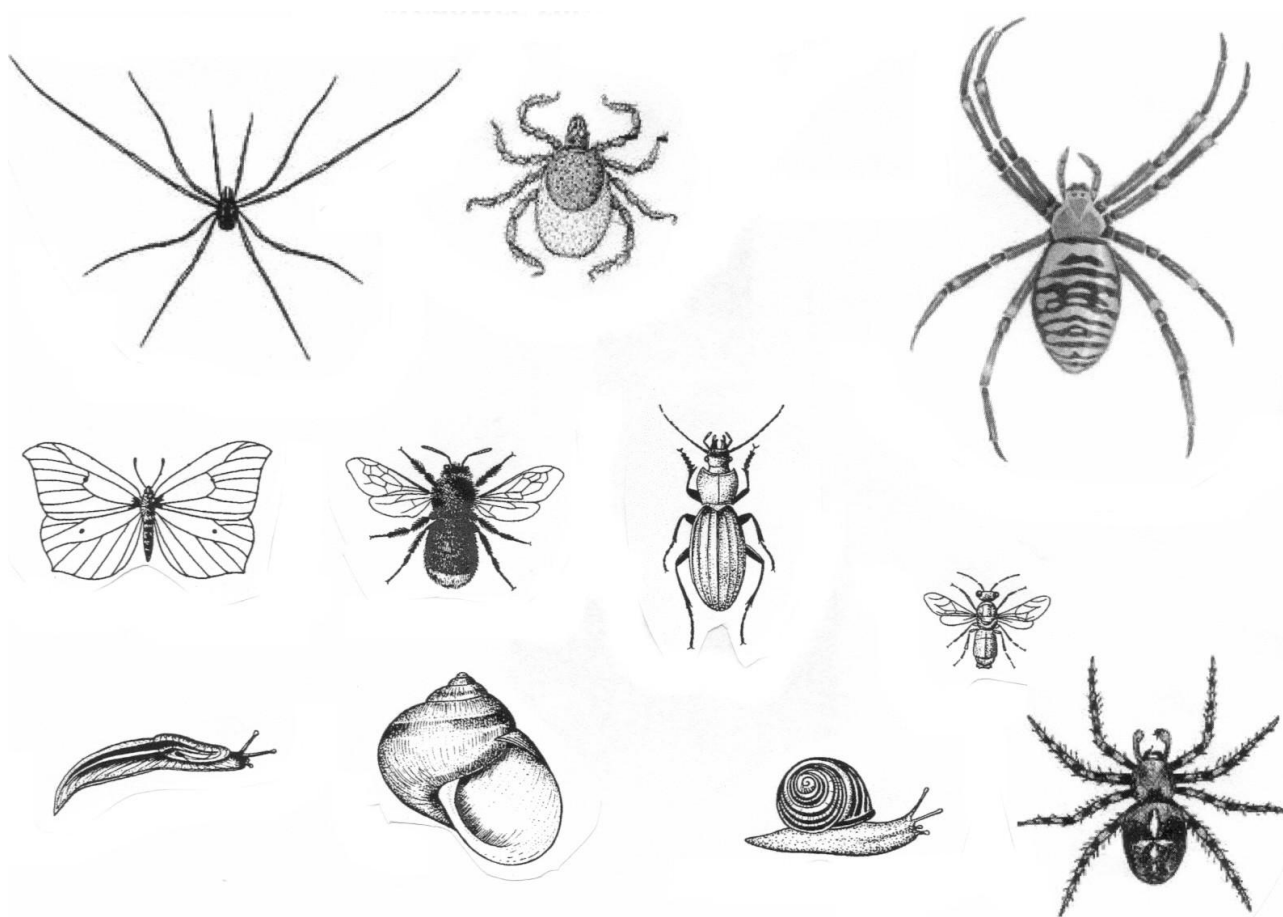
Owady: ciało podzielone na głowę, tułów, odwłok, 2 czułki, 3 pary odnóży, przeważnie mają skrzydła

5 - Motyl cytrynek; 6 - Trzmiel; 7 - Biegacz; 8 - Osa złocista.

Mięczaki:

9 - Pomrów; 10 - Winniczek; 11- Ślimak gajowy.

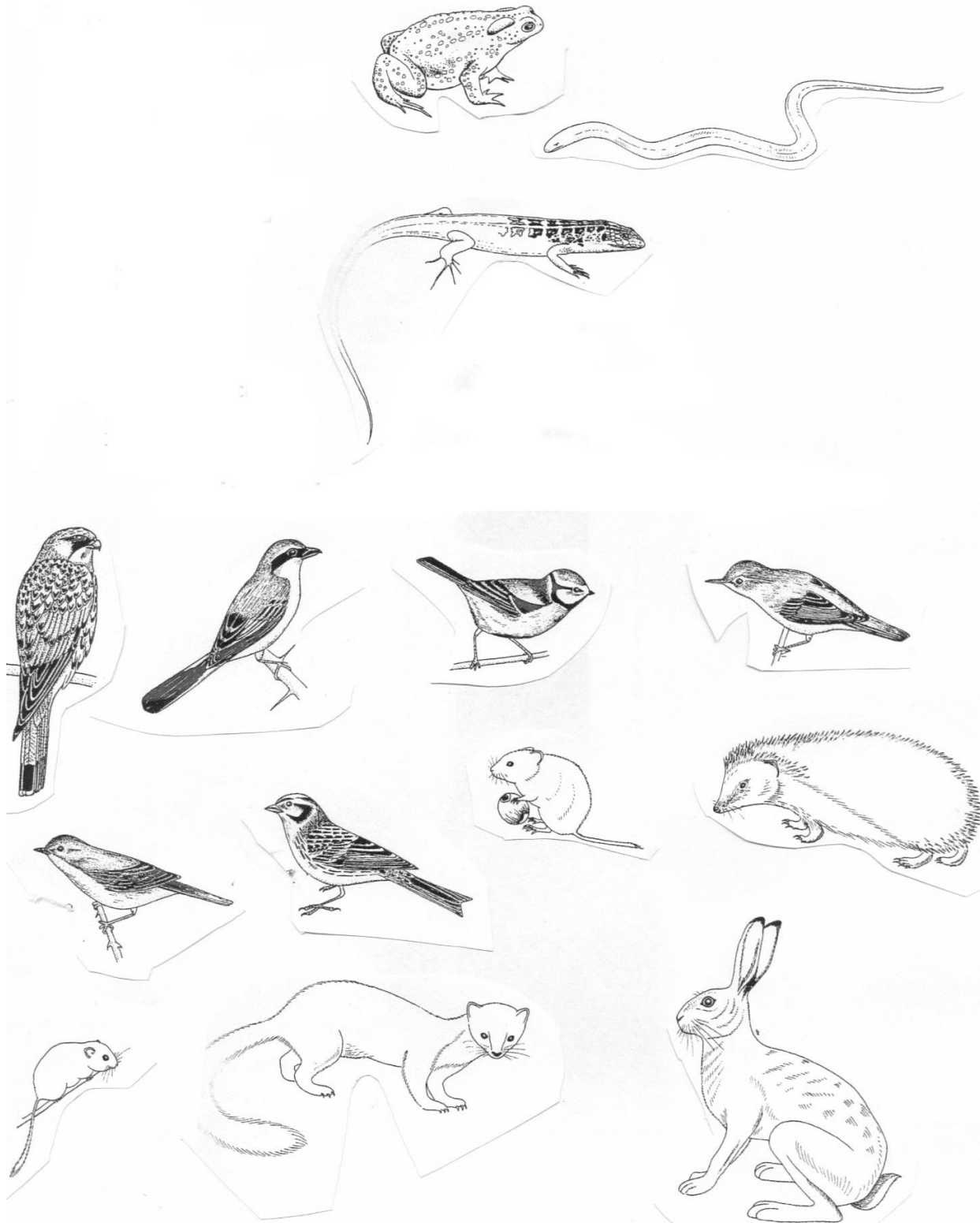
Bezkęgowce zarośli – rysunki gatunków



Zwierzęta kręgowce żyjące w zaroślach – wykaz

Płazy: 1. Ropucha; **Gady:** 2. Jaszczurka zwinka; 3. Padalec; **Ptaki:** 4. Pustułka; 5. Dzierzba; 6. Sikora modra; 7. Zaganiacz; 8. Pokrzewka; 9. Trznadel; **Ssaki:** 10. Nornik; 11. Jeż; 12. Orzesznica; 13. Kuna kamionka; 14. Zając.

Zwierzęta kręgowce żyjące w zaroślach – rysunki



Przemiany egzoenergetyczne i endoenergetyczne moim otoczeniu

Doświadczenie 1.

Płonące bańki mydlane.

Potrzebne materiały: wiórki magnezu, ocet, płyn do naczyń, woda, probówka, statyw, krystalizator lub niewielka miska, korek z rurką odprowadzającą, zapałki, łączywo.

Sposób postępowania:

Do probówki wsyp kilka wiórków magnezu i umieść w statywie. Do miski wlej niewielką ilość płynu do naczyń, dolej wody do jej połowy i delikatnie wymieszaj zawartość. Do 1/3 probówki wlej octu i szybko zatkać korkiem z rurką odprowadzającą, którą zanurz w wodzie z płynem do naczyń. Jak powierzchnia wody z płynem pokryje się pęcherzykami wyjmij rurkę z miski i odstaw stojak. Zapal łączywo i zbliż do pęcherzyków gazu. Sformułuj obserwacje/spostrzeżenia i wnioski. Określ rodzaje reakcji, jakie zaszły.

164

Doświadczenie 2.

Jak sól lub potas reagują z wodą?

Potrzebne materiały: sól lub potas, woda, krystalizator lub niewielka miska, szczypce metalowe.

Sposób postępowania:

Do krystalizatora lub miski nalej do połowy wodę i kilka kropli fenoloftaleiny.

Uwaga! Nauczyciel przygotowuje niewielki kawałek sodu lub potasu.

Weź szczypcami kawałek sodu lub potasu i ostrożnie wrzuć do wody. Sformułuj obserwacje/spostrzeżenia i wnioski. Zapisz odpowiednie równania reakcji chemicznych.

Doświadczenie 3.

Wulkan chemiczny.

Potrzebne materiały: manganian(VII)potasu, gliceryna, moździerz, duża kuweta lub większe naczynie żaroodporne, arkusz szarego papieru.

Zachowaj szczególną ostrożność i załóż okulary ochronne!

Sposób postępowania:

Na stół połóż szary papier w celu zabezpieczenia stołu przed zabrudzeniem. Postaw kuwetę i umieść w niej moździerz. Do połowy moździerza wsyp manganian(VII)potasu i wlej kilka kropli gliceryny. Czekaj cierpliwie na zmiany. Sformułuj obserwacje/spostrzeżenia i wnioski. Określ rodzaj reakcji.

Doświadczenie 4.

Rozpuszczanie „kreta” w wodzie.

Zachowaj szczególną ostrożność, preparat żrący!

Potrzebne materiały: preparat w granulach „Kret”, woda, zlewka 250 ml, łyżeczka jednorazowa, termometr laboratoryjny.

Sposób postępowania:

Do zlewki wlej 150 ml wody i odczytaj za pomocą termometru jej temperaturę. Do wody wsyp 1 łyżeczkę preparatu w granulach „Kret” i wymieszaj. Sprawdź ponownie temperaturę mieszaniny. Sformułuj obserwacje/spostrzeżenia i wnioski. Określ rodzaj przemiany.

Doświadczenie 5.

Po co dodaje się „amoniak” lub sodę do ciasta?

Potrzebne materiały: „amoniak” (wodorowęglan amonu), probówka, palnik lub podgrzewacz, łąpa do probówek lub klamerka, uniwersalny papierek wskaźnikowy, łyżeczka jednorazowa.

Sposób postępowania:

Do suchej probówki wsyp jedną łyżeczkę wodorowęglanu amonu i ogrzewaj w płomieniu palnika. Po chwili zbliż do otworu probówki zwilżony papierek wskaźnikowy.

Doświadczenie 6.

Rozpuszczanie saletry amonowej w wodzie.

Potrzebne materiały: azotan(V) amonu, woda, łyżeczka jednorazowa, zlewka, termometr.

Sposób postępowania:

Do zlewki wlej niewielką ilość wody o temperaturze pokojowej. Dokonaj pomiaru temperatury termometrem. Następnie wsyp parę łyżeczek azotanu(V) amonu i wymieszaj. Dłonią możesz sprawdzić spadek temperatury roztworu. Dokonaj ponownego pomiaru temperatury cieczy. Sformułuj obserwacje /spostreżenia i wnioski. Określ rodzaj przemiany.

Doświadczenie 7.

Musuje i oziębia się?

Potrzebne materiały: kwas cytrynowy, soda oczyszczona, woda, łyżeczka jednorazowa, dwie zlewki.

Sposób postępowania:

Do zlewki 100 ml wsyp dwie łyżeczki kwasu cytrynowego, dwie łyżeczki sody oczyszczonej i wymieszaj. Do drugiej zlewki 250 ml wlej 100 ml wody i dokonaj pomiaru temperatury termometrem. Następnie wsyp mieszaninę kwasu cytrynowego i sody oczyszczonej wymieszaj o dokonaj ponownego pomiaru temperatury. Sformułuj obserwacje /spostreżenia i wnioski. Określ rodzaj przemiany.

Doświadczenie 8.

„Egzo-endo, egzo-endo, egzo-endo”

Potrzebne materiały: kwas cytrynowy, soda oczyszczona, roztwór manganianu(VII) potasu, woda utleniona, woda, dwie łyżeczki jednorazowe, dwie zlewki, łuczywo, palnik, zapalniczka.

Sposób postępowania:

Przygotuj dwie zlewki. Do jednej wsyp dwie łyżeczki kwasu cytrynowego, dwie łyżeczki sody oczyszczonej, wymieszaj i wlej wody. Do drugiej szybko wlej roztwór manganianu(VII) potasu i wodę utlenioną. Szybko zapal łuczywo i żarzące się włóż do drugiej zlewki. Gdy zapali się przełóż do pierwszej zlewki. Gdy zacznie gasnąć przełóż do drugiej zlewki. I tak kilka razy dopóki reakcje będą zachodzić. Czynności należy wykonywać szybko. Dlaczego w jednej próbówce łuczywo gasło, a w drugiej zapalało się. Określ rodzaj reakcji, jakie zaszły.

„Woda – najbardziej znana i najbardziej zagadkowa ciecz” – mapa myśli.

Zadanie dla grupy

Wypiszcie skojarzenia lub wykonajcie rysunki, zapiszcie symbole związane z terminem: **woda**.

W pierwszej kolejności każdy sam zapisuje lub rysuje skojarzenia, następnie uzupełniacie listę o skojarzenia wszystkich członków grupy.

Zapisać wyniki pracy na arkuszu papieru formatu A2 lub A1. Zaczniście od umieszczenia nazwy, symbolu lub rysunku na środku arkusza. Wybierzcie kryteria (słowa kluczowe), według których pogrupujecie zapisane skojarzenia, zapiszcie te kryteria i pogrupujcie zapisane określenia wody. Wykonacie w ten sposób mapę myśli dotyczącą wody. Do zapisu wykorzystajcie kolorowe pisaki. Na wykonanie zadania macie 10 minut.

Doświadczenie 1

Czy woda jest dobrym rozpuszczalnikiem wszystkich substancji?

Potrzebne materiały:

palnik, sześć zlewek 100 ml, sześć bagietek, sacharoza (cukier buraczany), mąka ziemniaczana, kawa zmielona (nierozpuszczalna), soda oczyszczona, gliceryna, rozdrobniona kreda, woda.

Sposób postępowania:

Zaplanuj przebieg doświadczenia:

Sprawdź rozpuszczalność w zimnej i w gorącej wodzie wymienionych powyżej substancji.

Wyniki przedstaw w tabeli. Podziel mieszaniny na roztwory właściwe, koloidy i zawiesiny.

Spostrzeżenia:

.....

Wniosek:

.....

Doświadczenie 2

Wpływ rozdrobnienia substancji na szybkość rozpuszczania jej w wodzie.

Potrzebne materiały:

siarczan (VI) miedzi (II) lub cukier kryształ i cukier puder, woda, dwie bagietki, dwie probówki, statyw do probówek.

Sposób postępowania:

Przygotuj dwa jednakowe kryształki siarczanu (VI) miedzi (II) i po jednym umieść w probówkach. W probówce drugiej rozkrusz kryształek bagietką. Możesz w pierwszej probówce umieścić cukier kryształ a w drugiej cukier puder. Do obydwu probówek nalej taką samą ilość wody. Zawartość probówek wymieszaj jednocześnie za pomocą bagietek, obserwuj zmiany.

Spostrzeżenia:

.....
Wniosek:
.....

Doświadczenie 3

Wpływ temperatury na szybkość rozpuszczania substancji stałej w wodzie.

Potrzebne materiały:

siarczan (VI) miedzi (II) lub cukier buraczany, woda, palnik, dwie bagietki, dwie probówki, statyw do probówek.

Sposób postępowania:

W dwóch probówkach umieść po jednym kryształku siarczanu (VI) miedzi (II) lub po kilka kryształków cukru, do jednej probówki nalej zimnej wody, do drugiej – taką samą ilość gorącej wody. Zawartość probówek wymieszaj jednocześnie za pomocą bagietek.

Spostrzeżenia:

.....
.....
.....
.....

Wniosek:

.....
.....
.....
.....

Doświadczenie 4

Wpływ mieszania na szybkość rozpuszczania substancji stałej w wodzie.

Potrzebne materiały:

siarczan (VI) miedzi (II) lub sacharoza (cukier buraczany), woda, bagietka, dwie probówki, statyw do probówek.

Sposób postępowania:

W dwóch probówkach umieść dwa jednakowe kryształy siarczanu (VI) miedzi (II) lub po kilka kryształków sacharozy, nalej taką samą ilość wody o takiej samej temperaturze. Zawartość pierwszej probówki wymieszaj intensywnie bagietką.

Spostrzeżenia:

.....
.....

Wniosek:

.....

Na podstawie wniosków z przeprowadzonych trzech doświadczeń uzupełnij zdanie:

Na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie wpływają następujące czynniki:

.....
.....
.....
.....

Doświadczenie 5

Badanie czasu sedymentacji cząstek w zawiesinach.

Potrzebne materiały:

3 zlewki 250 ml, piasek, kreda, mąka ziemniaczana, stoper lub zegarek z sekundnikiem, woda, bagietka szklana, waga.

Sposób postępowania:

1. Przygotuj potrzebne materiały na swoim stanowisku pracy.
2. Sformułuj problem badawczy i zapisz hipotezę.
3. Do kolejnych zlewek nalej po 150 ml wody opisz je nr 1, 2, 3.
4. Odmierz kolejno po jednej łyżce : piasku gruboziarnistego, kredy i mąki.
5. Do 1. zlewki wsyp piasek, zamieszaj i mierz czas do momentu, aż cały piasek opadnie na dno zlewki.
6. Czynność nr 5 powtórz z kredą i mąką, zapisz czas kolejnych prób.
7. Na podstawie dostępnych źródeł podaj przyczynę różnicy czasu sedymentacji drobin substancji.
8. Określ rodzaj mieszaniny.
9. Uzupełnij sprawozdanie z przeprowadzonego doświadczenia.

Spostrzeżenia:

.....

.....

.....

.....

Wniosek:

.....

.....

.....

.....

Doświadczenie 6

Otrzymywanie i obserwacja koloidów znanych z życia.

Potrzebne materiały:

kisiel, galaretka owocowa, skrobia ziemniaczana, woda, palnik, trójnóg, trójkąt kaolinowy, dwie zlewki, bagietki.

Sposób postępowania:

Każdy uczeń wybiera jeden produkt. Przygotuj potrzebny sprzęt. Do zlewki wlej 90 ml wody i zagotuj ją. (Jeżeli jest taka możliwość przegotuj wodę w czajniku bezprzewodowym i odmierz 90 ml). Do gorącej wody dodaj zawiesinę otrzymaną z wybranego produktu i 10 ml zimnej wody. Postępuj zgodnie z instrukcją na opakowaniu produktu. Oblicz jaką ilość produktu należy dodać do 100 ml wody. Porównaj koloid z otrzymaną wcześniej zawiesiną.

Spostrzeżenia:

.....
.....

Wniosek:

.....
.....
.....

Doświadczenie 7. Badanie właściwości mieszanin (efektu Tyndalla).

Potrzebne materiały:

Trzy zlewki, chlorek sodu (sól kuchenna), białko jaja kurzego, rozdrobniona kreda, wskaźnik laserowy, woda.

Sposób postępowania:

W kolejnych zlewkach umieść (ok. 150 ml): roztwór chlorku sodu, roztwór białka jaja kurzego, zawiesinę kredy w wodzie. Skieruj na nie poziomo światło laserowe i obserwuj promień przechodzący przez zlewki. Wypełnij sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia.

Spostrzeżenia:

.....
.....

Wniosek:

.....
.....

SPRAWOZDANIE Z PRZEBIEGU BADANIA

Szkoła:	Miejscowość:
Tytuł badania:	
Problem badawczy:	
Hipoteza:	
Potrzebne materiały: jak w instrukcjach doświadczeń. Nie wpisywać!	
Sposób postępowania (w punktach):	
Spostrzeżenia/obserwacje (wyniki badania i ich analiza):	
Wnioski, równania reakcji chemicznych:	
Data:	
Grupa:	Podpisy:

171

SPRAWOZDANIE Z PRZEBIEGU BADANIA

Szkoła:	Miejscowość:
Tytuł badania:	
Potrzebne materiały: jak w instrukcjach doświadczeń.	
Sposób postępowania (w punktach):	
Spostrzeżenia/obserwacje (wyniki badania i ich analiza):	
Wnioski, równania reakcji chemicznych:	
Data:	
Grupa:	Podpisy:

Doświadczenie 1

Wykrywanie białka w produktach spożywczych.

Potrzebne materiały:

palnik, sześć probówek, statyw do probówek, łapa do probówek, białko kurcze, chleb, pierś z kurczaka, twaróg lub jogurt, nasiona grochu lub fasoli, banan, wodorotlenek sodu, siarczan (VI)miedzi (II), stężony kwas azotowy(V).

a) reakcja biuretowa.

Sposób postępowania:

Do probówek zawierających 1-2 ml produktów białkowych dodaj taką samą objętość stężonego roztworu zasady sodowej oraz 2 - 5 kropli roztworu siarczanu (VI) miedzi(II). Przed wykonaniem doświadczenia zapisz hipotezę, a po wykonaniu zapisz wyniki i wnioski.

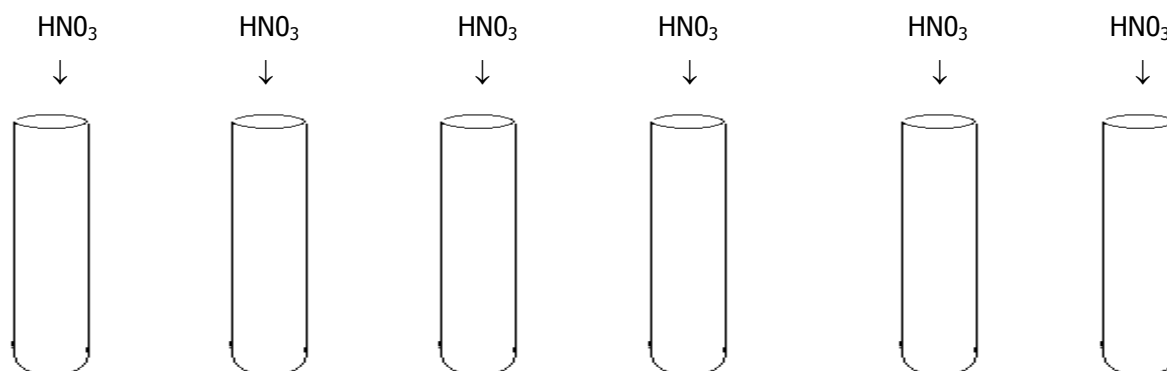
Uwaga! W celu wykrycia białka w substancjach stałych, gotujemy je najpierw przez chwilę w roztworze wodorotlenku sodowego, następnie chłodzimy i dopiero zadajemy roztworem siarczanu(VI)miedzi(II).

Badana substancja	Hipoteza	Wynik	Wniosek
białko kurcze			
chleb			
pierś z kurczaka			
twaróg lub jogurt			
nasiona grochu lub fasoli			
banan			

a) reakcja ksantoproteinowa.

Sposób postępowania:

Substancje białkowe umieść w probówkach i dodaj 0,5 - 1 ml stężonego kwasu azotowego(V). Mieszaninę ogrzewaj nad płomieniem palnika do chwili, aż pojawi się żółte zabarwienie. Po ochłodzeniu zawartości probówek ostrożnie dodaj nadmiar zasady sodowej. Przed wykonaniem doświadczenia zapisz hipotezę, a po wykonaniu zapisz wyniki i wnioski.



białko kurcze

chleb

pierś z kurczaka

twaróg

nasiona grochu

banan

Badana substancja	Hipoteza	Wynik	Wniosek
białko kurcze			
chleb			
pierś z kurczaka			
twaróg lub jogurt			
nasiona grochu lub fasoli			
banan			

Doświadczenie 2

Wpływ czynników środowiska na białka.

Potrzebne materiały:

pięć probówek, palnik, statyw do probówek, zapałki, siarczan(VI)amonu $-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, alkohol etylowy - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, siarczan(VI) miedzi(II) - CuSO_4 , kwas azotowy(V) - HNO_3 , kurze białko.

Sposób postępowania:

W probówkach umieść po około 2 ml białka kurzego, a następnie dodaj do:

1. siarczan(VI) amonu $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
2. alkohol etylowy $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
3. siarczan(VI) miedzi(II) CuSO_4
4. kwas azotowy(V) HNO_3
5. probówkę ogrzewaj.

Zapisz obserwacje i wnioski.

Czynnik środowiska	OBSERWACJE
siarczan(VI) amonu	
alkohol etylowy	
siarczan(VI) miedzi (II)	
kwas azotowy(V)	
temperatura	
WNIOSKI	

Doświadczenie 3.

Wpływ różnych czynników na działanie katalazy.

Potrzebne materiały:

palnik, sześć szalek Petriego, pięć pipet Pasteura, szczypce metalowe, 3% roztwór nadtlenku wodoru (woda utleniona), ziemniak, kwas azotowy(V), alkohol etylowy, siarczan(VI) miedzi(II), pręt metalowy.

Sposób postępowania:

Bulwę ziemniaka podziel na plastry i wybierz pięć.

Na powierzchnię 1-ego plastra nalej parę kropli wody utlenionej. Na powierzchniach kolejnych części umieść:

- kilka kropli kwasu azotowego(V),
- kilka kropli alkoholu etylowego,
- kilka kropli siarczanu(VI) miedzi(II),
- przyłóż pręt metalowy.

Po chwili na wszystkie powierzchnie nalej parę kropli 3% roztworu H_2O_2 .

Zapisz obserwacje i wnioski:

Spostrzeżenia:

Wniosek:

Doświadczenie 4.

W poszukiwaniu cukru prostego – glukozy.

Potrzebne materiały:

cztery probówki, zlewki, roztwór siarczanu(VI)miedzi(II), roztwór zasady sodowej, glukoza, winogrona lub sok z winogron, miód naturalny lub sztuczny, cytryna, moździerz, sączek, palnik, woda destylowana, statyw do probówek.

Sposób postępowania:

Do probówki wlej po 1 ml rozcieńczonych roztworów siarczanu(VI)miedzi(II) i zasady sodowej. Do wytrąconego niebieskiego osadu dodaj około 5 ml nasyconego roztworu glukozy i ogrzewaj zawartość probówki do momentu zmiany barwy na pomarańczowo-czerwoną (próba Trommera - kontrolna). Następnie rozetrzyj owoce w moździerze, dodaj łyżkę wody destylowanej i przesącz sok do probówek. Przygotuj roztwór miodu i wlej do probówki. Dodaj rozcieńczonych roztworów zasady sodowej i siarczanu(VI)miedzi(II). Ostrożnie ogrzewaj probówki, do momentu zmiany zabarwienia.

Spostrzeżenia:

Wniosek:

Doświadczenie 5.

Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych.

Potrzebne materiały:

cztery szalki Petriego, zlewka, jodyna (roztwór jodu w jodku potasu), mąka ziemniaczana, kawałek chleba, ryż, cukier puder, bulwa ziemniaka lub inne produkty zawierające skrobię.

Sposób postępowania:

Do zlewki wlej do połowy wodę i dodaj łyżeczkę mąki ziemniaczanej. Do zawiesiny skrobi ziemniaczanej w zimnej wodzie dodaj kilka kropli rozcieńczonej wodą jodyny – próba kontrolna. Po dodaniu jodyny do zawiesiny mąki ziemniaczanej pojawiło się niebieskie zabarwienie.

Następnie kawałek chleba, kilka ziaren ryżu, cukier puder oraz kawałek przekrojonej bulwy ziemniaka umieść na szalkach Petriego (na każdej szalce inny produkt) i dodaj kilka kropli rozcieńczonej wodą jodyny. Zapisz spostrzeżenia i wnioski.

Spostrzeżenia:

Wniosek:

Doświadczenie 6.

Wykrywanie tłuszczów w wybranych produktach roślinnych.

Potrzebne materiały:

orzech włoski, ziarna słonecznika, pestki dyni, fasola (groch), rzepak, len, moździerz, benzyna, bibuła.

Sposób postępowania:

Nasiona kolejno rozgnieć w moździerzu, zalej benzyną i dobrze wymieszaj. Parę kropli tak otrzymanej mieszaniny nanieś na bibułę. Dla porównania nanieś na bibułę kilka kropli czystej benzyny. Wyszuszbibulę i obejrzyj.

Zanotuj spostrzeżenia i wnioski.

Spostrzeżenia:

Wniosek:

Doświadczenie 7.

Próba akroleinowa (reakcja charakterystyczna dla tłuszczów).

Potrzebne materiały:

dowolny tłuszcz (najlepiej masło), parownica, szczypce metalowe, palnik.

Sposób postępowania:

Umieść w parownicy 2-3g tłuszczu i ogrzewaj ją ostrożnie nad płomieniem palnika, aż do zmiany zabarwienia substancji. Zbadaj zapach, jaki unosi się nad parownicą. Z czym Ci się kojarzy? Spostrzeżenia i wnioski zapisz.

Spostrzeżenia:

Wniosek:

Doświadczenie 8.

Badanie rozpuszczalności tłuszczów.

Potrzebne materiały:

woda, benzyna, olej jadalny, dwie probówki .

Sposób postępowania:

Do 2. probówek nalej oleju, a następnie do pierwszej nalej taką samą ilość wody, a do drugiej – benzyny. Wstrząśnij energicznie probówki. Zanotuj wyniki obserwacji.

Porównanie działania detergentu do roli soli żółciowych w organizmie, obniżających napięcie powierzchniowe substancji.

Po zanotowaniu wyników do pierwszej probówki, z wodą i tłuszczem dodaj parę kropli płynu do naczyń i energicznie wstrząśnij. Spostrzeżenia zapisz.

Spostrzeżenia:

Wniosek:

Doświadczenie 9.

Hydroliza zasadowa tłuszczów.

Potrzebne materiały:

smalec lub olej rzepakowy, etanol, zasada sodowa, parownica, palnik.

Sposób postępowania:

W parownicze umieść kawałek smalcu lub 2 ml oleju rzepakowego. Dodaj około 1 ml etanolu i około 3 ml 20% roztworu zasady sodowej. Całość ogrzewaj 10 minut mieszając, co pewien czas. Obserwacje i wnioski zapisz.

Spostrzeżenia:

Wniosek:

Doświadczenie 10.

Badanie właściwości olejów roślinnych.

Potrzebne materiały:

olej jadalny, woda bromowa lub 0,01-molowy roztwór manganianu(VII)potasu, probówka, korek.

Sposób postępowania:

Do probówki wlej 3 ml oleju rzepakowego, dodaj 0,5 ml roztworu manganianu(VII)potasu lub kilka kropli wody bromowej i zatkaj korkiem. Wstrząśnij zawartość probówki kilka minut.

O czym świadczy wynik doświadczenia? Zanotuj spostrzeżenia i wnioski.

180

Spostrzeżenia:

Wniosek:

Doświadczenie 1.

Wykrywanie węgla w produktach białkowych.

Potrzebne materiały:

niewielki kawałek mięsa, np. fileta z kurczaka, grudka twarogu, białko jaja kurzego, trzy probówki, palnik, łąpa do probówek, statyw do probówek.

Sposób postępowania:

Produkty białkowe: mięso, twaróg i białko jaja kurzego umieść w trzech probówkach i ogrzewaj kolejno w płomieniu palnika. Obserwuj zmiany zachodzące podczas ogrzewania. Zapisz spostrzeżenia i wnioski.

Spostrzeżenia:

Zawartość probówek pod wpływem ogrzewania staje się czarna.

Wniosek:

Produkty uległy zwęgleniu, a zatem w skład białka jaja kurzego, mięsa, twarogu wchodzi węgiel.

Doświadczenie 2.

Wykrywanie obecności węgla w produktach zawierających cukry.

Potrzebne materiały:

cukier buraczany (sacharoza), ryż, kawałek suchego chleba, mąka ziemniaczana, sól kuchenna, pięć probówek, palnik, łąpa do probówek, statyw do probówek.

Sposób postępowania:

Do czterech probówek wsyp niewielkie ilości: cukru, ryżu, mąki ziemniaczanej i soli kuchennej (do każdej probówki inny produkt) i do piątej włóż kawałek suchego chleba. Probówki kolejno ogrzewaj w płomieniu palnika i obserwuj zachodzące zmiany.

Spostrzeżenia:

Zawartość czterech probówek czernieje, z wyjątkiem probówki, która zawierała sól kuchenną.

Wniosek:

W skład cukru, ryżu, chleba, mąki ziemniaczanej, produktów zawierających cukry, wchodzi węgiel, a sól kuchenna nie zawiera węgla.

Temat: „Jaka jest gleba w naszym regionie?”

Czas zajęć: 45 minut - chemia

Organizacja/przebieg zajęć

Uwaga! Podczas wycieczki uczniowie poszukują i pobierają do małych słoików próbki gleby: ogrodowej, piaszczystej i gliniastej. Zaznaczają miejsca poboru próbek na mapie. Po wycieczce uczniowie otwierają słoiki, aby wysuszyć próbki gleb.

Plan działania:

1. Ćwiczenie otwierające – Sorpcja – co to takiego? (5 min.)
2. Wprowadzenie – Gleba i jej składniki (5 min.)
3. Przeprowadzenie badań gleby piaszczystej, gliniastej i ogrodowej - kierunkowe odkrywanie (guided discovery), (22 min.)
4. Zestawienie wyników (5 min.)
5. Analiza wyników badań i wnioski (5 min.)
6. Podsumowanie zajęć (3 min.)

1. Ćwiczenie otwierające: Sorpcja – co to takiego? **Załącznik C21**

Domino - gra dla dwóch lub trzech osób.

Prawidłowo ułożone kostki domina tworzą zdania:

Sorpcja - pochłanianie jednej substancji (sorbatu) przez inną substancję (sorbent).

Pojęcie sorpcji obejmuje dwa zjawiska: absorpcję, czyli możliwość pochłaniania substancji przez całą objętość innej substancji (absorbenta) oraz adsorpcję, w wyniku której następuje zagęszczenie sorbowanej substancji jedynie na powierzchni adsorbenta.

2. Wprowadzenie - Gleba i jej składniki

Gleba jest układem składającym się z cząstek o różnej wielkości i różnym składzie chemicznym. Ważną cechą gleby jest procentowa zawartość cząstek o określonej wielkości, czyli frakcji. Frakcją glebową nazywa się zbiór cząstek o określonych wymiarach. Wyróżnia się frakcje: części szkieletowe i części ziemiste.

I. Części szkieletowe $d^*) > 2 \text{ mm}$

- A. Frakcja blokowa $d > 600 \text{ mm}$
- B. Frakcja głazowa $200 < d \leq 600 \text{ mm}$
- C. Frakcja kamienista $75 < d \leq 200 \text{ mm}$
- D. Frakcja żwirowa: $2 < d \leq 75 \text{ mm}$

II. Części ziemiste $d \leq 2 \text{ mm}$

- A. Frakcja piaszkowa $0,05 < d \leq 2,0 \text{ mm}$
- B. Frakcja pyłowa $0,002 < d \leq 0,05 \text{ mm}$
- C. Frakcja iłowa $d \leq 0,002 \text{ mm}$

*) d - średnica ziaren

Gleby o większej zawartości części szkieletowych są przepuszczalne i przewiewne. Obserwuje się w nich niedobór wilgoci. Gleby o większej zawartości części ziemistych rozluźniają ją, poprawiają magazynowanie wody i pojemność wodną, zwiększają zdolność magazynowania składników pokarmowych.

Ważnymi cechami gleby są również pojemność wodna gleby oraz wartość pH.

3. Przeprowadzenie badań gleby piaszczystej, gliniastej i ogrodowej.

Poniżej przedstawione są propozycje pięciu doświadczeń. Nauczyciel decyduje, które może przeprowadzić na zajęciach z uczniami.

Doświadczenie 1.

Określenie procentowego składu gleby (zawartości procentowej poszczególnych frakcji w glebie).

Potrzebne materiały: trzy suche próbki gleby: piaszczystej, gliniastej i ogrodowej, moździerz, tłuczek porcelanowy, sito z otworami o średnicy 1 mm, trzy zlewki, trzy łyżeczki plastikowe, waga, szalka Petriego, trzy krystalizatory.

Sposób postępowania:

Przygotuj próbki gleby. Każdą z nich rozcieraj tłuczkiem porcelanowym w moździerzu do momentu rozbicia bryłek. Przesyp każdą do osobnej zlewki i odważ po 100 g. Następnie przesiej kolejno przez sito z otworami o średnicy 2 mm. Pozostałe na sicie cząstki gleby odważ i wyraż ich zawartość w procentach z dokładnością do 1%. Porównaj zawartości procentowe części szkieletowych (średnica cząstek większa od 2 mm) w poszczególnych próbkach. Zapisz wyniki i wnioski.

Doświadczenie 2.

Badanie pojemności wodnej gleby.

Pojemność wodną można określić nasycając glebę wodą i mierząc ilość wody zmagazynowanej w glebie.

Potrzebne materiały: trzy suche próbki gleby: piaszczystej, gliniastej i ogrodowej, pojemnik szklany, lejek, filtr (karbowany sącdek lub niewielki kawałek waty), cylinder miarowy, woda, waga.

Sposób postępowania:

Duży lejek umieść nad cylindrem miarowym. W lejku z filtrem umieść około 30 g wysuszonej gleby. Na tę próbkę gleby nalej 30 ml wody. Przepływająca woda zbiera się w pojemniku szklanym.

Po przesiąknięciu wody, jeszcze raz polewaj próbkę gleby wodą, która zebrała się w cylindrze miarowym. Można to powtórzyć kilkakrotnie, aż gleba zostanie całkowicie nasycona wodą.

Po całkowitym przesiąknięciu wody, na podstawie ilości pozostałej wody określ ilość wody pobranej przez glebę.

Pojemność wodna gleby

(% wag.) = ilość wody pobranej przez glebę(ml) × 100% / ciężar gleby(g)

Doświadczenie wykonaj dla trzech próbek gleb: piaszczystej, gliniastej i ogrodowej. Zapisz wyniki i wnioski.

Doświadczenie 3.

Pomiar odczynu gleby (wartości pH).

Stan kwasowości gleby jest wyrażany za pomocą wartości pH. Podaje ona zawartość kationów wodoru w danej cieczy.

Potrzebne materiały: próbka gleby ogrodowej, uniwersalny papierek wskaźnikowy lub wskaźnik do badania odczynu gleby z tabelą barw, pojemnik szklany, filtr (sącdek z bibuły), roztwór CaCl_2 (0,1 m)

Sposób postępowania:

Przygotuj suchą próbkę gleby ogrodowej. Sporządź zawiesinę w stosunku - 10 g gleby : 25 ml roztworu CaCl_2 , (np. 20g/50ml). Glebę z roztworem CaCl_2 mocno wstrząsaj, kilka razy i pozostaw na jakiś czas do odstania.

Najwcześniej po 10 minutach w zawieszynie może się ustabilizować równowaga. Następnie w zawieszynie gleby zanurz filtr tak, aby czysty roztwór zebrał się we wnętrzu filtra. W tym czystym roztworze zmierz wartość pH. Uniwersalny papierek wskaźnikowy należy zanurzyć na około 3 minuty. Można również wcześniej zmierzyć wartość pH używanej wody (próba zerowa). Wyniki porównaj z tabelą – **Załącznik C19**. Zapisz wnioski.

Doświadczenie 4.

Badanie sorpcyjnych właściwości gleb.

Potrzebne materiały: trzy suche próbki gleby: piaszczystej, gliniastej i ogrodowej, pojemnik szklany, trzy łyżeczki plastikowe

Sposób postępowania:

Do trzech probówek wsyp kolejno gleby do wysokości 3-4 cm. Każdą próbkę zalej wodą zabarwioną 2-3 kroplami atramentu do wysokości 2-3 cm nad poziom zawiesziny. Probówki zatkać korkami i kilkakrotnie silnie wstrząsaj, po czym pozostaw na chwilę w spokoju do momentu opadnięcia cząstek gleby. Możesz cieczę z nad osadów przesączyć i porównać przesącze z trzech probówek. Zanotuj spostrzeżenia i wnioski.

Doświadczenie 5.

Określenie zawartości wapnia.

Glebę zalewa się rozcieńczonym kwasem solnym HCl i obserwuje powstawanie pęcherzyków tlenku węgla (IV) CO₂. Kwas solny, jako silny kwas, wypiera słabszy kwas węglowy z jego soli. Kwas węglowy ulega rozkładowi na wodę oraz ułatniający się dwutlenek węgla.

Potrzebne materiały: trzy próbki gleby, 3 plastikowe łyżeczki, szalka Petriego, zakraplacz z 10%-owym kwasem solnym lub pipeta Pasteura.

Sposób postępowania:

Dwie łyżeczki gleby umieść na szalce Petriego. Wkraplaj na nią kilka ml rozcieńczonego kwasu solnego i obserwuj powstawanie pęcherzyków. Wyniki porównaj z tabelą – **Załącznik C19**. Zapisz wnioski.

4. Zestawienie wyników w tabeli – **Załącznik C20**

5. Analiza wyników badań i wnioski.

6. Podsumowanie zajęć .

Pomiar odczynu gleby (wartości pH).

Tabela do doświadczenia 3

pH < 3,5	3,5 - 4,5	do 5,5	do 6,5	do 7,2	do 8,5	> 8,5
bardzo kwaśna	silnie kwaśna	kwaśna	lekko kwaśna	obojętna	zasadowa	silnie zasadowa

185

Ocena: Obojętna po lekko kwaśną wartość pH gleby (pH 6 - 7) pozytywnie wpływa na aktywność biologiczną gleby - tworzenie próchnicy, dobrze wpływa na rozpuszczalność substancji odżywczych oraz wspiera wzrost roślin.

Określanie zawartości wapnia.

Tabela do doświadczenia 5

Spostrzeżenia	Zawartość wapnia	Opis
brak musowania	poniżej 1%	uboga w wapno
słabe, krótkie musowanie	1-3%	lekko wapienna
wyraźne przemijające musowanie	3-5%	wapienna
silne, utrzymujące się musowanie	ponad 5%	silnie wapienna

Ocena: odpowiednia zawartość jonów wapnia wpływa na wartość pH gleby, polepsza strukturę gleby, wspiera życie glebowe.

Sprawozdanie z przebiegu badania próbek gleb.

Data i miejsce pobrania próbek gleb:

1. – pierwsza próbka
2. – druga próbka
3. – trzecia próbka

Typ gleby	Masa frakcji szkieletowej / masa próbki [%]	Pojemność wodna [%]	Wartość pH	Sorpcja [opis]	Zawartość wapnia [opis]

186

Wnioski:

.....

.....

.....

.....

Skład grupy:

1.
2.
3.
4.
5.

Sorpcja – co to takiego?

Domino - gra dla dwóch lub trzech osób.

Gracze mają ułożyć kamienie (kostki) tak, aby uzyskać opis terminu sorpcja. Kamienie dokładane są tak, aby stykające się pola miały taki sam kolor. (Przed przystąpieniem do gry należy wyciąć kostki domina i wymieszać je).

187

START	SORPCJA	POCHŁANIANIE	JEDNEJ	<u>SUBSTANCJI</u>	(SORBATU)
PRZEZ	INNĄ	SUBSTANCJĘ	(SORBENT)		

(start) <u>POJĘCIE</u> <u>SORPCJI</u>	OBEJMUJE DWA ZJAWISKA:	<u>ABSORPCJE</u>	CZYLI MOŻLIWOŚĆ	POCHŁANIANIA SUBSTANCJI	PRZEZ CAŁĄ OBJĘTOŚĆ
INNEJ SUBSTANCJI (ABSORBENTA)	ORAZ <u>ADSORPCJĘ</u> ,	W WYNIKU KTÓREJ	NASTĘPUJE ZAGĘSZCZENIE	SORBOWANEJ SUBSTANCJI	JEDYNNIE NA POWIERZCHNI ADSORBENTA.

Temat: „**Cegiełki życia - od węgla do białka: węgiel – niezwykle pierwiastek**”.

Czas zajęć: **45 minut - chemia**

Organizacja/przebieg zajęć:

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – „Różne oblicza węgla”.
2. „Wizytówka węgla” - karta informacyjna pierwiastka węgla.
3. Przypomnienie przepisów bhp w laboratorium chemicznym.
4. Ćwiczenia laboratoryjne - wykrywanie obecności węgla w produktach spożywczych.
5. Analiza wyników badań i wnioski.
6. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała.
7. Podsumowanie zajęć.

188

1. Ćwiczenie otwierające – „Różne oblicza węgla”.

Nauczyciel rozdaje kartki z zadaniem dla grupy. Uczniowie czytają polecenie i wykonują zadanie.

Zadanie dla grupy.

Wypiszcie skojarzenia lub wykonajcie rysunki związane z terminem: **węgiel**.

W pierwszej kolejności każdy sam zapisuje lub rysuje skojarzenia, następnie uzupełniacie listę o skojarzenia wszystkich członków grupy. Z kolei poszerzcie listę o terminy, które wyszukacie w internecie (fulereny, nanorurki, grafen, diament, grafit, itd.)

Zapisać wyniki pracy na arkuszu papieru formatu A3 lub A2. Zaczynajcie od umieszczenia nazwy, symbolu, rysunku na środku arkusza. Wybierzcie kryteria (słowa kluczowe) według , których pogrupujecie zapisane skojarzenia, zapiszcie te kryteria i pogrupujcie zapisane określenia węgla. Wykonacie w ten sposób mapę myśli dotyczącą węgla. Do przedstawienia informacji wykorzystajcie kolorowe pisaki. Na wykonanie zadania macie 10 minut.

2. „Wizytówka węgla” - karta informacyjna pierwiastka węgla.

Nauczyciel rozdaje uczniom kartki formatu A5 i prosi o wykonanie, na podstawie układu okresowego pierwiastków oraz własnych pomysłów, „Wizytówki pierwiastka węgla”. Uczniowie mają wypisać jak najwięcej informacji, np. nr grupy, nr okresu, liczba atomowa, liczba masowa, masa atomowa i inne.

3. Przypomnienie przepisów bhp w laboratorium chemicznym.

Poniżej przedstawione są propozycje doświadczeń. Nauczyciel decyduje, które może przeprowadzić na zajęciach z uczniami.

4. Ćwiczenia laboratoryjne - wykrywanie obecności węgla w produktach spożywczych.
5. Analiza wyników badań i wnioski

Doświadczenie 1.

Wykrywanie węgla w produktach białkowych.

Potrzebne materiały:

niewielki kawałek mięsa, np. fileta z kurczaka, grudka twarogu, białko jaja kurzego, trzy probówki, palnik, łąpa do probówek, statyw do probówek.

Sposób postępowania:

Produkty białkowe: mięso, twaróg i białko jaja kurzego umieść w trzech probówkach i ogrzewaj kolejno w płomieniu palnika. Obserwuj zmiany zachodzące podczas ogrzewania. Zapisz spostrzeżenia i wnioski.

Spostrzeżenia:

Zawartość probówek pod wpływem ogrzewania staje się czarna.

Wniosek:

Produkty uległy zwęgleniu, a zatem w skład białka jaja kurzego, mięsa, twarogu wchodzi węgiel.

Doświadczenie 2.

Wykrywanie obecności węgla w produktach zawierających cukry.

Potrzebne materiały:

cukier buraczany (sacharoza), ryż, kawałek suchego chleba, mąka ziemniaczana, sól kuchenna, pięć probówek, palnik, łąpa do probówek, statyw do probówek.

Sposób postępowania:

Do czterech probówek wsyp niewielkie ilości: cukru, ryżu, mąki ziemniaczanej i soli kuchennej (do każdej probówki inny produkt) i do piątej włóż kawałek suchego chleba. Probówki kolejno ogrzewaj w płomieniu palnika i obserwuj zachodzące zmiany.

Spostrzeżenia:

Zawartość czterech probówek czernieje, z wyjątkiem probówki, która zawierała sól kuchenną.

Wniosek:

W skład cukru, ryżu, chleba, mąki ziemniaczanej, produktów zawierających cukry, wchodzi węgiel, a sól kuchenna nie zawiera węgla.

6. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała.

7. Podsumowanie zajęć.

Dodatkowe źródła merytoryczne (przedmiotowe) oraz dydaktyczne:

<http://www.chemia.dami.pl/gimnazjum/gimnazjum10/organiczna1.htm>

http://pl.wikipedia.org/wiki/Chemia_organiczna

www.chemia.odlew.agh.edu.pl/lab_AiR_MiBM/organiczna.pdf