

BIOLOGIA
branżowa szkoła I stopnia – po szkole podstawowej

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka.
Uczeń wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w organizmie człowieka; wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach złożoności organizmu; rozumie funkcjonowanie organizmu człowieka na poszczególnych etapach ontogenezy.
- II. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka.
Uczeń planuje działania prozdrowotne; rozumie znaczenie badań profilaktycznych i rozpoznaje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej; rozumie znaczenie poradnictwa genetycznego i transplantologii; dostrzega znaczenie osiągnięć współczesnej nauki w profilaktyce zdrowia; rozumie zagrożenia wynikające ze stosowania środków dopingujących i psychoaktywnych.
- III. Doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań.
Uczeń określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne; określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą; opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki badań; formułuje wnioski; przeprowadza celowe obserwacje mikroskopowe i makroskopowe.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych.
Uczeń wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji; odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe; odróżnia fakty od opinii; objaśnia i komentuje informacje posługując się terminologią biologiczną; odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym internetowych.
- V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych.
Uczeń interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski; przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi; wyjaśnia zależności między organizmami oraz między organizmem a środowiskiem; wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.
- VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska.
Uczeń rozumie zasadność ochrony przyrody; prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich istot żywych oraz odpowiedzialnego i świadomego korzystania z dóbr przyrody; rozumie zasady zrównoważonego rozwoju.

Treści nauczania - wymagania szczegółowe

I. Chemizm życia

1. Składniki nieorganiczne. Uczeń:

- 1) przedstawia znaczenie biologiczne makroelementów, w tym pierwiastków biogennych;
- 2) przedstawia znaczenie biologiczne wybranych mikroelementów (Fe, J, F);
- 3) wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów w oparciu o jej właściwości fizyko-chemiczne.

2. Składniki organiczne. Uczeń:

- 1) rozróżnia monosacharydy (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza), disacharydy (sacharoza, laktoza, maltoza), polisacharydy (skrobia, glikogen, celuloza) i określa znaczenie biologiczne węglowodanów; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność monosacharydów i polisacharydów w materiale biologicznym;
- 2) rozróżnia białka proste i złożone; przedstawia wpływ czynników fizyko-chemicznych na białko (zjawisko koagulacji i denaturacji); określa biologiczne znaczenie białek (kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina); planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność białek w materiale biologicznym; przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizyko-chemicznych na białko;
- 3) rozróżnia lipidy proste i złożone, przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność lipidów w materiale biologicznym;
- 4) przedstawia strukturę cząsteczek DNA i RNA; określa ich znaczenie biologiczne.

II. Komórka. Uczeń:

1. rozpoznaje, pod mikroskopem, na mikrografii, rysunku lub na schemacie, elementy budowy komórki eukariotycznej;
2. przedstawia budowę i funkcje błony biologicznej, rybosomów, mitochondriów i jądra komórkowego;
3. przedstawia organizację materiału genetycznego w jądrze komórkowym;
4. określa znaczenie podziałów komórkowych w rozmnażaniu i funkcjonowaniu organizmu człowieka.

III. Energia i metabolizm. Uczeń:

1. przedstawia charakterystyczne cechy budowy i rolę enzymów;
2. przedstawia wpływ czynników fizyko-chemicznych na aktywność enzymu; planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ temperatury na aktywność wybranych enzymów (katalaza);
3. wyróżnia substraty i produkty oddychania komórkowego; przedstawia znaczenie oddychania komórkowego w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie;
4. wyróżnia substraty i produkty fermentacji mleczanowej oraz określa warunki jej przebiegu.

IV. Budowa i fizjologia człowieka

1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Uczeń:

- 1) rozpoznaje na preparacie mikroskopowym, na schemacie, mikrografii, na podstawie opisu, tkanki zwierzęce i określa ich funkcje;

- 2) przedstawia powiązania funkcjonalne pomiędzy narządami w obrębie układu;
- 3) przedstawia powiązania funkcjonalne pomiędzy układami narządów w obrębie organizmu;
- 4) przedstawia procesy warunkujące homeostazę (termoregulacja, osmoregulacja, stałość składu płynów ustrojowych, ciśnienie krwi, rytmy dobowe).

2. Odżywianie się. Uczeń:

- 1) przedstawia rolę nieorganicznych i organicznych składników pokarmowych w odżywianiu, w szczególności białek pełnowartościowych i niepełnowartościowych, NNKT, błonnika, witamin;
- 2) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego z pełnioną przez nie funkcją;
- 3) przedstawia rolę wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu;
- 4) przedstawia proces trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka; planuje i przeprowadza doświadczenie sprawdzające warunki trawienia skrobi;
- 5) wyjaśnia rolę mikrobiomu układu pokarmowego w funkcjonowaniu organizmu;
- 6) przedstawia proces wchłaniania poszczególnych produktów trawienia składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym;
- 7) przedstawia rolę wątroby w przemianach substancji wchłoniętych w przewodzie pokarmowym;
- 8) przedstawia rolę ośrodka głodu i sytości w przyjmowaniu pokarmu;
- 9) przedstawia zasady racjonalnego żywienia;
- 10) przedstawia zaburzenia odżywiania (anoreksja, bulimia) i przewiduje ich skutki zdrowotne;
- 11) podaje przyczyny (w tym uwarunkowania genetyczne) otyłości oraz sposoby jej profilaktyki;
- 12) przedstawia znaczenie badań diagnostycznych (gastroskopia, kolonoskopia, USG, próby wątrobowe, badania krwi i kału) w profilaktyce i leczeniu chorób układu pokarmowego, w tym raka żołądka, raka jelita grubego, zespołów złego wchłaniania, choroba Crohna.

3. Odporność. Uczeń:

- 1) rozróżnia odporność wrodzoną (nieswoistą) i nabytą (swoistą); opisuje sposoby nabywania odporności swoistej (czynny i bierny);
- 2) przedstawia narządy i komórki układu odpornościowego;
- 3) wyjaśnia, na czym polega zgodność tkankowa i przedstawia jej znaczenie w transplantologii;
- 4) wyjaśnia istotę konfliktu serologicznego;
- 5) analizuje zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego (nadmierna i osłabiona odpowiedź immunologiczna) oraz podaje sytuacje wymagające immunosupresji (przeszczepy, alergie, choroby autoimmunologiczne).

4. Wymiana gazowa i krążenie. Uczeń:

- 1) wykazuje związek między budową i funkcją elementów układu oddechowego człowieka;
- 2) wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc;
- 3) opisuje wymianę gazową w tkankach i płucach; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice w zawartości dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i wydychanym;
- 4) analizuje wpływ czynników zewnętrznych na funkcjonowanie układu oddechowego (tlenek węgla, pyłowe zanieczyszczenie powietrza, dym tytoniowy, smog);

- 5) przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu oddechowego (RTG klatki piersiowej, spirometria, bronchoskopia);
 - 6) przedstawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych;
 - 7) wykazuje związek między budową i funkcją naczyń krwionośnych;
 - 8) przedstawia budowę serca oraz krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym;
 - 9) przedstawia automatyzm pracy serca;
 - 10) wykazuje związek między stylem życia i chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego, choroba wieńcowa serca, nadciśnienie tętnicze, udar, żylaki); przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia (EKG, USG serca, angiokardiografia, badanie Holtera, pomiar ciśnienia tętniczego, badania krwi)
 - 11) przedstawia funkcje elementów układu limfatycznego i przedstawia rolę limfy.
5. Wydalanie i osmoregulacja. Uczeń:
- 1) przedstawia związek między budową i funkcją narządów układu moczowego;
 - 2) przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu;
 - 3) przedstawia proces tworzenia moczu oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie;
 - 4) analizuje znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu moczowego (badania moczu, USG jamy brzusznej, urografia);
 - 5) przedstawia dializę jako metodę postępowania medycznego przy niewydolności nerek.
6. Regulacja hormonalna. Uczeń:
- 1) podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych i wymienia hormony przez nie produkowane;
 - 2) wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego na osi podwzgórze – przysadka – gruczoł na przykładzie regulacji wydzielania hormonów płciowych;
 - 3) przedstawia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu glukozy we krwi;
 - 4) wyjaśnia rolę hormonów w reakcji na stres;
 - 5) przedstawia rolę hormonów w regulacji wzrostu, tempa metabolizmu i rytmu dobowego;
 - 6) określa skutki niedoczynności i nadczynności gruczołów dokrewnych.
7. Regulacja nerwowa. Uczeń:
- 1) wyjaśnia istotę powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego;
 - 2) przedstawia działanie synapsy chemicznej;
 - 3) przedstawia drogę impulsu nerwowego w łuku odruchowym;
 - 4) porównuje rodzaje odruchów i przedstawia rolę odruchów warunkowych w procesie uczenia się;
 - 5) przedstawia budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów;
 - 6) przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy;
 - 7) wyróżnia rodzaje receptorów ze względu na rodzaj odbieranego bodźca;
 - 8) przedstawia budowę oraz działanie oka i ucha; omawia podstawowe zasady higieny wzroku i słuchu;
 - 9) przedstawia budowę i rolę zmysłu smaku i węchu;
 - 10) wykazuje biologiczne znaczenie snu;
 - 11) określa wpływ substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy, na funkcjonowanie organizmu;

12) przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (depresja, choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, schizofrenia) oraz znaczenie ich wczesnej diagnostyki dla ograniczenia społecznych skutków tych chorób.

8. Poruszanie się. Uczeń:

- 1) rozpoznaje rodzaje kości ze względu na ich kształt (długie, krótkie, płaskie, różnokształtne);
- 2) rozpoznaje (na modelu, schemacie, rysunku) rodzaje połączeń kości i określa ich funkcje;
- 3) rozpoznaje (na modelu, schemacie, rysunku) kości szkieletu osiowego, obręczy i kończyn;
- 4) opisuje współdziałanie mięśni, ścięgien, stawów i kości w ruchu;
- 5) przedstawia budowę mięśnia szkieletowego;
- 6) podaje źródła energii niezbędnej do pracy mięśni;
- 7) przedstawia antagonizm i współdziałanie mięśni w wykonywaniu ruchów;
- 8) wyjaśnia wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) i aktywności fizycznej na rozwój oraz stan kości i mięśni człowieka;
- 9) przedstawia wpływ substancji stosowanych w dopingiu na organizm człowieka.

9. Skóra i termoregulacja. Uczeń:

- 1) wykazuje związek między budową i funkcją skóry;
- 2) przedstawia rolę skóry w syntezie witaminy D; określa związek między nadmierną ekspozycją na promieniowanie UV a procesem starzenia się skóry oraz zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób i zmian skórnych.

10. Rozmnażanie i rozwój. Uczeń:

- 1) przedstawia budowę i funkcje narządów układu rozrodczego męskiego i żeńskiego;
- 2) przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego z uwzględnieniem działania hormonów przysadkowych i jajnikowych w jego regulacji;
- 3) przedstawia rolę syntetycznych hormonów (progesteronu i estrogenów) w regulacji cyklu menstruacyjnego;
- 4) przedstawia przebieg ciąży z uwzględnieniem funkcji łożyska i błon płodowych; analizuje wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na przebieg ciąży; wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych;
- 5) przedstawia etapy ontogenezy, uwzględniając skutki wydłużającego się okresu starości.

V. Genetyka. Uczeń:

1. wyjaśnia pojęcie genu;
2. rozróżnia kod genetyczny od informacji genetycznej; przedstawia cechy kodu genetycznego;
3. opisuje przebieg ekspresji informacji genetycznej; przedstawia istotę regulacji ekspresji genów;
4. przedstawia znaczenie badań Mendla w odkryciu podstawowych praw dziedziczenia cech;
5. zapisuje i analizuje krzyżówki (w tym krzyżówki testowe) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów oraz stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych, w tym cech warunkowanych przez allele wielokrotne;
6. przedstawia dziedziczenie jednogenowe i dwugenowe (dominacja pełna, dominacja niepełna, kodominacja);
7. przedstawia determinację płci u człowieka oraz dziedziczenie płci i cech sprzężonych z płcią;
8. analizuje rodowody i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy.

VI. Zmienność i ewolucja organizmów. Uczeń:

- 1) opisuje zmienność jako różnorodność fenotypową osobników w populacji;
- 2) przedstawia typy zmienności: środowiskowa i genetyczna (rekombinacyjna i mutacyjna);
- 3) przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej;
- 4) określa przyczyny i skutki mutacji genowych oraz aberracji chromosomowych;
- 5) określa, na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu, podłoże genetyczne chorób człowieka (albinizm, płasawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Klinefeltera, zespół Turnera, zespół Downa);
- 6) przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo uszkodzenia genów.
- 7) przedstawia historię myśli ewolucyjnej;
- 8) przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji;
- 9) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego; wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne; wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne;
- 10) określa warunki, w jakich zachodzi dryf genetyczny;
- 11) przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową;
- 12) przedstawia istotę mechanizmów powstawania gatunków;
- 13) porządkuje chronologicznie wydarzenia z historii życia na Ziemi; wykazuje, że zmiany warunków środowiskowych miały wpływ na przebieg ewolucji;
- 14) porządkuje chronologicznie formy kopalne człowiekowatych wskazując na ich cechy charakterystyczne;
- 15) przedstawia podobieństwa między człowiekiem i innymi naczelnymi;
- 16) przedstawia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych.

VIII. Biotechnologia. Uczeń:

1. rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną;
2. przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków;
3. wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny i GMO;
4. przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, medycynie i badaniach naukowych; podaje przykłady produktów otrzymanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie organizmów;
5. opisuje klonowanie organizmów i przedstawia znaczenie tego procesu;
6. przedstawia przykłady zastosowania komórek macierzystych w medycynie;
7. przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego;
8. wyjaśnia istotę terapii genowej;
9. przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej;
10. dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem biotechnologii molekularnej oraz formułuje własne opinie w tym zakresie.

IX. Ekologia. Uczeń:

1. rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na organizmy;

2. przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu; rozróżnia niszę ekologiczną od siedliska;
3. wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna;
4. wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji; planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika środowiska;
5. charakteryzuje populację określając jej cechy (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa); dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku;
6. wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm obligatoryjny i fakultatywny, komensalizm) w ekosystemie i podaje ich przykłady;
7. przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej;
8. planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływania antagonistyczne między osobnikami wybranych gatunków;
9. przedstawia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany;
10. przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu;
11. przedstawia obronne adaptacje ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin;
12. określa zależności pokarmowe w ekosystemie, na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych; przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych;
13. przedstawia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie;
14. przedstawia sukcesję jako proces przemiany ekosystemu w czasie, skutkujący zmianą składu gatunkowego.

X. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Uczeń:

1. przedstawia typy różnorodności biologicznej: genetyczną, gatunkową i ekosystemową;
2. wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni); podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym;
3. wyjaśnia związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej;
4. wykazuje wpływ działalności człowieka na różnorodność biologiczną;
5. wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej; podaje przykłady restytuowanych gatunków;
6. uzasadnia konieczność zachowania tradycyjnych odmian roślin i tradycyjnych ras zwierząt dla zachowania różnorodności genetycznej;
7. uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody, w tym Natura 2000;
8. uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21) dla ochrony różnorodności biologicznej;
9. przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju.

Warunki i sposób realizacji

Nauczanie biologii w szkole branżowej I stopnia powinno służyć w szczególności pogłębieniu wiedzy dotyczącej organizmu człowieka, aby uczeń kończący edukację biologiczną był świadomy budowy i funkcji swojego organizmu. Należy położyć duży nacisk na edukację prozdrowotną, aby przygotować go do podejmowania działań na rzecz ochrony zdrowia, zwłaszcza w odniesieniu do chorób cywilizacyjnych, a także zwrócić uwagę na fakt znacznego wydłużania się czasu życia człowieka. Uczeń powinien więc uzyskać przygotowanie do w pełni świadomego funkcjonowania w społeczeństwie oraz posiadać wiedzę pozwalającą na zrozumienie zjawisk zachodzących w środowisku życia człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeby ochrony środowisk naturalnych.

Istotne jest także rozwijanie kompetencji krytycznego myślenia, zwłaszcza w kontekście szans i zagrożeń związanych z zastosowaniem biotechnologii molekularnej, dlatego należy stworzyć warunki do dyskusji na ten temat.

Uczeń kończący szkołę branżową I stopnia powinien odróżniać wiedzę potoczną od tej, potwierdzonej metodami naukowymi; powinien odróżniać fakty od opinii, umiejętnie korzystać z dóbr osiągnięć współczesnych technologii, a przede wszystkim świadomie korzystać ze źródeł internetowych.

W nauczaniu treści z zakresu ekologii oraz różnorodności biologicznej, jej zagrożeń i ochrony należy brać pod uwagę uniwersalne i najważniejsze zasady funkcjonowania ekosystemów, uwzględniając współczesne problemy z zakresu ochrony różnorodności biologicznej w aspekcie zrównoważonego rozwoju.

Należy rozwijać u uczniów umiejętność planowania i przeprowadzania doświadczeń i obserwacji oraz wnioskowania na ich podstawie. Ważne jest, aby doświadczenia i obserwacje były możliwe do wykonania w pracowni szkolnej lub w warunkach domowych, aby nie wymagały skomplikowanych urządzeń i drogich materiałów. Podczas planowania i przeprowadzania doświadczeń oraz obserwacji należy stworzyć warunki umożliwiające uczniom zadawanie pytań i konstruowanie odpowiedzi na zadane pytania.

Zajęcia z biologii powinny być prowadzone we właściwie wyposażonej pracowni. Ważnym elementem jej wyposażenia powinien być projektor multimedialny, tablica interaktywna oraz komputer z zestawem głośników i z dostępem do Internetu, a także odpowiednie meblowanie, w którym będzie można gromadzić sprzęt laboratoryjny oraz pomoce dydaktyczne wykorzystywane w różnych okresach roku szkolnego. Istotne jest, aby w pracowni znajdował się sprzęt niezbędny do przeprowadzania wskazanych w podstawie doświadczeń i obserwacji, tj. przyrządy pomiarowe, przyrządy optyczne, szkło laboratoryjne, szkiełka mikroskopowe, odczynniki chemiczne, środki czystości, środki ochrony (fartuchy i rękawice ochronne, apteczka). Ważne jest także wykorzystywanie podczas zajęć różnorodnych materiałów źródłowych tj. zdjęć, filmów, plansz poglądowych, tekstów popularnonaukowych, danych, będących wynikiem badań naukowych, prezentacji multimedialnych, animacji, zasobów cyfrowych dostępnych lokalnie oraz w sieci.