



Nauka i technologia dla żywności

szkoła podstawowa

Tytuł projektu

Metale ciężkie w żywności.

Wprowadzenie

Metale ciężkie są dzisiaj wszechobecne – taka jest cena cywilizacji. Do metali ciężkich zaliczane są metale (rtęć, ołów, kadm, chrom, nikiel, miedź, cynk, bizmut), półmetale (arsen, tellur), a nawet niemetale (selen). Metale te w środowisku człowieka występują od zawsze i mają duży wpływ na jego zdrowie. Wpływ ten może być korzystny albo niekorzystny. Szkodliwy wpływ metali ciężkich na zdrowie człowieka nie zawsze zauważalny jest od razu: nie ulegają one rozkładowi i przez wiele lat kumulują się w organizmie człowieka: w mózgu, nerkach, płucach, wątrobie, skórze, włosach i kościach. Osłabiają ich trwałość, przyczyniają się do łamliwości kości, ich deformacji lub też wywołują schorzenia nowotworowe.

W dużej ilości metale ciężkie gromadzą się w okolicach kopalń i fabryk, obszarach u podnóży gór (góry są naturalną barierą dla prądów powietrznych i zanieczyszczeń), znajdują się w spalinach samochodowych, wydobywającym się z kominów dymie, krążą w powietrzu, by następnie opaść na ziemię. Do organizmu człowieka dostają się przez powietrze, skażoną wodę i żywność. Wiedza o metalach ciężkich i ich toksyczności pozwala człowiekowi kontrolować ich spożycie i wpływać na ograniczenie ich stosowania, chronić przed ich dostępem gleby, uprawy i wody pitne.

Wiadomo już, że starożytni Rzymianie używali ołowianych naczyń do użytku codziennego, a w ich systemach kanalizacji powszechnie były używane rury ołowiane. Istnieją spekulacje, czy upadek Cesarstwa Rzymskiego, wraz z jego wojnami, korupcją i zgrają szalonych cesarzy, nie był wynikiem przewlekłego zatrucia ołowiem. Przypuszczalnie był!

Cel projektu

Debata naukowa: „Jak się zdrowo odżywiać?”

prezentacja multimedialna na temat metali ciężkich w żywności
gazetka ścienna



Cele kształcenia i wychowania

Rozumienie pojęcia „metale ciężkie”.

Rozpoznawanie pierwiastków chemicznych zaliczanych do metali ciężkich.

Wskazywanie źródeł zanieczyszczeń żywności metalami ciężkimi.

Wskazywanie przykładów niekorzystnego wpływu spożywania produktów spożywczych zawierających nadmierną ilość metali ciężkich.

Wskazywanie skutków spożywania żywności zawierającej pestycydy.

Odczytywanie wartości liczbowych zestawionych w tabelach, diagramach i wykresach.

Wskazywanie gałęzi przemysłu, w których wykorzystywane są metale ciężkie.

Prowadzenie doświadczeń przyrodniczych.

Poznanie i stosowanie zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń.

Prezentowanie wyników badań z wykorzystaniem prezentacji przygotowanych z użyciem programu Powerpoint.

Prezentowanie efektów własnej pracy i uzasadnianie swojego stanowiska.

Współpraca w grupie (odpowiedzialne pełnienie przyjętych ról społecznych).

Ocena pracy własnej i innych.

Pytanie kluczowe

[Dlaczego powinniśmy unikać metali ciężkich w żywności?](#)

Etapy projektu

Etapy	Działania
Przygotowanie	<ol style="list-style-type: none">1. Zapoznanie uczniów z tematem, celami projektu i planowanym efektem końcowym.2. Przedstawienie uczniom wstępnej instrukcji do realizacji szczegółowych zadań.3. Podział uczniów na zespoły.4. Dyskusja nad sposobami prezentacji5. Przedstawienie nauczycieli czuwających nad konkretnymi zdaniami
Planowanie	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza treści projektu2. Ustalenie zadań dla zespołów3. Omówienie zadań (praca samodzielna, dom, biblioteka, konsultacje z nauczycielami, zasady pracy w terenie i podczas przeprowadzania doświadczeń)4. Ustalenie harmonogramu realizacji zadań.5. Ustalenie terminów konsultacji .6. Omówienie zasad współpracy w zespole.7. Ustalenie zasad samooceny uczniów i oceny koleżeńskiej.8. Podpisanie kontraktów.
Realizacja	<ol style="list-style-type: none">1. Szukanie informacji na temat źródeł zanieczyszczeń żywności metalami ciężkimi i ich wpływu na organizm człowieka.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Szukanie informacji na temat stosowania środków ochrony roślin i ich szkodliwego wpływu w pożywieniu na organizm człowieka. 3. Wycieczka do WIOŚ w poszukiwaniu informacji o stopniu zanieczyszczenia środowiska metalami ciężkimi. 4. Badanie wpływu metali ciężkich na żywe organizmy. 5. Wykonanie prezentacji multimedialnych, gazetek, plakatów, innych form prezentacji.
Prezentacja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prezentacje multimedialne na temat metali ciężkich i środków ochrony roślin w żywności i ich wpływu na organizm człowieka. 2. Debata naukowa „Jak się zdrowo odżywiać?” 3. Gazetka ścienna „Metale ciężkie - czy je znamy?”

Szczegółowy opis działań na etapie realizacji

L.p.	Zespół uczniów	Treści	Sposób realizacji zadania	Efekt realizacji zadania	Wsparcie	Czas
1	Wszyscy uczestnicy projektu	Metale ciężkie, środki ochrony roślin w żywności i ich wpływ na organizm człowieka	<ul style="list-style-type: none"> - Zajęcia z nauczycielem – skojarzenia i doświadczenia życiowe uczniów, burza mózgów. - Wyodrębnienie głównych „składowych” i problemów w ramach tematu. - Losowanie lub wybór zagadnień do realizacji przez poszczególne zespoły. - Omówienie sposobów realizacji zadań w poszczególnych grupach zadaniowych. - Ustalenie zasad oceny pracy uczniów i poszczególnych grup projektowych na podstawie ustalonych kryteriów. 	Podział na zespoły i przydział zagadnień do opracowania. Opracowany harmonogram realizacji zadań w zespołach. Kontrakt ustalający zasady pracy w zespołach.	Nauczyciele przedmiotów przyrodniczych, wychowawca	2 godziny
<p>Opis zadania:</p> <p>Na zajęciach nauczyciel omawia z uczniami problem zanieczyszczenia żywności metalami ciężkimi i środkami ochrony roślin oraz ich wpływ na zdrowie człowieka. Dokonuje zagajenia zagadnień: źródła metali ciężkich w pożywieniu, wpływ na zdrowie człowieka, środki ochrony roślin w rolnictwie i ich wpływ na równowagę biologiczną w środowisku i zdrowie człowieka, zastosowanie metali ciężkich w przemyśle.</p> <p>N przedstawia (ustala z uczniami) założenia i cel projektu.</p> <p>N dzieli uczniów na 6 czteroosobowych zespołów, dba aby w zespole byli uczniowie o różnych możliwościach i umiejętnościach. Każdy zespół zastanawia się nad realizację przydzielonych (wylosowanych) zadań.</p> <p>Uczniowie dzielą się pracą w ramach zespołów i ustalają wstępnie terminy realizacji zadań. Wybierają koordynatora zespołu. Ustalają zasady współpracy w zespole.</p>						

2	Zespół A	Źródła zanieczyszczeń żywności metalami ciężkimi.	Praca indywidualna z wykorzystaniem internetowych zasobów informacji. Analiza. Dyskusja. Sporządzenie podstawowego koszyka niezbędnych produktów spożywczych dla przeciętnej rodziny. Wycieczka do sklepu spożywczego. W miarę możliwości wycieczka do WIOŚ Konsultacje z nauczycielem, wspólna selekcja i ocena merytoryczna materiałów.	Syntetyczne opracowanie zgromadzonych materiałów Prezentacja multimedialna „Źródła zanieczyszczeń żywności metalami ciężkimi” Udział w dyskusji panelowej Plakat i ulotki informacyjne dotyczące tematu.	Nauczyciele przedmiotów przyrodniczych, zajęć komputerowych, rodzice uczniów	4 tygodnie (w tym konsultacje z nauczycielem).
<p>Opis zadania:</p> <p>Uczniowie szukają informacji (Instrukcja A1):</p> <ul style="list-style-type: none"> - metale ciężkie w żywności, - zanieczyszczenie gleby, powietrza i wody metalami ciężkimi i źródła tych zanieczyszczeń - źródła zanieczyszczeń żywności przez opakowania, pojemniki, naczynia - zanieczyszczone dodatki do żywności: barwniki, konserwanty, katalizatory <p>Dzielą się obowiązkami w poszukiwaniu informacji na zadany temat oraz zakresem tematycznym kolejnych slajdów prezentacji</p> <p>Uczniowie na podstawie zebranych informacji sporządzają listę metali ciężkich zanieczyszczających żywność oraz podają źródła tych zanieczyszczeń.</p> <p>Wyniki swojej pracy przedstawiają graficznie: prezentacja (Instrukcja nr W1), plakat (Instrukcja nr W2), gazetka ścienna (Instrukcja nr W4).</p> <p>W trakcie spotkania konsultacyjnego dyskutują nad uzyskanymi informacjami, analizują dane i umieszczają je w tabelach, które prezentują na plakacie informacyjnym.</p>						

	<p>Na podstawie plakatu informacyjnego opracowują ulotki dla uczniów i rodziców, które wyłożone zostają we wcześniej ustalonym miejscu w szkole.</p> <p>Uczniowie na podstawie informacji uzyskanych od kolegów sporządzają koszyk najczęściej kupowanych produktów spożywczych. W trakcie wycieczki do sklepu sporządzają listę opakowań produktów i dodatków do żywności. Określają możliwe niepożądane zanieczyszczenia produktów metalami ciężkimi (Instrukcja nr A2).</p> <p>Uczniowie odwiedzają WIOŚ i przeprowadzają wywiad (Instrukcja A3).</p> <p>Efekty pracy przedstawiają w postaci prezentacji multimedialnej i plakatu które zaprezentują i skomentują na panelu klasowym oraz gazetki ściiennej.</p>					
3	Zespół B	Toksyczne działanie metali ciężkich na organizm człowieka.	<ul style="list-style-type: none"> - Praca z książką. - Praca z Internetem. - Przygotowywanie prezentacji PowerPoint. - Rozmowy z rodzicami. - Badanie wpływu metali ciężkich na białko. - Konsultacje z nauczycielem: wspólna selekcja i ocena merytoryczna materiałów. 	Udział w dyskusji panelowej, wystąpienie z prezentacją multimedialną: Wpływ metali ciężkich na organizm człowieka.	Nauczyciele: przyrody, zajęć komputerowych, bibliotekarz, rodzice.	4 tygodnie (w tym konsultacje z nauczycielem i 2 godziny na zajęcia w pracowni przyrodniczej).
<p>Opis zadania:</p> <p>Uczniowie szukają informacji (Instrukcja B1):</p> <ul style="list-style-type: none"> - metale ciężkie niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka (mikroelementy) - rola metali ciężkich (mikroelementów) w organizmie człowieka - zagrożenia związane z nadmiarem i niedoborem metali ciężkich (mikroelementów) w organizmie człowieka - metale ciężkie całkowicie zbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka (toksyczne) - działanie toksyczne metali ciężkich na organizm człowieka - drogi przedostawania się metali ciężkich do organizmu człowieka - naturalne sposoby usuwania metali ciężkich (toksycznych) z organizmu człowieka. 						

	<p>Poprzez doświadczenie badają wpływ metali ciężkich na białko (Instrukcja nr B2). Ustalają zasady i warunki techniczne przygotowania prezentacji w programie PowerPoint (Instrukcja nr W1). Dzielą się obowiązkami w poszukiwaniu informacji na zadany temat oraz zakresem tematycznym kolejnych slajdów prezentacji. Efekty pracy przedstawiają w postaci prezentacji multimedialnej, którą zaprezentują i skomentują na panelu klasowym.</p>					
4	Zespół C	Metale ciężkie w żywności-rodzaje, limity	<ul style="list-style-type: none"> - Praca z książką. - Praca z Internetem. - Praca z materiałami plastycznymi. - Praca w programie Excel i Microsoft Word. 	<p>Gazetka przedstawiająca rodzaje metali ciężkich, przykłady żywności z ich dużą i małą zawartością. Tabela z najwyższymi limitami dla poszczególnych metali ciężkich w wybranych produktach spożywczych Udział w dyskusji panelowej</p>	Nauczyciele przedmiotów przyrodniczych, informatyk.	4 tygodnie (w tym konsultacje z nauczycielem i 2 godziny na zajęcia w pracowni komputerowej).
<p>Opis zadania: Uczniowie szukają informacji: - rodzaje metali ciężkich w żywności (Instrukcja C1), (Karta pracy do Instrukcji C1) - żywność o dużej zawartości ołowiu Pb, kadmu Cd, rtęci Hg, arsenu As, cyny Sn - żywność o małej zawartości tych metali wybranych produktach spożywczych (Instrukcja nr C1), Karta pracy do Instrukcji C1); - najwyższe dopuszczalne zawartości (limity) metali ciężkich w żywności (Instrukcja C2), (Karta pracy do Instrukcji C2) Efekty pracy przedstawiają w postaci prezentacji multimedialnej i w postaci planszy informacyjnej, które zaprezentują i skomentują na panelu klasowym.</p>						

5	Zespół D	Zastosowanie metali ciężkich w różnych gałęziach przemysłu	Praca z książką Praca z Internetem Praca w programie PowerPoint, przygotowywanie prezentacji multimedialne Rozmowy z rodzicami Badanie wpływu metali ciężkich (obecnych w wodzie) na kiełkowanie roślin Konsultacje z nauczycielem, wspólna selekcja i ocena merytoryczna materiałów.	Udział w dyskusji panelowej, wystąpienie z prezentacją multimedialną: Metale ciężkie – wróg, czy przyjaciel’.	Nauczyciele: przyrody, zajęć komputerowych, bibliotekarz, rodzice.	4 tygodnie (w tym konsultacje z nauczycielem i 2 godziny na zajęcia w pracowni przyrodniczej).
<p>Opis zadania:</p> <p>Uczniowie szukają informacji (Instrukcja D1):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historia wykorzystywania metali ciężkich, - Zastosowanie kadmu (Cd), ołowiu (Pb), rtęci (Hg), niklu (Ni), kobaltu (Co), miedzi (Cu) i żelaza (Fe) w gałęziach przemysłu - Stopy metali ciężkich i ich wykorzystanie - Właściwości metali ciężkich, a ich zastosowanie - Wpływ metali ciężkich na środowisko naturalne (woda, powietrze, gleba) - Metale ciężkie i ich stopy występujące w gospodarstwie domowym <p>Poprzez doświadczenie badają wpływ metali ciężkich (obecnych w wodzie) na kiełkowanie roślin (Instrukcja nr D2)</p> <p>Ustalają zasady i warunki techniczne przygotowania prezentacji w programie PowerPoint (Instrukcja nr W1)</p> <p>Dzielą się obowiązkami w poszukiwaniu informacji na zadany temat oraz zakresem tematycznym kolejnych slajdów prezentacji</p> <p>Efekty pracy przedstawiają w postaci prezentacji multimedialnej, którą zaprezentują i skomentują na panelu klasowym</p>						
	Zespół E	Pestycydy i herbicydy czyli środki ochrony roślin	<ul style="list-style-type: none"> - Praca z książką - Praca z Internetem - Dyskusja problemowa. - Przygotowywanie prezentacji 	Syntetyczne opracowanie zgromadzonych materiałów	Nauczyciele: przyrody, zajęć komputerowych, bibliotekarz.	4 tygodnie (w tym konsultacje z nauczycielem i 2

			PowerPoint.	Wypełnione karty pracy Prezentacja multimedialna: Środki ochrony roślin chemiczne czy może naturalne Udział w dyskusji panelowej		godziny na zajęcia w pracowni przyrodniczej).
<p>Opis zadania:</p> <p>Uczniowie poszukują informacji o pestycydach (Instrukcja E1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - rodzaje środków ochrony roślin (Karta pracy 1 do Instrukcji E1) - zastosowanie pestycydów (Karta pracy 2 do Instrukcji E1) - szkodliwe działanie pestycydów (Karta pracy 3 do Instrukcji E1) - alternatywne sposoby ochrony roślin (Karta pracy 4 do Instrukcji E1) <p>Ustalają zasady i warunki techniczne przygotowania prezentacji w programie PowerPoint (Instrukcja nr W1)</p> <p>Dzielą się obowiązkami w poszukiwaniu informacji na zadany temat oraz zakresem tematycznym kolejnych slajdów prezentacji</p> <p>Efekty pracy przedstawiają w postaci prezentacji multimedialnej, którą zaprezentują i skomentują na panelu klasowym</p>						
7	Zespół F	Pestycydy, a zdrowie ludzi i zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> - Praca z książką, albumem z roślinami - Praca z Internetem - Przygotowanie krótkiej prezentacji lub występu. 	Indywidualne pomysły uczestników projektu (plakat, prezentacja multimedialna, gazetka szkolna lub plakat informacyjny) Udział w dyskusji panelowej	Nauczyciele przedmiotów przyrodniczych oraz innych (plastyk, informatyk, polonista).	4 tygodnie (w tym konsultacje z nauczycielem)

	<p>Opis zadania: Uczniowie realizują zadania – własne pomysły. Korzystają z pomocy nauczycieli, których wskażą w zależności od swoich potrzeb.</p>					
8	Wszyscy uczestnicy projektu	Podsumowanie pracy zespołów projektowych	Podsumowanie projektu na forum klasy .	<p>Debata na forum klasy „Jak zdrowo się odżywiać?”</p> <p>Prezentacja multimedialna o metalach ciężkich i ich wpływie na organizm człowieka.</p> <p>Prezentacja multimedialna o pestycydach i zanieczyszczeniu nimi żywności .</p>	Nauczyciele przedmiotów przyrodniczych, wychowawca	Ostatnie zajęcia w ramach projektu
	<p>Opis zadania: Uczniowie na podstawie zdobytych informacji wymieniają poglądy na temat zdrowego odżywiania się w kontekście zanieczyszczenia żywności metalami ciężkimi i pestycydami.</p> <p>Propozycje: można przygotować debatę na forum szkoły po projekcie, można zamieścić prezentację na szkolnej stronie Internetowej i udostępnić w bibliotece do wykorzystania przez nauczycieli na zajęciach w innych klasach IV-VI.</p>					

Instrukcja nr W1

Prezentacja multimedialna

Zasady i warunki techniczne przygotowania prezentacji multimedialnej:

- prezentacja dotyczy treści zgłębianych w ramach pracy zespołowej, wykorzystujemy w niej materiały i zdjęcia zebrane i wykonane w ramach projektu
- prezentację przygotowujemy w programie PowerPoint
- pojemność prezentacji – 8-10 slajdów (łącznie ze slajdem tytułowym i końcowym zawierającym prezentację członków zespołu)
- rozmiar liter: hasła tytułowe nr 36, tekst nr 18
- szablony, przejścia, animacje zastosowane w prezentacji są dowolne, wg inwencji zespołu
- czas trwania prezentacji 6 - 10 minut
- w tworzeniu slajdów uczestniczą wszyscy członkowie zespołu.

Instrukcja nr W2

Plansza informacyjna

Zasady i warunki techniczne przygotowania planszy informacyjnej oraz jej prezentacji:

- plansza informacyjna zawiera treści zgłębiane w ramach pracy zespołowej, wykorzystujemy w niej materiały i zdjęcia zebrane oraz samodzielnie wykonane w ramach projektu
- rozmiar planszy – A1 (594x841mm), oprawiona w antyramę z plexi (70x100cm)
- hasła przewodnie, informacje, wnioski, podpisy pod zdjęciami wykonujemy za pomocą edytora tekstu,
- rozmiar liter umożliwiający swobodne odczytywanie tekstów przez odbiorców
- czas trwania prezentacji 6 – 10 min
- w tworzeniu planszy informacyjnej uczestniczą wszyscy członkowie zespołu projektowego.

Instrukcja nr W3

Debata naukowa

Dyskusja: wymiana zdań na określony temat, na której prezentuje się odmienne poglądy.

Debata to sformalizowana dyskusja na dany temat, najczęściej w większym gronie osób, dotycząca wyboru najlepszego rozwiązania omawianego problemu.

Dyskusja moderowana - gdy spodziewać się można burzliwego przebiegu dyskusji lub gdy liczba dyskutantów jest duża. Wprowadza się wówczas moderatora (facylitatora), którą jest osoba neutralna, odpowiedzialna za przebieg dyskusji (udzielanie głosu kolejnym dyskutantom).

Dyskusja panelowa polega na tym, że grupa uczniów, występując w roli ekspertów różnych dyscyplin naukowych, przedstawia zagadnienie z punktu widzenia swojej dziedziny. Tą dyskusją również kieruje moderator, który określa problem będący przedmiotem sporu i dobiera uczestników. Dyskusja panelowa może przebiegać w następujących etapach:

- dyskusja w ramach grupy panelowej,
- dyskusja i pytania obserwatorów oraz odpowiedzi na pytania słuchaczy.

Funkcja moderatora w tej dyskusji polega na tym, że nie podsumowuje on dyskusji, a jedynie zestawia poglądy i argumenty dla poparcia lub obalenia tezy.

Debata oksfordzka - polega ona na tym, że spierają się dwa zespoły, z których jeden broni tezy postawionej w tytule debaty, drugi zaś stara się tę tezę obalić. Przykład tezy, propozycji do odrzucenia dla opozycji może zrodzić się przy omawianiu właściwie każdego kluczowego problemu czy tekstu kulturowego.

Rodzaje debat omówione są także na stronie:

<http://www.docstoc.com/docs/112690029/Rodzaje-debat>

1. Ustalcie typ debaty (moderowana, oksfordzka, amerykańska, panelowa).
2. Ustalcie tytuł debaty (teza powinna być kontrowersyjna, pobudzająca do dyskusji, np. „Czy wiem, co jem?”, „Jem, co chcę?”, „Smaczne = zdrowe?”)
3. Ustalcie szczegółowy program z określeniem czasu na poszczególne panele i dyskusję.
4. Ustalcie pomieszczenie w którym debata się odbędzie.
5. Przygotujcie sprzęt.
6. Określcie liczbę i strukturę uczestników (klasy, przedstawiciele klas itp.)
7. Wyznaczcie moderatora debaty (osobę neutralną, odpowiedzialną za jej tok).
8. Wyznaczcie osobę/osoby, która/e przedstawi/ą prezentację multimedialną będącą wstępem do dyskusji (eksperci).
9. Przygotujcie zaproszenia.
10. Przygotujcie zestaw pytań: pytanie od którego rozpoczniecie dyskusję i kolejne pytania w celu podtrzymania dyskusji.
11. Przygotujcie eksperta do każdego prezentowanego zagadnienia.
12. Na początku moderator lub inna wskazana osoba informuje o organizacji debaty i obowiązujących zasadach.

Instrukcja nr W4

Gazetka szkolna

Zasady i warunki techniczne przygotowania gazetki ściiennej.

- Gazetka dotyczy treści zgłębianych w ramach pracy zespołowej, wykorzystujemy w niej materiały i zdjęcia zebrane i wykonane w ramach projektu w tworzeniu gazetki informacyjnej uczestniczą wszyscy członkowie zespołu projektowego.
- Całością prac koordynuje lider, on także rozstrzyga spory i podejmuje wiążące ustalenia.
- Lider ustala harmonogram pracy i przydziela zadania (kto wyszukuje ilustracje, kto przygotowuje tekst, kto przygotowuje tytuły, litery itp., kto wyszukuje ciekawostki, cytaty, kto pisze i jaką czcionką, kto umieszcza).
- Każda osoba w grupie odpowiada za opracowanie swojego fragmentu. Wypracowane materiały przekazuje liderowi grupy który składa wybrany materiał w całość.
- Hasła przewodnie, informacje, wnioski, podpisy pod zdjęciami wykonujemy za pomocą edytora tekstu.
- Rozmiar liter umożliwiający swobodne odczytywanie tekstów przez odbiorców.
- Termin wykonania gazetki – dwa ostatnie tygodnie realizacji projektu.

Instrukcja nr A1

1. Znajdź informacje na temat metali ciężkich w żywności:
 - Przykłady metali ciężkich występujących w żywności
 - Źródła ich występowania: zanieczyszczona gleba, woda, powietrze
 - Źródła zanieczyszczeń gleby, wody , powietrza metalami ciężkimi
 - Opakowania, pojemniki, naczynia zawierające w swoim składzie metale ciężkie jako źródło zanieczyszczeń żywności
 - Dodatki do żywności: barwniki, konserwanty, katalizatory zawierające metale ciężkie
2. Opracuj tabelę, w której zamieścisz metale ciężkie i źródła zanieczyszczeń żywności tymi metalami.
3. Opracuj mapę myśli, w której zmieścisz informacje dotyczące zanieczyszczeń środowiska metalami ciężkimi, wykorzystaj zdjęcia.
4. Zastanów się, czy możesz ograniczyć ilość zanieczyszczeń żywności metalami ciężkimi. Wyszukaj informacje na ten temat w Internecie. Zapisz wnioski,
5. Zdobytą wiedzę i wnioski wykorzystaj do przygotowania prezentacji multimedialnej, plakatu, gazetki ściiennej oraz w czasie debaty klasowej.

Instrukcja nr A2

1. Przeprowadź wśród uczniów klasy ankietę, która pozwoli ci sporządzić listę produktów żywnościowych, najczęściej kupowanych w domach twoich kolegów :
 - produkty, które rodzice wykorzystują do przygotowania podstawowych posiłków
 - opakowania, w których kupują interesujące ich produkty
 - opakowania, w jakich przechowują je w domu
2. Zorganizuj wycieczkę do sklepu. Określ rodzaj opakowań produktów z koszyka.
3. Na podstawie zdobytych wcześniej informacji uzupełnij tabelę.

Artykuł żywnościowy	Rodzaj/e opakowań	Użyte dodatki do żywności zawierające metale ciężkie	Metale ciężkie użyte do produkcji opakowania: źródło zanieczyszczeń

1. Zastanów się, czy możesz ograniczyć ilość zanieczyszczeń metalami ciężki w codziennej diecie zmieniając produkty, czy może rodzaj opakowania. Wyszukaj informacje na ten temat w Internecie. Zapisz wnioski.
2. Zdobytą wiedzę i wnioski wykorzystaj do przygotowania prezentacji multimedialnej oraz w czasie debaty klasowej.

Instrukcja nr A3

Ustal gdzie w pobliżu twojego miejsca zamieszkania znajduje się oddział WIOŚ.
Zorganizuj z pomocą nauczyciela wycieczkę do tej instytucji.
Przeprowadź wywiad, na podstawie którego uzyskasz informację o rodzaju i wielkości zanieczyszczeń i środowiska metalami ciężkimi w twojej okolicy.
Uzyskane informacje umieść w załączonej ankiecie.
Informacje wykorzystaj do przygotowania prezentacji i plakatu.

Nazwa instytucji:
Adres:
Jakie są główne zadania WIOŚ?
Jakie rodzaje zanieczyszczeń mierzone są na Stacji? (ze wskazaniem na metale ciężkie)
Jakie metody pomiaru wykorzystywane są w monitoringu zanieczyszczeń metalami ciężkimi?
Gdzie zlokalizowane są stanowiska pomiarów monitoringu środowiska?
Od kiedy prowadzi się monitoring?
W jaki sposób opracowywane są wyniki pomiarów?
Gdzie można uzyskać dostęp do wyników pomiarów?
Inne informacje

Instrukcja nr B1

1. Znajdź informacje na temat wpływu metali ciężkich na organizm człowieka:
 - przykłady metali ciężkich niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka (mikroelementy)
 - rola metali ciężkich (mikroelementów) w organizmie człowieka
 - zagrożenia związane z nadmiarem i niedoborem metali ciężkich (mikroelementów) w organizmie człowieka
 - przykłady metali ciężkich całkowicie zbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka (toksyczne)
 - toksyczne działanie metali ciężkich na organizm człowieka
 - jakie metale ciężkie są odpowiedzialne za choroby: minamata i itai-itai? jakie są historie pochodzenia nazw tych chorób?
 - drogi przedostawania się metali ciężkich (mikroelementów i toksycznych) do organizmu człowieka
 - naturalne sposoby usuwania metali ciężkich (toksycznych) z organizmu człowieka
 - dieta bogata w metale ciężkie z grupy mikroelementów
 - grupy społeczne najbardziej narażone na zatrucia toksycznymi metalami ciężkimi
2. Opracuj tabelę, w której zamieścisz metale ciężkie i ich toksyczne działanie na organizm człowieka oraz pozytywny wpływ mikroelementów z grupy metali ciężkich.
3. Zaproponuj przepisy kulinarne kilku potraw, w których znajdują się produkty spożywcze bogate w żelazo i cynk (mikroelementy) oraz takie, które pozwolą ograniczyć toksyczne działanie metali ciężkich na organizm człowieka.
4. Zapisz wnioski
5. Zdobytą wiedzę i wnioski wykorzystaj do przygotowania prezentacji multimedialnej oraz w czasie debaty klasowej.

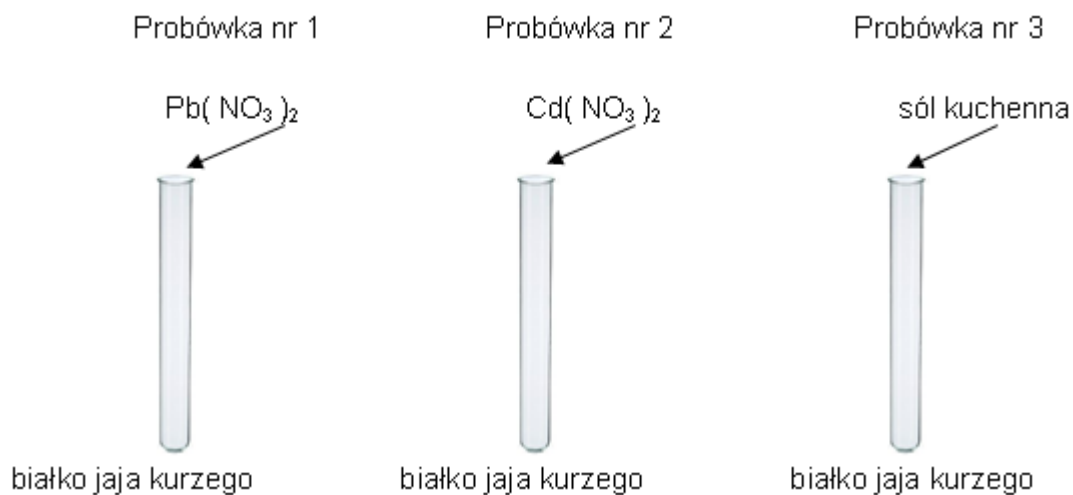
Instrukcja nr B2

Badanie wpływu metali ciężkich na białko jaja kurzego

1. Przygotuj trzy próbki, które ponumerujesz: 1, 2, 3, białko jaja kurzego, trzy pipetki (mogą być zakraplacze) oraz sole metali ciężkich: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ lub HgNO_3 oraz sól kuchenną i wodę destylowaną.
2. Do próbek nr 1, 2, 3 wlej po ok. 3cm^3 białka jaja kurzego.
3. W dalszej części badania do każdej z próbek dodaj 3-4 krople innej z powyższych soli.
4. Obserwuj zachodzące zmiany i zapisuj wnioski.
5. Fotografuj efekty swojej pracy.
6. W trakcie pracy z odczynnikami chemicznymi zachowaj szczególną ostrożność (nie spożywaj posiłku, wskazane jest prowadzenie badania w rękawiczkach gumowych, po pracy dokładnie umyj ręce).
7. Zdobytą wiedzę, wnioski i fotografie wykorzystaj do przygotowania prezentacji multimedialnej oraz w czasie panelu dyskusyjnego.

Karta pracy B2

Badanie wpływu metali ciężkich na białko jaja kurzego



Obserwacje:

Wnioski:

Zastanów się i zapisz swoje przemyślenia, dlaczego pracownicy przemysłu metalurgicznego z obecnością metali ciężkich powinni w swojej diecie uwzględnić mleko?

Instrukcja nr C1

Metale ciężkie w żywności.

Znajdź informacje na temat rodzajów metali ciężkich, oraz żywności z dużą/z małą ich zawartością (ołowiu Pb, kadmu Cd, rtęci Hg, arsenu As, cyny Sn).
Podaj przykłady takich produktów (która żywność jest dobra, a która nie?)
Wyszukaj w gazetkach ilustracje z żywnością z dużą, bądź z małą zawartością metali ciężkich. Wytnij po kilka przykładów tych ilustracji. Posegreguj je i przedstaw na plakacie (przyklej na dużym arkuszu papieru pod odpowiednim podpisem).
Zapisz wnioski.

Instrukcja nr C2

Limity dla metali ciężkich w żywności.

Znajdź informacje, na temat najwyższych dopuszczalnych zawartości metali ciężkich w wybranych produktach spożywczych i podaj te limity.
Zwróć uwagę na normy dla niemowląt i dzieci oraz dla dorosłych.
Zapisz wnioski.
Nabytą wiedzę przedstaw w postaci tabeli w programie Microsoft Excel.
Przenieś tabelę do programu Word
Zapisz wnioski.

Instrukcja nr D1

Znajdź informacje na temat zastosowania metali ciężkich w różnych gałęziach przemysłu oraz ich wpływu na środowisko naturalne:

- historia wykorzystywania metali ciężkich (ołowiu przez rzymian)
- przykłady zastosowania kadmu (Cd), ołowiu (Pb), rtęci (Hg), niklu (Ni), kobaltu (Co), miedzi (Cu) i żelaza (Fe) w różnych gałęziach przemysłu (medycyna, metalurgia, papiernictwo, drukarstwo, farbiarstwo, elektrotechnika, elektrochemia)
- rudy metali, z których otrzymuje się metale ciężkie znajdujące zastosowanie w przemyśle (przykłady, występowanie)
- stopy metali (przykłady stopów metali ciężkich oraz ich znaczenie w gospodarce)
- właściwości metali ciężkich, a ich zastosowanie
- przykłady zanieczyszczenia środowiska naturalnego metalami ciężkimi
- zanieczyszczenie wody, gleby i powietrza ściekami i odpadami z przemysłu wykorzystującego w produkcji metale ciężkie (ołów, rtęć, nikiel, kadm)
- wpływ powyższych zanieczyszczeń na wzrost roślin i ich wartości odżywcze,
- metale ciężkie i ich stopy w gospodarstwie domowym,
- przedmioty codziennego użytku zawierające metale ciężkie i ich stopy.

Opracuj tabelę, w której zamieścisz nazwy wybranych metali ciężkich, informacje o ich właściwościach i zastosowaniu w gospodarce.

Zapisz wnioski

Zdobytą wiedzę i wnioski wykorzystaj do przygotowania prezentacji multimedialnej oraz w czasie debaty klasowej.

Karta pracy C1

Poznajemy metale ciężkie w żywności.

Do metali ciężkich występujących w żywności zaliczamy:.....,,
.....,,

Na podstawie różnych źródeł informacji uzupełnij tabelę:

Żywność o dużej zawartości metali ciężkich (przykłady)

Ołów Pb	Kadm Cd	Rtęć Hg	Arsen As	Cyna Sn

Żywność o jak najmniejszej zawartości metali ciężkich (przykłady)

Ołów Pb	Kadm Cd	Rtęć Hg	Arsen As	Cyna Sn

Która żywność jest dobra, a która nie? Uzasadnij odpowiedź.

Wnioski

Karta pracy C2

Poznajemy limity dla metali ciężkich w żywności.

Wyszukaj informacje na temat najwyższych dopuszczalnych zawartości metali ciężkich w wybranych produktach spożywczych i wpisz te normy do tabeli:

Nazwa metalu ciężkiego	Normy dla niemowląt i dzieci do 3 lat	Normy dla dorosłych
Ołów Pb		
Kadm Cd		
Rtęć Hg		
Arsen As		
Cyna Sn		

Wnioski.

Instrukcja nr D2

Badanie wpływu metali ciężkich zawartych w wodzie na kiełkowanie i wzrost roślin

Przygotowuj sześć szalek Petriego, które ponumerujesz od 1 do 6, nasiona roślin – rzodkiewki i pomidora oraz wodne roztwory soli: kadmu, ołowiu i wodę wodociągową. Dna szalek wyściel bibułą filtracyjną lub ligniną, a następnie dwie z nich zwilż wodnym roztworem soli kadmu, następną dwiema wodnym roztworem soli ołowiu i kolejną wodą wodociągową.

Na zwilżone solami metali ciężkich i wodą wodociągową bibułę lub ligninę ułóż po 10-12 nasion rzodkiewki i pomidora i opisz zestawy jakie nasiona umieściłeś.

Codziennie przeliczaj skielkowane nasiona notuj zaobserwowane zmiany.

W przypadku utraty wilgotności bibuły lub ligniny delikatnie zwilżaj je odpowiednimi roztworami.

Zapisz wnioski.

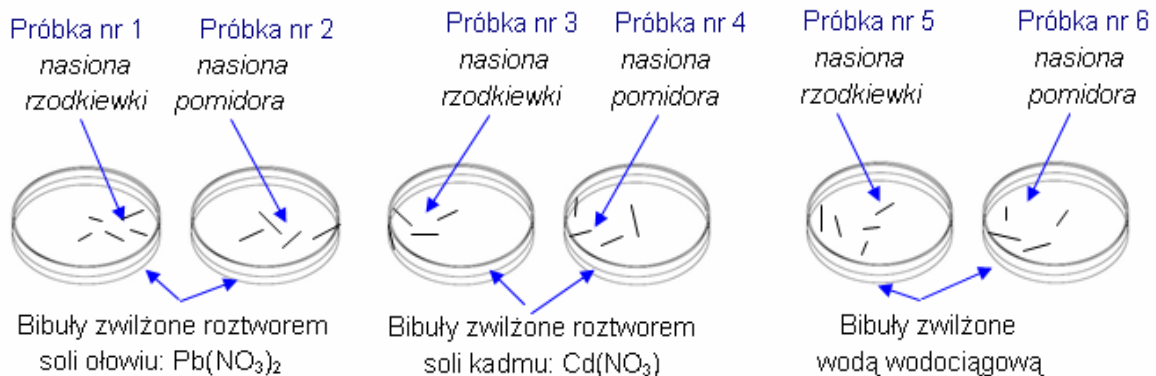
Fotografuj efekty swojej pracy.

W trakcie pracy z odczynnikami chemicznymi zachowaj szczególną ostrożność (nie spożywaj posiłku, wskazane jest prowadzenie badania w rękawiczkach gumowych, po pracy dokładnie umyj ręce).

Zdobytą wiedzę, wnioski i fotografie wykorzystaj do przygotowania prezentacji multimedialnej oraz w czasie panelu dyskusyjnego.

Karta pracy nr D2

Badanie wpływu metali ciężkich zawartych w wodzie na kiełkowanie i wzrost roślin



W poniższej tabeli zapisuj obserwacje, których dokonujesz w ramach badania:

Liczba kiełkujących nasion	Próbka 1	Próbka 2	Próbka 3	Próbka 4	Próbka 5	Próbka 6	Wzrost siewek (komentarz)
Dzień 1							
Dzień 2							
Dzień 3							
Dzień 4							
Dzień 5							
Dzień 6							
Dzień 7							

Wnioski

wykorzystywanie w produkcji toksycznych metali ciężkich	
korzyści	zagrożenia

Jaki wpływ na produkcję żywności (warzywa, owoce, mięso, zboża) oraz wodę pitną mają ścieki i odpady poprodukcyjne z przemysłu wykorzystującego do produkcji toksyczne metale ciężkie i ich związki? (porozmawiaj o tym z kolegami)

Instrukcja nr E1

1. Zgromadź odpowiednią literaturę. Możesz skorzystać z biblioteki własnej, szkolnej, miejskiej.
2. Wyszukaj interesujące Cię informacje w Internecie.
3. Wydrukuj ciekawe informacje z zasobów komputerowych lub zapisz w utworzony na potrzeby projektu pliku.
4. Korzystając z różnych źródeł informacji, pamiętaj, by podać ich źródło.
5. Dokonaj selekcji zgromadzonych materiałów.
6. Przystąp do wypełnienia Karty pracy 1 - 4 do instrukcji E1.

Instrukcja nr F1

Środki ochrony roślin

Materiały: książki, albumy z roślinami, strony internetowe Ministerstwa Rolnictwa, inne wiarygodne źródła internetowe, etykiety środków ochrony roślin, klej.

Wykonanie

1. W dostępnych źródłach znajdź informacje na temat charakterystyki środków ochrony roślin.
2. Odpowiedz na pytanie: Które z nich są najgroźniejsze i dlaczego?
3. Uzasadnij dlaczego stosowanie niektórych środków jest konieczne.
4. Zastanów się i odpowiedz, czy istnieją nieszkodliwe środki ochrony roślin? Jeśli tak, to podaj przykłady.
5. Wybierz i wklej w ramkę przykładową etykietę środka ochrony roślin.

Instrukcja nr F2

Skutki spożywania żywności zawierającej środki ochrony roślin

Materiały: książki, albumy z roślinami, strony internetowe Ministerstwa Rolnictwa i inne wiarygodne źródła. Do punktu 5 dodatkowe wybrane materiały, aparat fotograficzny lub kamera video, w zależności od rodzaju prezentacji.

1. Wyszukaj w dostępnych źródłach informację i odpowiedz na pytanie: „Czy środki ochrony roślin i pestycydy znaczą to samo?” Uzasadnij odpowiedź.
2. Jakie są skutki spożywania żywności zawierającej środki ochrony roślin?
3. W jaki sposób możesz ograniczyć spożywanie żywności zawierającej różne toksyczne związki? Podaj przykłady (dokładne mycie owoców przed jedzeniem).
4. Zastanów się: „Jaka, według Ciebie, będzie żywność za 100 lat?”
5. To wyobrażenie (punkt 4) przedstaw według własnego pomysłu (przy pomocy technik artystycznych, animacji komputerowych, muzyki, literatury). Możesz współpracować z innymi łącząc pomysły i przygotować kilkuminutowy występ.
6. Jedna osoba z grupy sporządzi dokumentację fotograficzną lub filmową w zależności od wyboru prezentacji:
 - a) prezentacja nie zawierająca elementów dźwiękowych – fotograficzna,
 - b) prezentacja dźwiękowa (muzyka, czytany wiersz, lub fragment prozy) – filmik.

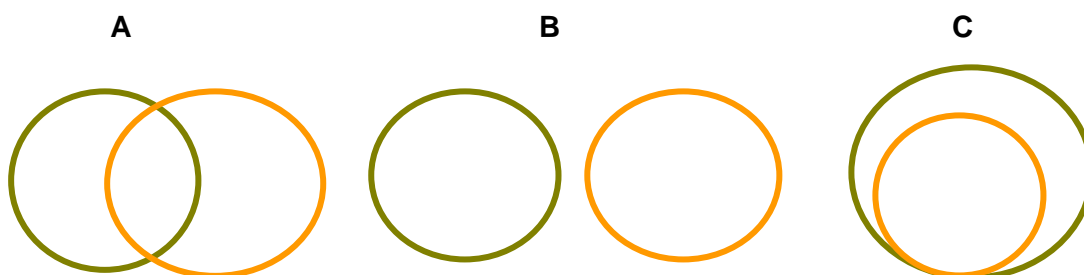
Karta pracy E1.1

Pozyskanie informacji o pestycydach

1. Wyjaśnij następujące pojęcia:

Pestycydy	
Herbicydy	
Karencja	
Prewencja	

2. Wskaż graficznie związek między pestycydami a herbicydami (wybierz odpowiednią ilustrację: A, B, C)



3. Wyjaśnij do czego służą następujące pestycydy:

algicydy	
bakteriocydy	
fungicydy	
herbicydy	
regulatory wzrostu roślin	
regulatory wzrostu owadów	
zoocydy	
synergetyki	
wiocydy	

4. Wskaż, czas utrzymywania się w glebie pestycydów określanych jako:

	czas utrzymywania się w glebie
Bardzo trwałe	
Trwałe	
Umiarkowanie trwałe	
Nietrwałe	
Szybko zanikające	

Karta pracy E1.2

Potrzeba stosowania pestycydów

Korzyści dla gospodarki rolnej:

Korzyści dla gospodarki leśnej:

Korzyści zdrowotne (w tym w zakresie higieny):

Korzyści dla innych gałęzi przemysłu:

Zapobieganiu bezpośrednim zatruciom, czy też gromadzeniu się pestycydów w organizmie ludzi i zwierząt pomaga przestrzeganie:

Karta pracy E1.3

Szkodliwość stosowania pestycydów

grupy produktów rolnych najbardziej narażonych na obecność pestycydów:

owoce i warzywa, które mogą być zanieczyszczone pestycydami:

Dawka tolerancji jest to

sposoby na unikanie pestycydów:

środki ochrony roślin - zasady stosowania i przechowywania:

negatywne skutki stosowania pestycydów:

Karta pracy E1.4

Alternatywne sposoby ochrony roślin

Na małą skalę, zwłaszcza na potrzeby domowe, zamiast chemicznych środków ochrony, można przygotować preparaty naturalne. Wykorzystuje się do tego zioła oraz chwasty. Bardzo cenionym preparatem jest gnojówka z pokrzyw.

Przykłady alternatywnych sposobów ochrony roślin

Wyciąg z bzu czarnego	Przygotowanie: 1kg świeżych lub 200g suszonych liści i kwiatów bzu moczyć w 10l wody przez 24 godziny, rozcieńczyć wodą 1:10. Stosowanie: gdy zauważymy szkodniki. Miejsce zastosowania: gleba i bezpośrednio na rośliny, Działanie: zwalcza rolnice, bielinka kapustnika, mszyce,
Gnojówka z bzu czarnego	Przygotowanie: 1kg świeżych lub 200g suszonych liści, kwiatów i pędów bzu czarnego zalać 10l wody i odstawić na 4 do 5 dni. Stosowanie: gdy występują szkodnik. Miejsce zastosowania: wlewać do nor, Działanie: odstrasza krety i norniki,

Wybierz dowolny środek ochrony i zaproponuj zastąpienie go preparatem naturalnym (wykorzystaj powyższe przykłady, lub znajdź inne).



Wyszukaj i wklej ilustracje (mogą to być samodzielnie wykonane fotografie) różnych środków chemicznych dostępnych w sprzedaży.

ilustracja 1

ilustracja 2

ilustracja 3

ilustracja 4

Karta pracy nr F1

Środki ochrony roślin

Korzystając z Internetu i materiałów źródłowych wpisz informacje:	
środki ochrony roślin - charakterystyka	
najgroźniejsze środki ochrony roślin (uzasadnij dlaczego)	
stosowanie niektórych środków jest konieczne (uzasadnij dlaczego)	
nieszkodliwe środki ochrony roślin (przykłady)	
ilustracja: etykieta z oznaczeniami bezpieczeństwa (przykład)	

Karta pracy nr F2

Skutki spożywania żywności zawierającej środki ochrony roślin

Wyszukaj w dostępnych źródłach informacje i wpisz odpowiedzi:

<p>Czy środki ochrony roślin są tym samym co pestycydy? Uzasadnij odpowiedź.</p>	
<p>Jakie są skutki spożywania żywności zawierającej środki ochrony roślin?</p>	
<p>W jaki sposób możesz ograniczyć spożywanie żywności zawierającej różne toksyczne związki? Podaj przykłady.</p>	

Żywność za 100 lat?"

To wyobrażenie przedstaw według własnego pomysłu (przy pomocy technik artystycznych, animacji komputerowych, muzyki, literatury). Możesz współpracować z innymi łącząc pomysły i przygotować kilkuminutowy występ. Postępuj według Instrukcji nr F2.

