



LABORATORIUM EDUKACJI EKOLOGICZNEJ

Jak tworzywa sztuczne zmieniły nasze życie

Praca zbiorowa

wykonana przez nauczycieli – koordynatorów edukacji
ekologicznej współpracujących z Komunalnym Związkiem
Gmin „Dolina Redy i Chylonki”

w ramach III edycji programu edukacyjnego
„Szkoła/Przedszkole dla środowiska”

Gdynia 2019

Wydawnictwo opracowane w ramach III edycji programu edukacyjnego
„Szkoła/Przedszkole dla środowiska” pn. „Jak tworzywa sztuczne zmieniły nasze życie”

Pomysłodawca: Komunalny Związek Gmin „Dolina Redy i Chylonki”
Pod patronatem: Centrum Edukacji Nauczycieli w Gdańsku
Partner programu: Eko Dolina Sp. z o.o. w Łężycach

Konsultacja metodyczna:
Magdalena Urbaś
Irmina Buczek

Redakcja i korekta:
Monika Rak
Lilianna Gołaszewska

Projekt okładki:
Małgorzata Książkiewicz

© Komunalny Związek Gmin „Dolina Redy i Chylonki” 2019
Ul. Konwaliowa 1
81-651 Gdynia
www.kzg.pl

*„Bo tylko dzieci zadają ważne pytania
i naprawdę chcą się czegoś dowiedzieć.”
(R. Kapuściński, „Podróże z Herodotem”)*

Szanowni Państwo,

z dużą satysfakcją przedstawiamy wydawnictwo pt. „Laboratorium edukacji ekologicznej”, które jest efektem III edycji programu „Szkoła/Przedszkole dla środowiska”. Ten autorski program Komunalnego Związku Gmin „Dolina Redy i Chylonki” opiera się na filozofii realizowanej przez tzw. „edukację globalną”. Edukacja taka m.in. pobudza do krytycznej i świadomej refleksji nad własnym stylem życia i codziennymi wyborami, które w kontekście globalnym wywierają pozytywny bądź negatywny wpływ na jakość życia ludzi na całym świecie.

„Laboratorium edukacji ekologicznej” jest pracą zbiorową wielu osób: nauczycieli-koordynatorów edukacji ekologicznej, pracowników Centrum Edukacji Nauczycieli z Gdańska oraz Komunalnego Związku Gmin „Dolina Redy i Chylonki”. Dziękujemy wszystkim za poświęcony czas i zaangażowanie. Wydawnictwo składa się ze zbioru 21 konspektów doświadczeń/eksperymentów, których wspólną cechą jest hasło przewodnie III edycji programu „*Jak tworzywa sztuczne zmieniły nasze życie*”. Zajęcia zakładają rozwijanie aktywności poznawczej dzieci i uczniów poprzez organizowanie warunków do prowadzenia działań badawczych, rozwijania zainteresowań poznawczych oraz czerpania radości w odkrywaniu nowego. Zabawy i lekcje zorganizowane w ten sposób będą ciekawymi, pobudzały do myślenia, poszukiwania nowych rozwiązań, a przede wszystkim angażowały dzieci i uczniów do działania.

Do przeprowadzenia eksperymentów potrzebne są często substancje i przedmioty, które na co dzień używane są w domu. Gorąco zachęcamy do samodzielnego tworzenia zestawów laboratoryjnych w małej skali korzystając z domowych przedmiotów takich jak: folia aluminiowa, mały podgrzewacz, klamerki, słomki, opakowania po różnych produktach itp. Stworzenie takiego zestawu to doskonałe zadanie na kreatywność uczniów!

Otoczający nas świat jest fascynujący. Im więcej o nim wiemy, tym bardziej nas zadziwia i lepiej się w nim odnajdujemy. Tym samym wielką rolę jest rolą współczesnego nauczyciela, który kierując aktywnością dzieci i uczniów pozwala im na samodzielne szukanie odpowiedzi na nurtujące je problemy i pytania. To z kolei pobudza w nich aktywność poznawczą, która przejawia się w działaniach badawczych i w zadawaniu kolejnych pytań.

Zapraszamy do zapoznania się z niniejszym wydawnictwem. Mamy nadzieję, że będzie ono źródłem inspiracji w Państwa pracy. Zachęcamy do wymiany pomysłów w gronie pedagogicznym oraz do wspólnego z dziećmi badania świata.

Z poważaniem,
Tadeusz Wiśniewski
Przewodniczący Zarządu
Komunalnego Związku Gmin „Dolina Redy i Chylonki”

Spis treści

Guziki z mleka	5
Czy woreczek foliowy jest szczelny?	7
Jak przyspieszyć wzrost roślin?	10
Czy „plastik” z mleka jest biodegradowalny?	13
W co zapakować drugie śniadanie?	15
„Eko – czary” z tworzyw sztucznych	18
Poznajemy dżdżownice – zakładamy kompostownik	21
Jak robić ekologiczne zakupy?	23
Dbamy o czyste powietrze	24
Znikające obrazki - działania plastyczne na folii	27
Plastikowe kubki w gorącej wodzie kąpane	28
Domowe SPA	30
Czy przyroda „wymyśliła” recykling?	32
Tworzywa sztuczne są różne	34
Czy wybór kosmetyków wpływa na środowisko?	38
Czy plastik opanował już świat cały?	41
Plastik ze skrobi? Co ma skrobia do „foliówek”?	43
Badanie biodegradowalności wybranych polimerów	47
Czy biodegradowalne tworzywa są praktyczne?	50
Czy tworzywa wyglądające podobnie mają podobne zastosowanie?	53
Czy tworzywa sztuczne są nam potrzebne?	56

Guziki z mleka

Materiał opracowała:

Grażyna Niewęglowska, Przedszkole nr 11 „Pod Kasztanami”, ul. Bosmańska 26A, Gdynia

Etap edukacyjny	Wychowanie przedszkolne: grupa dzieci 4-letnich.
Krótki opis zajęć	Dzieci wykonują własne „ekologiczne” guziki z mleka.
Czas realizacji	20-30 minut + czas na wyschnięcie guzików
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa wychowania przedszkolnego. Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego. Dziecko przygotowane do podjęcia nauki w szkole: <ul style="list-style-type: none">✓ inicjuje zabawy konstrukcyjne wykorzystując materiały użytkowe, naturalne,✓ przedstawia emocje i uczucia używając typowych dla dziecka form wyrazu,✓ obdarza uwagę inne dzieci i osoby dorosłe,✓ eksperymentuje - posługuje się pojęciami dotyczącymi zjawisk przyrodniczych.
Cele	Cele ogólne: rozwijanie umiejętności dokonywania obserwacji oraz eksperymentowania i wnioskowania. Cele szczegółowe. Dziecko: <ul style="list-style-type: none">✓ zachowuje bezpieczeństwo podczas wykonywania doświadczeń,✓ bierze czynny udział w przeprowadzeniu doświadczeń i eksperymentów,✓ dokonuje obserwacji,✓ wykonuje prace plastyczne - techniczne (tu: formuje guziki z masy plastycznej),✓ przestrzega reguł obowiązujących w społeczności dziecięcej (współdziała w zabawach i w sytuacjach zadaniowych) oraz w świecie dorosłych,✓ dba o środowisko naturalne,✓ uważnie słucha, pyta o niezrozumiałe fakty i formułuje dłuższe wypowiedzi o ważnych sprawach.
Słowa kluczowe	Doświadczenie, eksperyment, „plastik” czyli tworzywo sztuczne, tworzywo biodegradowalne
Co przygotować	garnek, mleko krowie, barwnik, ocet, sito, łyżki, ręczniki papierowe, wałek do ciasta, nakrętka od butelki po napoju, słomka plastikowa do robienia dziurek w guziku.
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	Dzieci wypowiadają się na temat, z czego są zrobione guziki - dotykają, porównują. Zastanawiają się, czy same mogą je zrobić i z czego. Burza mózgów – poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: <i>Czym można zastąpić „plastik” (tworzywo sztuczne)?</i> Nauczyciel pokazuje mleko, a dzieci dyskutują, czy z mleka możemy zrobić guziki.
Wykonanie eksperymentu	W garnku podgrzewamy mleko (ok. 1 litra) tak, aby zaczęło parować (nie gotujemy), dodajemy barwnik i ocet (ok. 1 łyżka stołowa). Chwilę mieszamy. Obserwujemy wytrącenie się grudek, odciedzamy na sicie tak, by pozbyć się płynu. Masę plastyczną przekładamy na ręcznik papierowy, aby pozbyć się reszty cieczy. Następnie wałkujemy masę na grubość ok. 0,5 cm. Wycinamy guziki za pomocą np. nakrętki od butelki PET, robimy słomką dziurki i zostawiamy do całkowitego wyschnięcia w temperaturze pokojowej (po dwóch, trzech dniach przewracamy guziki na drugą stronę).
Podsumowanie	Możliwe jest stworzenie własnego tworzywa do robienia przedmiotów, dekoracji, prezentów. Guziki wykorzystujemy jako prezent, do dekoracji ubrań lub do zabaw.
Pomysł na kontynuację i /lub zadanie domowe	<ul style="list-style-type: none">• Wykonanie (np. z rodzicami) masy plastycznej w różnych kolorach, formowanie różnych kształtów, ozdabianie, obdarowywanie członków rodziny prezentami z ekologicznego tworzywa.• Przeprowadzenie doświadczeń z zakopaniem własnoręcznie wykonanej masy z mleka w ziemi. Obserwowanie procesu biodegradacji. Można porównać guzik z mleka zakopując go razem z guzikiem z tworzywa sztucznego.

	<ul style="list-style-type: none"> • Wrzucenie wykonanej masy do wody – zimnej, gorącej i obserwowanie co się z nią stanie.
Uwagi do realizacji	<ul style="list-style-type: none"> • Czynności z gorącym mlekiem (podgrzewania i cedzenia) wykonuje nauczyciel, pozostałe czynności mogą wykonywać dzieci. • Należy tak rozdzielić zadania, by każde dziecko miało satysfakcję z przeprowadzenia doświadczenia – stworzenie własnego tworzywa. • Komentarz autorki konspektu po realizacji zajęć z dziećmi: <i>„Dzieci bardzo chętnie brały udział w eksperymencie, obserwowały zmiany konsystencji mleka i wytrącanie się grudek czyli kazeiny. Każde dziecko chciało wykonać swój guzik i robiły to z wielkim zaangażowaniem”.</i>
KARTA EKSPERYMENTU	
Język badacza	Język dziecka
Problem badawczy, pytanie badawcze	Zastanawiamy się, czy z mleka można zrobić guziki?
Hipoteza	Myślimy, że nie da się zastąpić plastiku mlekiem.
Plan badania	<p>Jak będziemy sprawdzać czy mieliśmy rację?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obejrzymy produkty i o nich porozmawiamy (mleko, ocet, barwnik). 2. Podgrzejemy mleko (1 l.) w garnku dodamy barwnik i ocet (ok. 1 łyżki stołowej), zamieszamy, powstałą masę odcedzimy na sicie. 3. Uformujemy guziki przy pomocy wałka, nakrętki od butelki PET. Dziurki w guzikach zrobimy słomką. 4. Pozostawimy je na kilka dni aż wyschną do końca.
Obserwacje i pomiary	<p>Na co zwrócimy uwagę?</p> <ul style="list-style-type: none"> - wytrącające się grudki w mleku, - jaka w dotyku jest powstająca masa, a jaka jest w dotyku po całkowitym wyschnięciu i jak wygląda.
Wniosek	Z mleka można otrzymać substancję (tworzywo), którą zastąpimy plastik. Nie mieliśmy racji.



Czy woreczek foliowy jest szczelny?

Materiał opracowała:

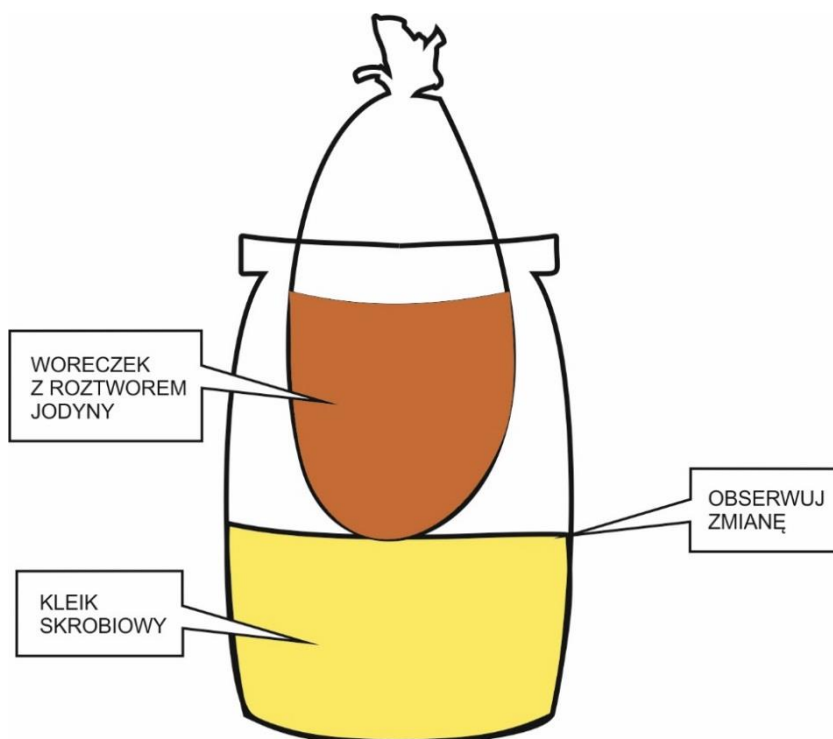
Aleksandra Jabłońska, Przedszkole nr 13, ul. Widna 15, Gdynia

Etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none">• Wychowanie przedszkolne: grupa dzieci 5 i 6-letnich.• Szkoła podstawowa: edukacja wczesnoszkolna (klasy I-III).
Krótki opis zajęć	<p>Zajęcia eksperymentalne na temat szczelności woreczków z tworzyw sztucznych. Do sprawdzania szczelności wykorzystujemy reakcję barwną jodyny i skrobi ziemniaczanej (brązowy roztwór jodyny zmienia kolor na niebieski lub granatowy po zetknięciu się z roztworem skrobi ziemniaczanej). Z tą reakcją barwną dzieci spotykają się na kolejnych etapach edukacyjnych (biologia, chemia).</p> <p>Struktura tworzywa sztucznego, z którego są zrobione folie pozwala na przenikanie cząsteczek z roztworu jodyny i kontakt ze skrobią ziemniaczaną. W efekcie kleik skrobiowy w słoiku zabarwi się na niebiesko-granatowo. Pozorna szczelność woreczków ma swoje konsekwencje np. dla przechowywania żywności.</p>
Czas realizacji	Okolo 60 minut.
Odniesienie do podstawy programowej	<p>Podstawa programowa wychowania przedszkolnego.</p> <p>Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego. Dziecko przygotowane do podjęcia nauki w szkole:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ <i>wyraża swoje rozumienie świata, zjawisk i rzeczy znajdujących się w bliskim otoczeniu za pomocą języka mówionego, posługuje się językiem polskim w mowie zrozumiałej dla dzieci i osób dorosłych,</i>✓ <i>eksperymentuje, szacuje, przewiduje,</i>✓ <i>podejmuje samodzielną aktywność poznawczą.</i> <p>Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej.</p> <p>I etap edukacyjny - edukacja wczesnoszkolna.</p> <p>Cele kształcenia – wymagania szczegółowe. Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ <i>planuje, wykonuje proste obserwacje, doświadczenia i eksperymenty dotyczące obiektów i zjawisk przyrodniczych,</i>✓ <i>tworzy notatki z obserwacji,</i>✓ <i>wyjaśnia istotę obserwowanych zjawisk według procesu przyczynowo-skutkowego i czasowego.</i>
Cele	<p>Cel ogólny: rozbudzenie potrzeby badania otaczającej rzeczywistości.</p> <p>Cele szczegółowe. Dziecko:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ <i>wykonuje eksperyment zgodnie z instrukcją,</i>✓ <i>zna etapy powstawania kleiku ziemniaczanego (zgodnie z doświadczeniem),</i>✓ <i>posługuje się prostymi narzędziami,</i>✓ <i>stawia hipotezy, wyciąga wnioski,</i>✓ <i>zna pojęcia: „eksperyment”, „tworzywo sztuczne”, „wykorzystanie tworzyw sztucznych”,</i>✓ <i>rozumie korzyści wynikające z powtórnego wykorzystywania odpadów.</i>
Słowa kluczowe	eksperyment, doświadczenie, tworzywo sztuczne, folia, skrobia, jodyna
Co przygotować	<ul style="list-style-type: none">• woreczki foliowe (cienkie woreczki śniadaniowe) - 2 sztuki,• szklane słoiki (ok. 0,25 l)- 2 sztuki,• zimna woda,• gorąca woda (wrzątek),• skrobia ziemniaczana (mąka ziemniaczana) – kilka łyżek,• jodyna (buteleczka, do kupienia w aptece),• łyżeczka do mieszania lub patyczek,• łyżeczka do wsypania mąki ziemniaczanej,• rączniki papierowe, rękawiczki i fartuchy.

	Zestaw wymienionych elementów posłuży jednemu zespołowi eksperymentalnemu (należy przygotować tyle zestawów, ile grup będzie pracować). UWAGA: Istnieje ryzyko poplamienia ubrania jodyną, wskazane jest założenie fartuchów.
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	Wprowadzenie za pomocą filmu edukacyjnego lub pogadanki ze zdjęciami do tematu tworzy sztucznych i ich wykorzystania np. w gospodarstwie domowym. Podział dzieci/uczniów na zespoły. Członkowie każdego z zespołów wyłaniają reprezentującego grupę lidera.
Dyskusja	Zadaniem zespołów jest przedyskutowanie odpowiedzi na pytania: „Czy woreczek foliowy jest szczelny?“, „Czy woreczek foliowy jest bezpieczny dla np. przechowywanej żywności?”. Po dyskusji następuje prezentacja pomysłów przez liderów grup.
Część główna – eksperyment	Nauczyciel proponuje dzieciom/uczniom wykonanie doświadczenia i na jego podstawie zbadanie/sprawdzenie, czy woreczek foliowy jest szczelny, a tym samym bezpieczny dla przechowywanej w nich żywności, np. kanapek do szkoły, owoców, pieczywa, etc. Uczestnicy pracują w zespołach mając do dyspozycji wszelkie potrzebne elementy i instrukcję (załącznik do scenariusza) umieszczoną w widocznym dla wszystkich miejscu (najlepiej na tablicy).
Podsumowanie	Uczestnicy mogą wypełniać karty obserwacji pisząc lub rysując kolejne etapy pracy nad eksperymentem. Na koniec dzielą się spostrzeżeniami i wspólnie ustalają ostateczną odpowiedź na pytanie badawcze: „Czy woreczek foliowy jest szczelny?”. Jeśli nie, to co z tego wynika, jakie są konsekwencje, co zaszło się w słoiku. Jeśli tak, co to oznacza dla jego wykorzystania.
Pomysł na kontynuację i /lub zadanie domowe	Sprawdzenie w podobny sposób innych folii z tworzyw sztucznych, np. worki na śmieci, reklamówki wielokrotnego użytku. Porównanie wyników z wykonanym wcześniej na zajęciach doświadczeniem.
Uwagi do realizacji	Dzieci wychowania przedszkolnego zajęcia wykonują pod szczególną opieką nauczyciela. Dzieci/uczniowie w każdym momencie mogą prosić nauczyciela o pomoc i wskazówki. Na każdym etapie pracy nauczyciel jest gotowy do pomocy, ewentualnego nakierowania, wskazania w jakim kierunku podążać, na co zwrócić szczególną uwagę. Z uwagi na bezpieczeństwo etap dolewania wrzątku wykonuje nauczyciel.
Załączniki	Karta eksperymentu, instrukcja dla uczestników eksperymentu.
KARTA EKSPERYMENTU	
Język badacza	Język ucznia/dziecka
Problem badawczy lub pytanie badawcze	<i>Ciekawe czy woreczek foliowy jest szczelny i zabezpiecza przechowywaną w nim żywność przed działaniem czynników zewnętrznych mogących mieć na nią zły wpływ?</i>
Hipoteza	<i>Wydaje mi się, że woreczek foliowy jest całkowicie szczelny i nic przez niego nie przenika.</i>
Próba badawcza Próba kontrolna	Próba badawczą jest słoik z kleikiem, w którym jest woreczek foliowy z wodą i jodyną. Próba kontrolną może być taki sam słoik ale bez woreczka – „sprawdzę co się stanie jeśli nic nie rozdziela jodyny i mąki ziemniaczanej”.
Plan badania	Plan badania – patrz dalej „Instrukcja dla uczestników eksperymentu”
Obserwacje i pomiary	Uczniowie zapisują na karcie obserwacji dokończenie zdań: <i>Okazuje się, że....</i> <i>Sprawdziłam/em, że...</i> <i>Na tym etapie udało się...</i>
Wniosek	We wniosku dzieci weryfikują hipotezę i odnoszą się do poglądów w dyskusji na początku na temat bezpieczeństwa i przechowywania żywności: <i>„Mieliśmy rację – potwierdzenie dla hipotezy.”</i> Lub <i>„Na początku myśleliśmy, żea teraz wiemy, że.....”</i>

INSTRUKCJA DLA UCZESTNIKÓW EKSPERYMENTU

1. Sprawdź czy masz wszystkie potrzebne produkty i narzędzia: skrobię (mąkę ziemniaczaną), jodynę, 2 szklane słoiki, 2 woreczki śniadaniowe, łyżeczkę do mieszania lub patyczek.
2. Załóż rękawiczki.
3. Do słoika wsyp kilka łyżeczek mąki ziemniaczanej i dokładnie wymieszaj z niewielką ilością zimnej wody.
4. Poproś nauczyciela o dodanie wrzątku i intensywnie mieszaj.
5. Wszystko powinno stężeć – powstaje przezroczysty, gęsty „kisiel”- kleik. Jeśli masa wciąż jest rzadka, poproś nauczyciela o dodanie wrzątku lub dosyp więcej mąki. Jeśli masa nie robi się przezroczysta poproś nauczyciela o dolanie więcej wrzątku.
6. Połowę masy zostaw w jednym słoiku, a połowę przełóż do drugiego.
7. Do woreczka foliowego nalej troszkę zimnej wody (kilka łyżek) i dolej kilka kropel jodyny.
8. Woreczek dobrze zawiąż na końcach, wypuszczając z niego powietrze.
9. Włóż woreczek do pierwszego słoika z kleikiem, tak aby ułożył się na górze kleiku.
10. Odczekaj kilka minut i sprawdź co się stanie, przyglądaj się czy zmienia się kolor płynu w woreczku, czy zmienia się kolor kleiku.
11. Do drugiego słoika na gotowy kleik wlej kilka kropel jodyny i obserwuj co się stanie.



Jak przyspieszyć wzrost roślin?

Materiał opracowała:

Katarzyna Rutka, Przedszkole nr 22, ul. Hallera 37, Gdynia

Etap edukacyjny	Wychowanie przedszkolne: grupa dzieci 6-letnich.
Krótki opis zajęć	Zajęcia badawcze „W szklarni – czy materiał, z którego wykonana jest szklarnia (cieplarnia) ma wpływ na wzrost roślin?”. W ramach zajęć omawiane są m. in. różne zastosowania tworzyw sztucznych w życiu codziennym (tu: szklarnia).
Czas realizacji	45 min zajęć + ok. 1 tydzień obserwacji
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa wychowania przedszkolnego. Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego. Dziecko przygotowane do podjęcia nauki w szkole: ✓ <i>obdarza uwagę inne dzieci i dorosłych,</i> ✓ <i>eksperymentuje, szacuje, przewiduje,</i> ✓ <i>posługuje się pojęciami dotyczącymi zjawisk przyrodniczych, korzystania z dóbr przyrody.</i>
Cele	Cel ogólny: rozwijanie troski o obecną i przyszłą jakość życia na ziemi, kształtowanie umiejętności mądrego i odpowiedzialnego współżycia człowieka z przyrodą. Cele szczegółowe. Dziecko: ✓ <i>prowadzi i obserwuje proste doświadczenia przyrodnicze, analizuje je i wiąże przyczynę ze skutkiem,</i> ✓ <i>wie, jakie warunki są potrzebne do wzrostu roślin (woda, światło, temperatura);</i> ✓ <i>potrafi dbać o zasadzone rośliny,</i> ✓ <i>rozumie, że działalność człowieka może mieć negatywny wpływ na środowisko naturalne,</i> ✓ <i>zna pojęcie „tworzywa sztuczne”.</i>
Słowa kluczowe	szklarnia, warunki wzrostu roślin, eksperyment w przedszkolu.
Co przygotować	<ul style="list-style-type: none">• Klaus W. Vopel „Witajcie oczy”,• Maria Kownacka „Lato podczas zimy”,• prezentacja multimedialna lub zdjęcia (tunele foliowe),• jednakowe skrzynki balkonowe (3 szt.),• ziemia kwiatowa (ilość wystarczająca do wypełnienia 3 skrzynek),• cebula dymka (szybki wzrost) – ok. 30 szt.,• naczynia szklane przezroczyste ok. 200 ml (3 szt.),• naczynia z tworzywa sztucznego przezroczyste ok. 200 ml (3 szt.),• woda do podlania,• narzędzia ogrodnicze: łopaty – 3 szt. Opcjonalnie na potrzeby ewentualnej, późniejszej kontynuacji zajęć: <ul style="list-style-type: none">• mini szklarnia (dostępne np. w IKEA),• nasiona i sadzonki różnych warzyw (sałata, szczypiorek, rzeżucha itp.).
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	<ol style="list-style-type: none">1. Zajęcia rozpoczynają się od wypicia kubeczka wody przez każde dziecko („Gimnastyka Mózgu” P. Dennisona).2. Zabawa integrująca grupę pn. „Złączone słoneczka” (wg „Witajcie oczy” K. W. Vopel).3. Przekaz literacki – wysłuchanie opowiadania M. Kownackiej „Lato podczas zimy” czytane przez nauczyciela.4. Rozmowa na temat wysłuchanego tekstu kierowana pytaniami nauczyciela.
Przebieg	<ol style="list-style-type: none">1. Nauczyciel prowadzi rozmowę dotyczącą warunków w jakich rośliny powinny prawidłowo wzrastać (podłoże – ziemia, woda, światło, temperatura).2. Czego potrzebuje roślina, by mogła rosnąć? – promyczkowe uszeregowanie.

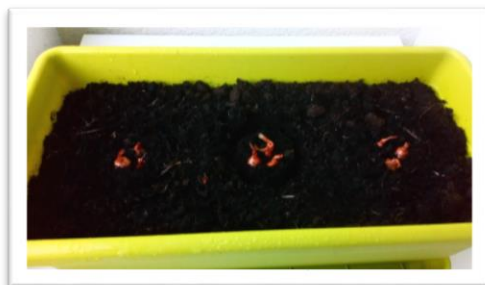
	<p>Nauczyciel umieszcza na tablicy ilustrację kwitnącej rośliny w doniczce, wokół niej rozchodzą się promyki (paski papieru). Dzieci udzielają odpowiedzi (burza mózgów), spośród wyłożonych przez nauczyciela ilustracji wybierają te, które obrazują warunki konieczne do wzrostu roślin i przyczepiają do tablicy. Nauczyciel może również zapisać propozycje dzieci na tablicy.</p> <p>3. Czy szklarnia musi być wykonana tylko ze szkła? (burza mózgów).</p> <p>4. Nauczyciel dzieli grupę na trzy zespoły: Każdy z zespołów otrzymuje jedną skrzynkę balkonową, ziemię kwiatową, dziewięć cebulek dymki, konewkę z wodą, narzędzia ogrodowe (łopatki), naczynie z tworzywa sztucznego (kubek plastikowy), naczynie szklane (szklanka). Każdy z zespołów sadi w skrzynkach cebulki dymki w trzech grupach po trzy cebulki, podlewa rośliny. Jedną grupę cebulek dzieci nakrywają naczyniem z tworzywa sztucznego, drugą naczyniem szklanym, trzeciej nie nakrywają – próba kontrolna. Wszystkie skrzynki dzieci stawiają na zewnętrznym, słonecznym parapecie okiennym.</p>
Zakończenie	Praca plastyczna – nauczyciel proponuje zilustrowanie doświadczenia, które dzieci przeprowadziły. Przez kilka kolejnych dni dzieci prowadzą obserwację wzrostu roślin.
Posumowanie (po zakończeniu obserwacji)	<ul style="list-style-type: none"> • Dzieci codziennie obserwują zmiany zachodzące w przygotowanych próbach, wykonują dokumentację fotograficzną. • Dzieci dostrzegają: <ul style="list-style-type: none"> – rośliny nakryte naczyniem z tworzywa sztucznego rosną szybciej, niż te nakryte naczyniem szklanym i zdecydowanie szybciej, niż te, które nie były nakryte niczym, – w próbie kontrolnej (cebulki bez przykrycia) wzrost rośliny jest zdecydowanie wolniejszy. • Objaśnienie. <p>Nauczyciel wyjaśnia dzieciom, że światło, niezależnie od tego skąd pochodzi (czy to jest źródło naturalne – słońce, czy sztuczne – żarówka) przemieszcza się po liniach (falach) zwanych promieniami z ogromną prędkością. Kiedy promień światła trafi na jakiś przedmiot, może się od niego odbić, może zostać przez niego pochłonięty lub może przeniknąć przez niego, zależnie od materiału, z którego jest wykonany. Promień światła słonecznego przenika przez szkło i przez tworzywo sztuczne, a dzięki rozproszeniu dociera do roślin. Promienie słoneczne przenikając przez tworzywo i szkło powodują, że temperatura wewnątrz szklarni/cieplarni rośnie, a zmagazynowane ciepło uchodzi wolniej, ponieważ jest pod osłoną. Dzięki temu w ciągu dnia i nocy oraz chłodnych dni wewnątrz szklarni/cieplarni jest ciepło i panują warunki sprzyjające wzrostowi roślin. Nauczyciel podkreśla, że tworzywo sztuczne rozprasza światło znacznie lepiej niż szkło, a osłona z tworzywa sztucznego zmniejsza stratę ciepła, dlatego podczas prowadzonego doświadczenia mogliśmy zaobserwować, że posadzona przez dzieci cebulka przykryta naczyniem z tworzywa wzrastała szybciej niż ta, która była przykryta naczyniem szklanym. Nauczyciel prezentuje zdjęcia przedstawiające tunele foliowe (może to być prezentacja PowerPoint). Nauczyciel wyjaśnia, że dobra folia na tunel posiada bardzo wysokie parametry przenikania oraz rozproszenia światła, dlatego ogrodnicy chętnie wykorzystują ten materiał do budowy cieplarni.</p> <p>Dzieci przekonali się, że Słońce i ciepło są sprzymierzeńcami roślin. Zaobserwowały, że zarówno szklarnia wykonana ze szkła, jak i cieplarnia wykonana z tworzywa sztucznego sprzyjają wzrostowi roślin. Wiedzą, że szklarni/cieplarni używa się do hodowli roślin, ponieważ utrzymująca się w jej wnętrzu temperatura jest wyższa, niż na zewnątrz, nawet podczas chłodnych pór roku. Padające na szklarnię/cieplarnię światło słoneczne nagrzewa ją i znajdujące się w niej powietrze, glebę, rośliny, a szkło/tworzywo sztuczne, z którego wykonany jest jej dach i ściany, nie pozwala ciepłu uciec z jej wnętrza. Dlatego w ciągu dnia w szklarni/cieplarni jest bardzo ciepło, a wyższa temperatura utrzymuje się także w nocy.</p>
Pomysł na kontynuację	Zakup mini szklarni (IKEA) wykonanej z polistyrenu (tworzywo sztuczne), założenie hodowli roślin, np. rzeżuchy, owsa, rzodkiewki, szczypiorku, sałaty, itp.
Załączniki	Fotografie poszczególnych etapów eksperymentu (patrz następna strona).

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA „JAK PRZYSPIESZYĆ WZROST ROŚLIN?”

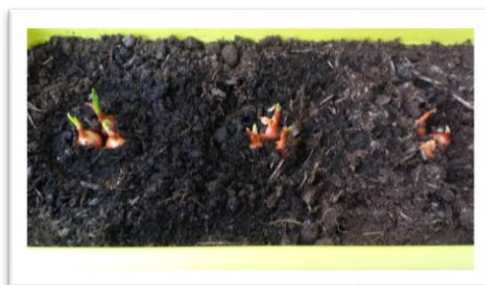
DZIEŃ 1



DZIEŃ 3



DZIEŃ 5



DZIEŃ 7



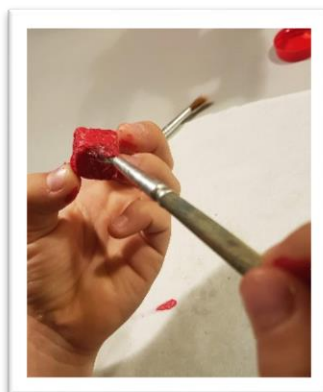
Czy „plastik” z mleka jest biodegradowalny?

Materiał opracowała:

Patrycja Nowocieńska, Przedszkole nr 28, ul. Narcyzowa 3, Gdynia

Etap edukacyjny	Wychowanie przedszkolne: grupa dzieci 4 i 5-letnich.
Krótki opis zajęć	Dzieci wykonują kostki do gry z mleka. Sprawdzają czy są one biodegradowalne.
Czas realizacji	30 min zajęć, 4 dni wysychania tworzywa + czas obserwacji
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa wychowania przedszkolnego. Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego. Dziecko przygotowane do podjęcia nauki w szkole: ✓ <i>eksperymentuje, szacuje, przewiduje, dokonuje pomiaru długości przedmiotów,</i> ✓ <i>podejmuje samodzielną aktywność poznawczą np. oglądanie książek,</i> ✓ <i>zagospodarowywanie przestrzeni własnymi pomysłami konstrukcyjnymi, korzystanie z nowoczesnej technologii itd.</i>
Cele	Cele ogólne: rozwijanie umiejętności dokonywania obserwacji i eksperymentowania oraz wnioskowania na podstawie wyników. Cele operacyjne. Dziecko: ✓ <i>zachowuje bezpieczeństwo podczas wykonywania doświadczeń,</i> ✓ <i>bierze czynny udział w przeprowadzeniu doświadczeń i eksperymentów,</i> ✓ <i>wykonuje prace plastyczno- techniczne (tu: formuje kostki do gry z masy plastycznej),</i> ✓ <i>przestrzega reguł obowiązujących w społeczności dziecięcej (współdziała w zabawach i w sytuacjach zadaniowych) oraz w świecie dorosłych,</i> ✓ <i>dba o środowisko naturalne,</i> ✓ <i>mówi płynnie, niezbyt głośno, dostosowując ton głosu do sytuacji,</i> ✓ <i>uważnie słucha, pyta o niezrozumiałe fakty i formułuje dłuższe wypowiedzi o ważnych sprawach</i> ✓ <i>rozstrzyga czy tworzywo z mleka jest biodegradowalne.</i>
Słowa kluczowe	eksperymentowanie, tworzywa sztuczne, tworzywa biodegradowalne
Co przygotować	2 szklanki pełnotłustego mleka krowiego, ocet (4 łyżki), miska, sito, garnek o pojemności 1.5 l, kuchenka, łyżka, linijka do zmierzenia kostek, fartuszki dla dzieci, 3 plastikowe kostki do gry
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	Rozmowa z dziećmi na temat zachowania zasad BHP, odpowiedniego stroju, składników potrzebnych do eksperymentu.
Eksperyment	<ul style="list-style-type: none">– podgrzanie mleka (ok. 2 min., nie doprowadzając do wrzenia),– dodanie octu – ok. cztery łyżki,– wymieszanie (ok 1 min.), aż mleko stanie się gęstą zawiesiną,– odcedzenie przez sito– wyciśnięcie resztek wody w ręcznik papierowy,– ugniatanie kostek z masy o boku 2 cm,– na kostkach zrobić kropki (kolejno od 1 do 6), tak aby były bardzo podobne do kostek do gry kupionych w sklepie,– wysychanie kostek,– po kilku dniach zakopanie 3 kostek wykonanych z tworzywa z mleka oraz 3 kostek z tworzywa sztucznego w ogrodzie przedszkolnym na głębokości ok. 10 cm.

Podsumowanie	Dziecko po zajęciach odpowiada na pytanie „czego się dziś nauczyłam/łem?” Nauczyciel dziękuje wszystkim dzieciom za wspólne wykonanie eksperymentu, aktywny udział, piękne uśmiechy i radość, która cały czas towarzyszyła przy „produkcji” biodegradowalnych kostek. Nauczyciel informuje dzieci, że eksperyment będzie jeszcze trwał (suszenie kostek, zakopanie kilku kostek w ogrodzie przedszkolnym), więc zabawa będzie kontynuowana.
Pomysł na kontynuację	<ul style="list-style-type: none"> • Gotowe kostki do gry mogą być inspiracją do tworzenia wspólnie z dziećmi gier i zabaw, do których wykorzystuje się wykonane samodzielnie kostki. Do tworzenia gier można wykorzystywać różne odpady => upcykling. • Kostki do wykorzystania jako liczniki w edukacji matematycznej dzieci. • Tworzenie innych mas plastycznych (ciastolina, piasek kinetyczny).
Uwagi do realizacji	Czas schnięcia kostek w tym eksperymencie to około 4 dni. Czynności z gorącym mlekiem (podgrzewanie, dodawanie octu i cedzenia gorącego mleka) wykonuje nauczyciel, pozostałe czynności mogą wykonywać dzieci.
Załączniki	Karta eksperymentu
KARTA EKSPERYMENTU	
Język badacza	Język dziecka
Pytanie badawcze	<i>Zastanawiam się czy „plastik” z mleka jest naprawdę biodegradowalny?</i>
Hipoteza	<i>Myślę, że jednak „plastik” z mleka się nie rozkłada.</i>
Próba badawcza	<i>Sprawdzamy nasze kostki: 3 kostki zrobione z „plastiku” z mleka, o boku o długości 2 cm zakopane w ogródku przedszkolnym na głębokości ok 10 cm.</i>
Próba kontrolna	<i>Dla porównania sprawdzamy też 3 kostki do gry z tworzywa sztucznego o takich samych wymiarach jak wykonane z mleka, zakopane w tym samym miejscu co kostki z mleka.</i>
Plan badania naukowego	<i>Co będziemy po kolei robić? Zrobimy kostki do gry z mleka (patrz opis eksperymentu w scenariuszu), a następnie zakopamy je w ogródku (w tym samym miejscu, ok. 10 cm pod ziemią) i porównamy z kupionymi w sklepie, zobaczymy co się stanie. Odkopamy je po 10 dniach i sprawdzimy ile mamy kostek.</i>
Obserwacja i pomiary	<i>Co się stało z kostkami? Zauważyliśmy, że kostki z mleka się rozłożyły po 10 dniach, a z prawdziwego plastiku nie.</i>
Wniosek	<i>Okazało się, że wyprodukowane samodzielnie kostki z mleka są biodegradowalne, więc jeśli nam się znudzą można je wyrzucić i rozłożą się.</i>



W co zapakować drugie śniadanie?

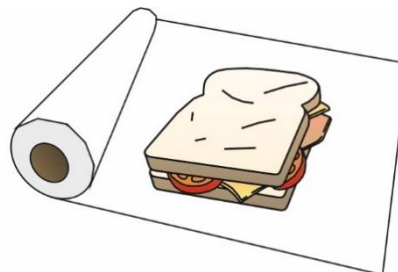
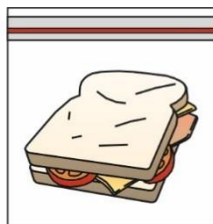
Materiał opracowała:

Wioleta Lipka, Przedszkole nr 31 „Bajeczka”, ul. Zamenhofa 8, Gdynia

Etap edukacyjny	Wychowanie przedszkolne: grupa dzieci 6-letnich.
Krótki opis zajęć	Zajęcia eksperymentalne mające na celu odpowiedź czy woreczki foliowe są bezpieczne do przechowywania żywności (doświadczenie z sokiem z czerwonej kapusty).
Czas realizacji	Ok. 25 minut + obserwacja kilkutygodniowa
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa wychowania przedszkolnego. Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego. Dziecko: <ul style="list-style-type: none">✓ wykonuje czynności samoobsługowe, przygotowuje się do życia szkolnego (tu: pakowanie tornistra i drugiego śniadania),✓ dostrzega emocjonalną wartość otoczenia przyrodniczego jako źródła satysfakcji estetycznej,✓ przejawia poczucie własnej wartości,✓ ocenia swoje zachowanie w kontekście podjętych czynności i zadań,✓ obdarza uwagę inne dzieci i osoby dorosłe,✓ wyraża swoje rozumienie świata za pomocą konstrukcji i modeli z materiału naturalnego,✓ odróżnia elementy świata fikcji od realnej rzeczywistości,✓ odpowiada na pytania, opowiada o zdarzeniach, obserwacjach,✓ wyraża ekspresję twórczą podczas zabawy badawczej,✓ eksperymentuje,✓ postępuje się pojęciami dotyczącymi życia ludzi w środowisku przyrodniczym.
Cele	Cel ogólny: rozwijanie umiejętności wnioskowania na podstawie zaobserwowanych zjawisk, poszukiwania odpowiedzi na pytania za pomocą samodzielnej aktywności, tj. przeprowadzanie doświadczeń czy eksperymentów. Cele szczegółowe. Dziecko: <ul style="list-style-type: none">✓ rozróżniania rodzaje worków z tworzyw sztucznych i ich zastosowanie,✓ określa czy wszystkie woreczki nadają się do pakowania żywności i czy rzeczywiście są one nieprzepuszczalne,✓ zastanawia się, jak najlepiej zapakować drugie śniadanie na czas wyjścia z domu.
Słowa kluczowe	doświadczenie, pakowanie żywności, woreczek rozpuszczalny w wodzie, woreczek śniadaniowy, sok z czerwonej kapusty, soda oczyszczona
Co przygotować	Zestaw dla każdej grupy: <ul style="list-style-type: none">• 2 słoiki o pojemności 500 ml,• 2 łyżeczki,• sok z czerwonej kapusty (ok. 1 szklanka) ,• dzbanek z letnią wodą,• opakowanie sody oczyszczonej,• 2 woreczki śniadaniowe,• 2 woreczki z tworzywa rozpuszczalnego w wodzie,• rękawiczki i ręczniki papierowe.
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	<ol style="list-style-type: none">1. Zapoznanie dzieci z różnym woreczkami. Pokaz i oglądanie woreczków.2. Uświadomienie dzieciom, że kiedy pójdą do szkoły, będą zabierały ze sobą drugie śniadanie.3. Postawienie dzieciom pytania: <i>Czy w każdy woreczek możemy spakować śniadanie. Jakie są inne sposoby pakowania żywności do szkoły?</i>4. Wypowiedzi dzieci – burza mózgów.

<p>Przygotowanie dzieci do doświadczenia</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Omówienie doświadczenia. 2. Zapoznanie dzieci z kolejnymi czynnościami, jakie będą wykonywać podczas doświadczenia. 3. Podział dzieci na 4 grupy, wybranie lidera w każdej z grup. 4. Przydzielenie dzieciom poszczególnych stanowisk. 5. Rozdanie potrzebnych materiałów do przeprowadzenia doświadczeń.
<p>Praca dzieci</p>	<p>Doświadczenie z sokiem z czerwonej kapusty.</p> <p>Dzieci wykonują doświadczenie w zespołach zgodnie z instrukcją nauczyciela:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozlewają sok z kapusty do dwóch słoików, – wlewają wodę do dzbanka i wsypują sodę oczyszczoną, następnie mieszają łyżeczką do rozpuszczenia się sody w dzbanku, – wlewają wodę z sodą do woreczków: do rozpuszczalnego w wodzie i do woreczka śniadaniowego, – każdy woreczek umieszczają osobno w słoiku z sokiem z kapusty, – obserwują reakcję.
<p>Podsumowanie</p>	<p>Dzieci podczas doświadczenia same komentują widoczne reakcje. Dzieci wyciągają wnioski: stwierdzają, że woreczki foliowe nie są tak szczelne, jak się wcześniej wydawało. Jeden worek bardzo szybko się rozpuścił i zaszła zmiana koloru soku z kapusty. Nauczycielka informuje dzieci, że muszą obserwować, czy coś stanie się z drugim woreczkiem śniadaniowym z sodą oczyszczoną umieszczonym w soku z kapusty. Ustawienie słoików w kąciku badawczym, zachęcenie dzieci do codziennej obserwacji. Po około 2 tygodniach sok z kapusty zmienia się i przybiera wyraźnie kolor niebieski. Dzieci podają swoje pomysły na wyjaśnienie tego zjawiska*.</p> <p>Podczas przeprowadzania doświadczenia dzieci zauważają, że są różne woreczki, chociaż wyglądają podobnie, zachowują się odmiennie podczas doświadczeń. Nazwa „woreczki śniadaniowe” wskazuje, że to właśnie do nich powinnyśmy wkładać kanapki do szkoły. Dzieci zauważają, że woreczki śniadaniowe również, nie są takie szczelne i musimy uważać, gdzie kładziemy woreczki z kanapkami tj. nie możemy kłaść blisko innych środków chemicznych, mydła, proszku do prania itd.</p> <p>*Wytlumaczenie reakcji (dla dzieci starszych): wywar z czerwonej kapusty zachowuje się jak wskaźnik chemiczny, to znaczy, że w zależności od środowiska, w jakim się znajduje, przyjmuje charakterystyczne dla siebie zabarwienie. W środowisku kwaśnym ($pH < 7$) przyjmuje zabarwienie czerwone, w środowisku obojętnym niebiesko-fioletowe, a w środowisku zasadowym ($pH > 7$) zielone (w przypadku bardzo zasadowego środowiska ($pH \gg 7$) przyjmuje zabarwienie żółte – w warunkach domowych raczej nie zaobserwujemy).</p>
<p>Pomysł na kontynuację</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kolejne doświadczenie sprawdzające szczelność woreczków z użyciem skrobi ziemniaczanej i jody (patrz doświadczenie pt. „Czy woreczek foliowy jest szczelny?”) • Omówienie zasad pakowania drugiego śniadania, w tym: wykorzystywanie opakowań wielokrotnego użytku (np. pojemniki tzw. „śniadaniówki”, bidony/termosy na wodę) dzięki czemu zapobiegamy powstawaniu odpadów, folię często można zastąpić papierem, jeżeli stosujemy folię, to tylko z atestem bezpieczeństwa do przechowywania żywności, śniadanie dodatkowo można umieszczać w torbie termoizolacyjnej. • Podczas wycieczek poza teren przedszkola, kiedy zabieramy ze sobą drugie śniadanie, warto odwoływać się do wniosków wyciągniętych podczas zajęć.

Uwagi do realizacji	<ul style="list-style-type: none"> Sok z czerwonej kapusty najlepiej przygotować dzień wcześniej. 2-3 liście kapusty szatkujemy lub rwiemy na mniejsze kawałki, zalewamy wodą – wystarczy szklanka i gotujemy min. 5 minut od momentu zagotowania. Gdy całość wystygnie, odsączamy liście, a gotowy wywar używamy do eksperymentu. Wywar można rozcieńczyć dolewając 1-1,5 szklanki wody – wówczas wystarczy go na dłużej, a w żaden sposób nie wpłynie na efekt doświadczenia. Woreczek rozpuszczalny w wodzie bardzo szybko rozpuszcza się pod wpływem wlewanych do niego płynów, dlatego najlepiej wlewać do niego płyny, kiedy umieszczony jest on bezpośrednio w słoiku.
Załączniki	Karta eksperymentu
KARTA EKSPERYMENTU	
Język badacza	Język dziecka
Problem badawczy	<i>Ciekawe czy każdy woreczek foliowy nadaje się do pakowania żywności.</i>
Opis badanego problemu	<i>Czy woreczki foliowe są rzeczywiście nieprzepuszczalne i można pakować w nie żywność.</i>
Pytanie badawcze	<i>Czy każdy woreczek foliowy jest bezpieczny dla zdrowia człowieka, aby przechowywać w nim żywność.</i>
Hipoteza	<i>Wydaje nam się, że żywność możemy pakować tylko do woreczków przeznaczonych do przechowywania żywności, czyli do tzw. woreczków śniadaniowych.</i>
Plan badania naukowego	<ul style="list-style-type: none"> – do dwóch słoików z sokiem z czerwonej kapusty wkładamy po jednym woreczku (do 1. słoika woreczek rozpuszczalny w wodzie, do 2. słoika woreczek śniadaniowy), – w dzbanku z letnią wodą (300 ml) rozpuszczamy 2 łyżeczki sody oczyszczonej, – wlewamy letnią wodę z rozpuszczoną sodą (ok. 100 ml) do woreczka 1. i 2.
Obserwacje i pomiary	<ol style="list-style-type: none"> 1. Woreczek rozpuszczalny w wodzie (słoik 1) rozpuszcza się po ok. 1 min., a woda z sodą zmienia czerwony kolor kapusty na morski. 2. Dzieci wyciągają wnioski, że skoro woreczki są przepuszczalne, to można oczekiwać, że sok z czerwonej kapusty pod wpływem sody oczyszczonej znajdującej się w woreczku śniadaniowym, również zmieni kolor na morski. 3. Po 2 tygodniach obserwacji sok zmienia kolor z fioletowego na morski.
Wniosek	<i>Woreczki śniadaniowe są bezpieczne dla zdrowia, ale nie są całkowicie szczelne. Dlatego też woreczki z jedzeniem nie powinny mieć styczności z produktami szkodliwymi dla zdrowia.</i>



W CO ZAPAKOWAĆ DRUGIE ŚNIADANIE?

Opracowała:

Anna Zapart-Dembicka, Przedszkole nr 32 „Cisowiaczki”, ul. Kcyńska 6, Gdynia

Etap edukacyjny	Wychowanie przedszkolne: grupa dzieci 4 i 5-letnich.
Krótki opis zajęć	<p>Cykl zajęć w ramach bloku przyrodniczego dot. odpadów, ze szczególnym uwzględnieniem tworzyw sztucznych.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Odróżnienie pojęcia używanego potocznie „plastik” od pojęcia „tworzywa sztuczne”. – Wyjaśnienie, skąd się biorą tworzywa sztuczne, czym się charakteryzują jako surowiec. – Poznanie zastosowania tworzyw sztucznych oraz sposobów na jego powtórne wykorzystanie. – Poznanie zabaw z wykorzystaniem rekwizytów wykonanych z tworzyw sztucznych.
Czas realizacji	60 min.
Odniesienie do podstawy programowej	<p>Podstawa programowa wychowania przedszkolnego.</p> <p>Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego. Dziecko:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ wie, że należy segregować odpady, ✓ rozumie sens stosowania opakowań „ekologicznych”, w zakresie rozumienia i poszanowania świata roślin i zwierząt, ✓ zna zagrożenia dla środowiska przyrodniczego ze strony człowieka: wyrzucanie odpadów i spalanie śmieci, ✓ współpracuje z innymi w zabawie, w nauce i w sytuacjach życiowych, ✓ przestrzega reguł obowiązujących w społeczności dziecięcej oraz w świecie dorosłych, grzecznie zwraca się do innych w szkole, w domu i na ulicy.
Cele	<p>Cele ogólne: rozwijanie umiejętności wnioskowania na podstawie obserwacji i zdobytych doświadczeń, rozwijanie umiejętności współpracy w grupie, kształtowanie postawy troski o środowisko.</p> <p>Cele szczegółowe. Dziecko:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ rozumie pojęcia: <i>ochrona środowiska, recykling, surowce naturalne, surowce wtórne, segregacja odpadów,</i> ✓ rozumie, jak ważne jest segregowanie odpadów i potrafi je segregować, ✓ rozumie potrzebę przetwarzania odpadów, ✓ uważnie słucha i rozumie tekst czytany, ✓ wypowiada się na określony temat, ✓ wie, jak wykorzystać odpady z tworzyw sztucznych do zrobienia użytecznych przedmiotów np. instrumentów muzycznych, ✓ porównuje głośność instrumentów i rozróżnia pojęcie: <i>cicho- głośno,</i> ✓ potrafi wygrać rytm na instrumentach wykonanych z odpadów.
Słowa kluczowe	Odpady, tworzywa sztuczne, upcykling, zajęcia kreatywne
Co przygotować	<ul style="list-style-type: none"> • K. Barańczuk „Uszka Maluszka” - tekst powitanki • farby, klej • stare gazety, opakowania szklane i plastikowe (w tym puste butelki PET, nakrętki plastikowe), puszki po napojach, kartoniki po sokach (tzw. tetrapak) • kartonowe pudełka – „pojemniki” do segregacji: żółty-tworzywa sztuczne i metale, zielony-szkło, niebieski-papier • opakowania po Actimelach – po dwa dla każdego dziecka • kasza manna, ryż • nagranie CD z dowolną muzyką.

Przebieg zajęć

<p>Powitanie i wprowadzenie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Powitanie – „Powitalny taniec”</u> (na podstawie śpiewanki z Klanzy w oparciu o pozycję K. Barańczuk „Uszka Maluszka”). „Ty, Ja, ja, ty to jesteśmy my” - dzieci siedzą w kole - wskazują ruchem drugie dziecko, potem siebie i chwytają się za ręce. To samo wykonują w parach cały czas siedząc w kole, a potem stojąc w kole. • <u>Wysłuchanie wierszyka - zagadki</u> „Gdzie jadą zużyte butelki i kubeczki po serkach? Gdzie wędrują puste słoiczki po pysznych deserkach? Co się stanie z mnóstwem gazet, które są już przeczytane? I te różne pudełka - no co się z nimi stanie?”. Rozmowa z dziećmi na temat wykorzystania odpadów. Zwrócenie uwagi na rolę pojemników do segregacji odpadów i przypomnienie, że posegregowane przedmioty trafiają dalej do powtórnego przetworzenia. Utrwalenie pojęć: surowce naturalne, surowce wtórne, segregacja odpadów, recykling. • <u>Zabawa dydaktyczna „Segregujemy śmieci”</u> Na podłodze rozłożone są różne opakowania, butelki, gazety, plastikowe torebki itp. oraz pudełka imitujące pojemniki na śmieci w odpowiednich kolorach (wykonane na wcześniejszych zajęciach) z napisami: <i>papier, szkło, tworzywa sztuczne i metale</i>. Dzieci oglądają porzucane przedmioty, omawiają z czego są zrobione. Nauczyciel pokazuje pojemniki i wspólnie z dziećmi ustala, co powinno znaleźć się w każdym koszu. Dzieci spacerują przy muzyce i segregują odpady do właściwych pojemników. Zabawa „Magiczne pudełko”- rozpoznawanie przedmiotów po dotyku: butelka, nakrętka, klocek lego, samochódzik itp. zwrócenie uwagi na to z czego są wykonane.
<p>Rozmowa z dziećmi na temat skąd się biorą tworzywa sztuczne i czym się charakteryzują jako surowiec</p>	<p>Rozmowa z dziećmi na temat pochodzenia tworzyw sztucznych i charakterystycznych cech tego surowca. Zwrócenie uwagi na zastosowanie tworzyw sztucznych. Rozmowa o cechach tworzyw sztucznych. Nauczyciel rozdaje dzieciom różne przedmioty wykonane z tworzyw sztucznych. Mogą to być butelki po napojach, oprawki od długopisów, nakrętki, słomki, opakowania foliowe i pudełka na żywność, pojedyncze klocki Lego, inne zabawki z tworzyw sztucznych. Prosi dzieci, żeby dokładnie przyjrzały się przedmiotom. Wspólne stworzenie katalogu cech tych przedmiotów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Czy są twarde, czy miękkie? Które z nich są miękkie?</i> • <i>Czy da się je łatwo pognieść (lub złamać)? Które z nich da się zgnieść?</i> • <i>Dlaczego niektóre z przedmiotów można zgnieść, a inne nie?</i> • <i>Jakie mają kolory? Które z nich są przezroczyste?</i> • <i>Jakiego są rozmiaru?</i> • <i>Co się stanie, jeśli zamoczymy je w wodzie?</i> • <i>Do czego służą?</i> • <i>Jak długo się ich używa?</i> • <i>Czy mogłyby mieć jakiś inny kształt, ale nadal spełniać swoją funkcję?</i> <p>Podsumowanie wypowiedzi dzieci. Można też w trakcie tego zadania spisywać cechy przedmiotów na dużym kartonie. Szukanie wspólnej cechy: „wymieniliście różne cechy swoich przedmiotów. Czy jest taka cecha, która pasuje do każdego z nich?” Aby ułatwić to zadanie nauczyciel wymienia cechy i prosi, by dzieci podnosiły rękę, gdy ich przedmiot pasuje do danej cechy.</p>
<p>Dobre rady na plastikowe odpady</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Burza mózgów: „Dobre rady na plastikowe odpady”.</u> <i>Odpady z tworzyw sztucznych rozkładają się w przyrodzie przez kilkaset lat. Co więc wymyślicie by było ich mniej?</i> (chętni podają propozycje rozwiązań tego problemu) np.: <ul style="list-style-type: none"> – kupowanie tylko tych produktów, których naprawdę potrzebujemy, – korzystanie z opakowań wielokrotnego użytku np. butelek szklanych, – noszenie zakupów w torbach z papieru, tkanin naturalnych, plecakach, koszykach, a nie w jednorazowych siatkach plastikowych,

- zgniatanie butelek (zmniejszanie objętość butelek w koszu, zgniecione butelki to rzadszy transport firm wywożących odpady),
 - kupowanie produktów w większych opakowaniach lub luzem na wagę,
 - oddawanie niepotrzebnych zabawek przyjaciołom i potrzebującym,
 - segregowanie odpadów.
- Wykorzystywanie plastikowych opakowań do zabaw kreatywnych/ruchowych, np.:
 - wałek do ciasta, przyrząd do masażu, bramka w slalomie, zabawa w kręgle, pojemnik na pędzle, kredki itp.
 - układanie różnych wzorów z nakrętek na podłodze - koło, litera, gwiazda,
 - butelka jako źródło dźwięku: stukanie, pocieranie, wałkowanie, tworzenie instrumentów itp.

Przykład zabawy z marakasami z Actimeli

Dzieci podzielone na dwie grupy. Jedna przygotowuje marakasy z kaszą manną, druga – z ryżem. Dzieci z danej grupy grają na marakasach tak jak chcą i porównują głośność instrumentów. Nauczyciel wprowadza pojęcia: „głośno i cicho”, wskazuje grupę, która ma grać zgodnie z ruchem jego ręki. Następnie każde dziecko otrzymuje po dwa marakasy ciche i głośny - nauczyciel podaje takie rytmy, aby uaktywnić u dzieci pracę dwóch rąk jednocześnie i naprzemiennie. Po zabawie przedszkolaki odkładają wykonane instrumenty do pudełka.

Podsumowanie

Wystawa prac dzieci w holu przedszkola. Rozmowa z dziećmi na temat zajęć.

Pomysł na kontynuację

- Spacer po okolicy w ekologicznym korowodzie. Odszukanie pojemników do segregacji odpadów i wrzucenie odpadów do odpowiednich pojemników, aby mogły być powtórnie wykorzystane.
- Układanki z plastikowych nakrętek, stempelki z nakrętek, liczmany z nakrętek, memory kolory z nakrętek, tablica sensoryczna z nakrętek - ćwiczenie małej motoryki.
- Olimpiada sportowo-sensoryczna z użyciem butelek i nakrętek oraz woreczków foliowych.



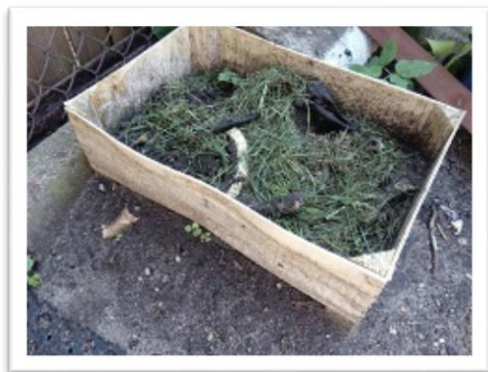
Poznajemy dżdżownice – zakładamy kompostownik

Opracowała:

Joanna Stępińska, Przedszkole nr 46 „Jaś i Małgosia”, ul. Pusta 9, Gdynia

Etap edukacyjny	Wychowanie przedszkolne: grupa dzieci 6-letnich.
Krótki opis zajęć	Dzieci na zajęciach dowiadują się, co to jest kompostownik, do czego służy. Dowiadują się także jaką rolę pełnią dżdżownice w środowisku i poznają różne rodzaje folii.
Czas realizacji	2 x 45 min. + czas na obserwacje zmian w kompostowniku
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa wychowania przedszkolnego. Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego. Dziecko: ✓ <i>podejmuje samodzielną aktywność poznawczą,</i> ✓ <i>posługuje się pojęciami dotyczącymi zjawisk przyrodniczych,</i> ✓ <i>eksperymentuje.</i>
Cele	Cel ogólny: kształtowanie postawy szacunku do zwierząt, rozwijanie umiejętności pracy zespołowej oraz dokonywania eksperymentów i wnioskowania na podstawie ich wyników. Cele szczegółowe. Dziecko: ✓ <i>zna wygląd, środowisko życia i sposób odżywiania dżdżownicy, wie, że dżdżownica ma budowę segmentową,</i> ✓ <i>wie, jaką rolę dżdżownica spełnia dla ogrodników,</i> ✓ <i>zna pojęcia „kompost”, „odpad organiczny”,</i> ✓ <i>potrafi określić jakie odpady organiczne należy wrzucić do kompostownika,</i> ✓ <i>potrafi założyć kompostownik.</i>
Słowa kluczowe	Kompostownik, kompostowanie, dżdżownica, folia biodegradowalna, folia z tworzywa sztucznego, eksperymentowanie, doświadczenie.
Co przygotować	Puste akwarium, dżdżownice, ziemia ogrodowa, piasek, woda, liście, obierki od warzyw/owoców, folia biodegradowalna i folia z tworzywa sztucznego, puste butelki PET, nakrętki plastikowe, pojemnik plastikowy, farby, klej.
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	Zapoznanie z treścią wiersza M. Witewskiej „Dżdżownica”. Oglądanie dżdżownicy przyniesionej przez nauczyciela. Rozmowa z dziećmi na temat dżdżownicy, jej roli w środowisku naturalnym – burza mózgów, odwołanie się do swoich doświadczeń. Zwrócenie uwagi na segmentową budowę ciała dżdżownicy.
Założenie hodowli dżdżownic w sali przedszkolnej	1. Odczytanie listu od dżdżownic wyjaśniającego zasady ich hodowli, sposobu odżywiania (nauczyciel opracowuje wg uznania instrukcję zakładania hodowli dżdżownic w formie listu do dzieci). 2. Napełnienie przez dzieci akwarium piaskiem i ziemią ogrodową, umieszczenie w nim dżdżownic, dodanie liści, zwilżenie ziemi wodą, wrzucenie rozdrobnionych kawałków owoców i/lub warzyw. 3. Wyjaśnienie dzieciom, iż z resztek roślin, odpadów organicznych, przy współpracy z bakteriami glebowymi powstaje kompost, który stanowi doskonały naturalny nawóz dla roślin. Dżdżownice wspomagają proces kompostowania. Chodząc pod ziemią, drążą korytarze napowietrzając ziemię. Ponadto zjadają resztki organiczne i wzbogacają kompost swoimi odchodami (wyglądają jak ziemia). 4. Obserwowanie ruchu dżdżownic.
Zabawa ruchowa „Dżdżownica”	Dzieci ustawione w szeregu, tworzą dżdżownice i chodzą po całej sali w rytm muzyki „drążąc korytarze”.
Praca plastyczna - dżdżownica	W zespołach kilkusobowych wykonanie dżdżownicy z wykorzystaniem butelek plastikowych PET, farb, nakrętek plastikowych. Sprzątanie po skończonej pracy, wyrzucenie ścinek do pojemnika z makulaturą.

Założenie kompostownika w ogrodzie przedszkolnym	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ustawienie dwóch pojemników bez dna w zaciemnionym i osłoniętym od wiatru miejscu w ogrodzie przedszkolnym (w pewnym oddaleniu od siebie). 2. Uzupełnienie pojemników w tej samej ilości w obu kompostownikach ziemią, trawą skoszoną przez pana konserwatora oraz dżdżownicami (jeśli mamy taką możliwość, np. dżdżownice można przynieść do kompostownika z ogrodu lub innego kompostownika lub można niedrogo kupić dżdżownice kalifornijskie w pakietach po 100 czy 500 szt.). 3. Zbieranie przez dzieci skórek po owocach/warzywach i wrzucanie do kompostowników. 4. Do jednego z kompostowników – wrzucenie kawałków folii biodegradowalnej. Do drugiego wrzucenie kawałków folii z tworzywa sztucznego. 5. Obserwacja procesów w obu pojemnikach: co się dzieje z resztami organicznymi i kawałkami wrzuconej folii (biodegradowalnej i z tworzywa sztucznego).
Podsumowanie	Wystawa prac dzieci w holu przedszkola. Rozmowa z dziećmi na temat zajęć.
Pomysł na kontynuację	Dbanie o kompostownik, wrzucanie resztek z posiłków przygotowywanych przez kucharkę w przedszkolu. Dbanie o dżdżownice. Sprawdzenie czy na zniknięcie folii biodegradowalnej z pojemnika w ogródku miały wpływ dżdżownice. Obserwacja, czy bez udziału dżdżownic folia także zniknie (i kiedy to się stanie).
KARTA EKSPERYMENTU	
Język badacza	Język dziecka
Problem badawczy	<i>Ciekawe, co stanie się z folią i odpadami organicznymi w kompostowniku.</i>
Hipoteza	<i>Myślimy, że z kompostownika znikną resztki posiłków, a folia pozostanie.</i>
Próba badawcza Próba kontrolna	<p><i>Sprawdzamy czy mamy rację.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Próba badawcza: kompostownik z odpadami organicznymi i folią (biodegradowalną i z tworzywa sztucznego),</i> • <i>Próba kontrolna: kompostownik z odpadami organicznymi (bez folii) dodawanymi w takiej samej ilości i tempie co do próby badawczej. Jeżeli mamy dżdżownice, to w takiej samej liczbie dżdżownic co w próbie badawczej. Ew. można porównać powstawanie kompostu w dwóch próbach, gdzie w jednej są dżdżownice, a w drugiej nie.</i>
Obserwacje i pomiary	<i>Dżdżownice rozkładają materię organiczną posuwając się ku górze (widoczne dobrze w akwarium w przedszkolu). Znika także folia biodegradowalna w próbie badawczej, pozostaje natomiast folia z tworzywa sztucznego.</i>
Wniosek	<i>Dżdżownice przyspieszają proces tworzenia się kompostu w kompostowniku. Zniknęła folia biodegradowalna (rozłożyła się lub została zjedzona przez dżdżownice). Folia z tworzywa sztucznego pozostała niezmienną.</i>



Jak robić ekologiczne zakupy?

Opracowała:

Katarzyna Sławianowska, Przedszkole Pod Topolą, ul. Leśna 4, Rumia

Etap edukacyjny	Wychowanie przedszkolne: grupa dzieci 4 i 5-letnich.
Krótki opis zajęć	Eksperyment z odpadami po produktach spożywczych - porównywanie ilości wytwarzanych odpadów po produktach spożywczych pakowanych na wagę oraz po tych samych produktach przechowywanych w opakowaniach jednostkowych.
Czas realizacji	30 minut
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa wychowania przedszkolnego. Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego. Dziecko: ✓ <i>dostrzega emocjonalną wartość otoczenia przyrodniczego jako źródła satysfakcji estetycznej,</i> ✓ <i>eksperymentuje, szacuje, przewiduje,</i> ✓ <i>posługuje się pojęciami dotyczącymi zjawisk przyrodniczych, dotyczącymi życia zwierząt, roślin, ludzi w środowisku przyrodniczym, korzystania z dóbr przyrody.</i>
Cele	Cel ogólny: uświadomienie dzieciom, jak wybory konsumenckie każdego z nas wpływają na środowisko. Cele szczegółowe. Dziecko: ✓ <i>chętnie eksperymentuje oraz wyciąga wnioski z przeprowadzonych doświadczeń,</i> ✓ <i>potrafi współdziałać w grupie,</i> ✓ <i>wie, że bardziej korzystne dla środowiska jest kupowanie produktów spożywczych pakowanych na wagę,</i> ✓ <i>dba o przyrodę i najbliższe środowisko.</i>
Słowa kluczowe	eksperyment, świadomy konsument, wybory konsumenckie, odpady, ochrona środowiska
Co przygotować	<ul style="list-style-type: none">• produkty spożywcze (herbata, ryż, kasza gryczana) - zapakowane w pojedynczym opakowaniu oraz paczkowane w odrębnych opakowaniach podzielonych na kilka porcji (łączna waga produktów z każdego rodzaju ma być taka sama lub bardzo przybliżona),• 6 misek (po 2 miski do każdego rodzaju produktów spożywczych),• nożyczki, waga.
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	Nauczyciel wprowadza temat konieczności dbania o otaczające nas środowisko. Pokazuje dzieciom produkty spożywcze znajdujące się w różnych rodzajach opakowań (herbatę, ryż, kaszę gryczaną). Nauczyciel rozmawia z dziećmi o produktach używanych w domu (na wagę, pakowanych w opakowania zbiorcze lub jednostkowe).
Praca w zespołach	Nauczyciel dzieli dzieci na 3 zespoły. Pierwszy zespół podchodzi do stolika z herbatą, drugi zajmuje się kaszą gryczaną, a trzeci ryżem. W każdej grupie dzieci wspólnie otwierają pierwsze opakowanie, w którym produkt nie został podzielony na porcje i wysypują całą zawartość do pierwszej miski. Opakowanie odkładają na bok. Następnie otwierają opakowanie zawierające porcje i wysypują zawartość każdego woreczka do drugiej miski. Wszystkie woreczki odkładają w osobne miejsce. Dzieci przy swoich stolikach porównują ilość produktu w dwóch miskach (powinna być taka sama lub bardzo podobna). Na koniec porównują ilość opakowań, które pozostały po wysypaniu ich zawartości do misek (można je zważyć).
Podsumowanie	Dzieci odpowiadają na pytania: <ul style="list-style-type: none">• W którym wypadku odpadów jest więcej?• Dlaczego wato zwracać uwagę na opakowanie przedmiotu, który kupujemy?• Jak powinno wyglądać opakowanie przyjazne środowisku? Nauczyciel dziękuje dzieciom za utrzymanie porządku na stanowiskach pracy. Pod koniec zajęć każdy przedszkolak otrzymuje medal „prawdziwego ekologa” i jest zachęcony do mądrych zakupów, aby wspólnie dbać o środowisko i wytwarzać jak najmniej odpadów.

<p>Pomysł na kontynuację i/lub zadanie domowe</p>	<p>Nauczyciel proponuje dzieciom przygotowanie z rodzicami listy brakujących w domu produktów spożywczych i udanie się na wspólne „mądre i ekologiczne” zakupy. Zadaniem będzie wybieranie produktów pakowanych na wagę (lub w jedno opakowanie zbiorcze), najlepiej w papierowe woreczki/torebki. Na zakupy oczywiście zabieramy własną torbę/koszyk/plecak.</p> <p>Rozmowa z dziećmi po wykonaniu zadania domowego.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy w ich domu coś się zmieniło? • Czy jakieś produkty dotychczas kupowane w opakowaniach jednostkowych są kupowane na wagę lub w większych opakowaniach zbiorczych?
<p>Uwagi do realizacji</p>	<p>Ważne, aby każde dziecko miało możliwość samodzielnego przesypania produktu do miski i odłożeniu opakowania (odpowiednia ilość woreczków z produktem spożywczym oraz nożyczek). Warto również zastosować wagę kuchenną, żeby dzieci sprawdziły czy rzeczywiście produkty mimo innej ilości opakowań ważą tyle samo.</p>
<p>KARTA EKSPERYMENTU</p>	
<p>Język badacza</p>	<p>Język dziecka</p>
<p>Pytanie badawcze</p>	<p><i>Ciekawe, kiedy powstaje więcej odpadów, kiedy kupujemy produkty spożywcze pakowane w kilka woreczków, czy w pojedyncze opakowanie (na wagę lub w jednym opakowaniu zbiorczym)?</i></p>
<p>Hipoteza</p>	<p><i>Myślimy, że mniej odpadów powstaje, kiedy kupujemy produkty spożywcze w pojedynczym opakowaniu.</i></p>
<p>Próba badawcza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Produkty paczkowane w torebkach umieszczone w większym opakowaniu zbiorczym: herbata, ryż, kasza gryczana.
<p>Próba kontrolna</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Produkty pakowane na wagę lub luzem w dużym, jednym zbiorczym opakowaniu: herbata, ryż, kasza gryczana (ilość danego produktu taka sama jak w próbie badawczej).
<p>Plan badania</p>	<p>Dzieci sprawdzają postawioną hipotezę w trzech osobnych grupach, gdzie każda ma inny produkt spożywczy (herbata, ryż, kasza gryczana).</p> <p>Dzieci w każdej z grup wykonują zadanie w trzech krokach:</p> <p><u>Krok 1.</u> Otwierają pierwsze opakowanie, w którym produkt nie został podzielony na porcje i wysypują całą zawartość do pierwszej miski. Opakowanie odkładają na bok.</p> <p><u>Krok 2.</u> Otwierają opakowanie zawierające porcje i wysypują zawartość każdego woreczka do drugiej miski. Wszystkie woreczki odkładają w osobne miejsce.</p> <p><u>Krok 3.</u> Porównują ilość produktu w dwóch miskach (powinna być taka sama lub bardzo podobna). Na koniec porównują ilość opakowań, które pozostały po wysypaniu ich zawartości do misek.</p>
<p>Obserwacje</p>	<p>Porównywanie ilości (wagi) odpadów.</p>
<p>Wniosek</p>	<p>Mieliśmy rację – powstaje mniej odpadów, kiedy kupujemy produkty spożywcze pakowane w duże opakowania zbiorcze lub na wagę, niż kiedy kupujemy produkty porcjowane (każda porcja opakowana osobno). Warto kupować produkty spożywcze pakowane na wagę, gdyż generują one dużo mniej odpadów.</p>



Opracowała:

Klaudia Student, Przedszkole nr 2, ul. 23 Marca 88/90, Sopot

Etap edukacyjny	Wychowanie przedszkolne: grupa dzieci 4 i 5-letnich
Krótki opis zajęć	Uświadomienie szkodliwości spalania odpadów w domowych piecach. Zastosowane metody: pogadanka oraz wspólnie wykonany eksperyment.
Czas realizacji	30 minut
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa wychowania przedszkolnego. Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego. Dziecko: <ul style="list-style-type: none"> ✓ wykonuje własne eksperymenty graficzne mazakiem, kredką, ołówkiem, ✓ eksperymentuje, szacuje, przewiduje, ✓ dostrzega emocjonalną wartość otoczenia przyrodniczego jako źródło satysfakcji estetycznej, ✓ czyta obrazy, wyodrębnia i nazywa ich elementy, nazywa symbole i znaki znajdujące się w otoczeniu, wyjaśnia ich znaczenie, ✓ posługuje się pojęciami dotyczącymi zjawisk przyrodniczych, np. deszcz, zamarzanie wody, życie zwierząt, roślin, ludzi w środowisku przyrodniczym, korzystania z dóbr przyrody.
Cele	Cel ogólny: kształtowanie umiejętności wnioskowania na podstawie obserwacji oraz kształtowanie postawy troski o środowisko naturalne. Cele szczegółowe. Dziecko: <ul style="list-style-type: none"> ✓ wypowiada się na podstawie ilustracji, ✓ wykonuje precyzyjne ruchy ręki, przygotowując wspólnie z nauczycielem eksperyment, ✓ wie jak powstaje smog, ✓ rozumie potrzebę ochrony powietrza.
Słowa kluczowe	smog, powietrze, zanieczyszczenia powietrza, czyste powietrze
Co przygotować	Ilustracje przedstawiające zanieczyszczenie powietrza, dwa puste słoiki, pojemnik wypełniony skrawkami papieru, taśma malarska, mały dzbanek z wodą, nakrętki do słoików, folia aluminiowa, kostki lodu, zapalniczka.
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	Dzieci siadają w kole na dywanie i wypowiadają się na temat ilustracji przedstawiających miasta z zanieczyszczonym i brudnym powietrzem. Nauczyciel zadaje pytania: <i>Co znajduje się na ilustracji? Jak myślicie, dlaczego powstała chmura dymu? Co można zrobić, żeby nie dopuszczać do takich zanieczyszczeń?</i>
Nauka przez działanie	Na stole znajdują się dwa słoiki, do których wcześniej nalano odrobinę wody. Nauczyciel zakręca słoiki, potrząsa nimi, odkręca. Dzieci obserwują krople wody na ścianach słoików. Dzieci przykrywają słoiki folią aluminiową i kładą kilka kostek lodu na każdej folii. Nauczyciel zwraca uwagę dzieci na to, że oprócz osadzenia się kropeł wody na ściankach, w słoiku nic się nie pojawiło. Dzieci wybierają skrawki papieru z przygotowanego wcześniej pojemnika. Prowadzący podpala skrawek papieru i wrzuca do pierwszego słoika. Przykrywa folią aluminiową. Skrawek szybko się spali i powstanie smog - chmura dymu wewnątrz słoika. Natomiast drugi słoik jest próbą kontrolną.
Podsumowanie	Prowadzący tłumaczy, że w drugim słoiku, w którym nie spalono śmieci z wody powstała mgła, ale jest ona niewidoczna, ponieważ jest to zawiesina powstała z ochłodzonej przez lód wody. W pierwszym słoiku w połączeniu mgły (pary wodnej) z dymem powstał smog – zanieczyszczenie powietrza. Taki smog można zaobserwować nad naszymi domami, kiedy są spalane śmieci w piecu. Nauczyciel podsumowuje zajęcia: „Teraz wiecie już, że nasze śmieci nie znikają w piecu ani w kominku kiedy zostają spalone, tylko wraz z dymem zostają w naszym powietrzu”.

<p>Pomysł na kontynuację i/lub pracę domową</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Badanie czystości powietrza koło przedszkola/domu, np. płatek kosmetyczny przymocować taśmą klejącą do rury wlotowej odkurzacza, następnie przez kilka minut zaciągać powietrze (na podwórku, na tarasie lub balkonie). Płatek służy jako swoisty filtr, który zbiera na sobie wszystkie pyły. • Porównanie obserwacji z ww. testu z pomiarami wykonanymi na najbliższej oficjalnej stacji pomiarowej czystości powietrza (dane dostępne on-line ze stacji pomiarowych urzędu gminy lub Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska). • Poznanie zasad segregacji odpadów. • Praca plastyczna wykonana kredkami – „Jak smog zatruwa naszą okolicę?”
<p>Uwagi do realizacji</p>	<p>Z względu na wykorzystanie ognia na zajęciach dobrze jest poinformować o tym dyrektora placówki. Z wykorzystaniem taśmy malarskiej można wyznaczyć bezpieczną linię, której nie mogą przekraczać dzieci w trakcie trwania eksperymentu w sali. Można poprosić również innego pracownika placówki o pomoc. Eksperyment można także wykonać na zewnątrz np. na boisku szkolnym/placu zabaw.</p>
<p>KARTA EKSPERYMENTU</p>	
<p>Język badacza</p>	<p>Język dziecka</p>
<p>Pytanie badawcze</p>	<p>Ciekawe, czy nasz śmieć znika w piecu?</p>
<p>Hipoteza</p>	<p>Wydaje nam się, że nasz śmieć zupełnie zniknie podczas spalania.</p>
<p>próba badawcza i kontrolna</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>próba badawcza</u> Słoik - przykryty folią aluminiową z ułożonymi na niej kostkami lodu - zawiera odrobinę wody oraz palący się odpad (kawałki papieru). • <u>próba kontrolna</u> Tak samo przygotowany słoik jak w próbie badawczej, ale bez palących się odpadów.
<p>Plan badania</p>	<p>Co należy robić?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nalać odrobinę wody do słoików. 2. Zakręcić nakrętki i potrząsnąć. 3. Postawić słoik na stole i zamienić nakrętkę na folię aluminiową, na której należy umieścić lód. 4. Następnie odkryć wieko folii i wrzucić do jednego ze słoików zapalony papiererek. 5. Zakryć folią aluminiową i obserwować, czy papiererek się wypalił.
<p>Obserwacje i pomiary</p>	<p>Okazało się, że po spaleniu papierka pozostał dym, który osadził się na ściankach słoika.</p>
<p>Wniosek</p>	<p>Okazało się, że nie mieliśmy racji, ponieważ po spaleniu papierka powstała chmura szarego dymu w słoiku.</p>
<p>Bibliografia</p>	<p>Film pt. „Powietrze bez śmieci #2 - Jak powstaje smog?” (https://www.youtube.com/watch?v=YhxtliyWOMs&t=1s)</p>



Znikające obrazki - działania plastyczne na folii

Opracowała:

Janina Osińska, Przedszkole nr 10 „Pod Wieżyczką”, ul. Kościuszki 31, Sopot

Etap edukacyjny	Wychowanie przedszkolne: grupa dzieci 4 i 5-letnich
Czas realizacji	3 x 20 minut
Odniesienie do podstawy programowej	<p>Podstawa programowa wychowania przedszkolnego. Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego. Dziecko:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ używa chwytu pisarskiego podczas rysowania, wykonuje czynności takie jak sprzątanie, ✓ wykonuje własne eksperymenty graficzne mazakiem, kredką, ołówkiem, ✓ eksperymentuje, szacuje, przewiduje.
Cele	<p>Cel ogólny: kształcenie świadomości ekologicznej i postaw sprzyjających trosce o środowisko naturalne. Cele szczegółowe. Dziecko:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ potrafi określić właściwości folii z tworzywa sztucznego, ✓ wykonuje rysunek na folii, ✓ poznaje nową technikę plastyczną, ✓ potrafi wnioskować, że folię można użyć wielokrotnie.
Słowa kluczowe	Eksperyment, doświadczenie, zapobieganie powstawaniu odpadów, folia z tworzywa sztucznego, mazaki
Co przygotować	Mazaki do tablicy sucho ścieralnej „whiteboard”, kredki ołówkowe, ołówki, folia (wzmocniona, przezroczysta tzw. koszulka), ściereczki/gąbki.
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	<p>Rozmowa z dziećmi na temat technik plastycznych (przypomnienie jakie prace zostały wcześniej wykonane, co było potrzebne do ich powstania). Zapoznanie się dzieci z materiałem – folią z tworzywa sztucznego. Określenie jej właściwości (gładka, błyszcząca, twarda, ale można ją wyginać). Nauczyciel informuje do czego wcześniej folia służyła (nie została wyrzucona do odpowiedniego pojemnika, bo można ją użyć do czegoś innego). Nauczyciel instruuje dzieci np. <i>Spróbujcie narysować obrazek na temat, który was interesuje. Użyjcie specjalnych mazaków. Jeżeli będziecie chcieli coś zmienić w obrazkach, poprawić, to użyjcie gąbki albo ściereczki.</i> Po wykonaniu prac dzieci prowadzą rozmowy, odgadują co narysowali koledzy/koleżanki, opowiadają o swojej pracy. W kolejnych etapach dzieci na tej samej folii próbują rysować kredkami (ołówkiem) i/lub farbami.</p>
Podsumowanie	Nauczyciel podsumowuje zajęcia: <i>Dzisiaj dowiedzieliśmy się, że można rysować na folii wykorzystując ją wielokrotnie. Łatwo da się wytrzeć to, co narysowaliśmy i rysować coś innego. Rysowaliście mazakami, kredkami, ołówkiem. Dowiedzieliście się, że folię można wykorzystać wielokrotnie.</i>
Pomysł na kontynuację	<p>Omówienie hierarchii postępowania z odpadami: 1. Zapobieganie powstawaniu odpadów (np. wielokrotne wykorzystywanie folii), 2. Przygotowanie do ponownego użycia, 3. Przetwarzanie, 4. Inne metody odzysku, 5. Unieszkodliwianie (patrz ulotka „Wojtka sposoby na odpady” dostępna na www.kzg.pl). Namalowanie na folii takiej hierarchii w formie piramidy. Omówienie, jakie działania są najbardziej korzystne.</p>
Uwagi do realizacji	Dzieci nie chciały wycierać tego, co narysowały, natomiast użycie słowa „znikające” spowodowało, że zaczęły bawić się tworząc własne obrazki. Doświadczyły, że mogą z łatwością wycierać, poprawiać, zmieniać, gdy pojawią się nowe pomysły.

Plastikowe kubki w gorącej wodzie kąpane

Opracowała:

Karolina Marszałek, Przedszkole nr 10 „Pod Wieżyczką”, ul. Kościuszki 31, Sopot

Etap edukacyjny	Wychowanie przedszkolne: grupa dzieci 4 i 5-letnich
Krótki opis zajęć	Badanie właściwości kubków z tworzyw sztucznych.
Czas realizacji	Około 40 - 50 minut
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa wychowania przedszkolnego. Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego. Dziecko: <ul style="list-style-type: none"> ✓ eksperymentuje, przewiduje; ✓ podejmuje samodzielną aktywność poznawczą; ✓ obdarza uwagę inne dzieci i dorosłych; ✓ komunikuje się z dziećmi i osobami dorosłymi.
Cele	Dzieci potrafią odpowiedzieć na pytania: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Który z kubków jest najbardziej wytrzymały?</i> • <i>Który nadaje się do ciepłych napojów?</i> • <i>Jakie oznaczenia na kubkach mówią nam, że są bezpieczne?</i>
Słowa kluczowe	Ropa, tworzywa sztuczne, plastikowy kubek, filiżanka, eksperyment, gorąca woda.
Co przygotować	10 różnokolorowych kubków plastikowych: 2 x biały, 2 x przezroczysty, 2 x niebieski, 2 x brązowy, 2 x brązowy w kształcie filiżanki, garnek, 2 x miska.
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	Film edukacyjny pt. „Tworzywa sztuczne są zbyt cenne by je wyrzucać” – 4 min. Bajka czytana przez nauczyciela pt. „Plastikowa księżniczka” - 6 min. Rozmowa: co to są tworzywa sztuczne, gdzie je znajdziemy, czy są potrzebne ? 10 min.
Eksperyment	– włożenie kubków do miski, – zalanie ich gorącą wodą (wrzątkiem), – włożenie takich samych kubków do miski z zimną wodą, – obserwowanie co stanie się z kubkami w obu miskach.
Omówienie wyników	Dzielenie się spostrzeżeniami i ich rysowanie.
Podsumowanie	Nauczyciel podsumowuje zajęcia: <i>„Dzisiaj dowiedzieliśmy się, że gorąca woda nie rozpuści plastikowego kubka, ale może zmienić ich kształt. Jedne mają wgniecenia, inne robią się pękate. Jedynie kubek do gorących napojów (w kształcie filiżanki) nie zmienił swojego kształtu”.</i> Nauczyciel podsumowuje aktywność dzieci np.: <i>„Wasze spostrzeżenia, którymi dzieliliście się ze mną i kolegami były bardzo trafne. Wykonaliście piękne prace plastyczne, które pokazały, co stało się z kubkami po zalaniu ich wrzątkiem. Cieszę się, że mogliśmy dzisiaj poeksperymentować”.</i>
Uwagi do realizacji	<ul style="list-style-type: none"> • Zajęcia wzbudzają zainteresowanie dzieci i ich aktywność. • Możliwe problemy - odwzorowanie doświadczenia w pracy plastycznej. • Trzeba zachować szczególne środki ostrożności podczas wykonywania doświadczenia (wrzątek).
Załączniki	Karty pracy, zdjęcia, rysunki, karta eksperymentu, plansza z oznaczeniami plastików.

KARTA EKSPERYMENTU

Problem badawczy	Zastanawiamy się, czy gorąca woda zmienia kształt kubka?
Hipoteza	Wydaje nam się, że gorąca woda wpływa na kształt plastikowych kubków.
Próba badawcza	Kubki różnych rodzajów zanurzone w gorącej wodzie.
Próba kontrolna	Kubki zanurzone w zimnej wodzie (takie same jak w próbie badawczej).
Plan badania naukowego	Przygotowanie kubków i miski, zalanie kubków gorącą wodą (wrzątkiem). Włożenie takich samych kubków do zimnej wody. Obserwowanie kształtu kubków i jego ewentualnych zmian.
Wniosek	Gorąca woda zmienia kształt plastikowych kubków. Jedynie kubek w kształcie filiżanki do gorących napojów nie zmienił kształtu.



Opracowała:

Sylwia Pranczke, Przedszkole Niepubliczne „Słoneczne Przedszkole”, Ul. Sobieskiego 340, Wejherowo

Etap edukacyjny	Wychowanie przedszkolne: grupa dzieci 5 i 6-letnich.
Krótki opis zajęć	Zajęcia dotyczą zwiększenia świadomości najmłodszych, przedstawiając im jeden ze sposobów dzięki któremu możemy wpłynąć na zmniejszenie produkcji odpadów typu „plastik” (tworzywa sztuczne) tworząc własne kosmetyki i wielokrotnie używając tych samych opakowań.
Czas realizacji	2 x 30 min w przedziale czasowym jeden tydzień
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa wychowania przedszkolnego. Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego. Dziecko: <ul style="list-style-type: none"> ✓ samodzielnie wykonuje podstawowe czynności higieniczne; ✓ dostrzega emocjonalną wartość otoczenia przyrodniczego jako źródła satysfakcji estetycznej, ✓ przejawia poczucie własnej wartości jako osoby, wyraża szacunek wobec innych osób i przestrzegając tych wartości, nawiązuje relacje rówieśnicze, ✓ ocenia swoje zachowanie w kontekście podjętych czynności i zadań oraz przyjętych norm grupowych; przyjmuje, respektuje i tworzy zasady zabawy w grupie, współdziała z dziećmi w zabawie, pracach użytecznych, podczas odpoczynku.
Cele	Cel ogólny: kształtowanie postawy troski o środowisko naturalne w życiu codziennym. Cele szczegółowe. Dziecko: <ul style="list-style-type: none"> ✓ potrafi dzielić się swoimi pomysłami, ✓ uczy się pracy w grupie, ✓ uczy się aspektów higienicznych, ✓ poznaje różne substancje i sprawdza, że można je ze sobą łączyć, ✓ rozwija postawę troski o środowisko naturalne.
Słowa kluczowe	Ekologia, wielokrotne używanie, wazelina, euceryna.
Co przygotować	Płyn do dezynfekcji, fartuszki, jednorazowe rękawiczki, umyte pudełka z tworzyw sztucznych po kremach, miseczka, łyżka, woda, wazelina, euceryna.
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	Nauczyciel rozmawia z dziećmi o tym, co to znaczy „dbanie o środowisko” (burza mózgów). Jeśli dzieci wymienią ograniczanie ilości śmieci - nauczyciel nawiązuje do tego pomysłu przedstawiając cel zajęć. Np.: <i>Będziemy się starać zmniejszyć ilość śmieci - odpadów z tworzyw sztucznych. Poznacie jeden ze sposobów. Wykonamy sami krem do rąk i porównamy go z podobnym kupionym w sklepie.</i> Jeśli ten temat nie pojawi się spontanicznie, nauczyciel naprowadza dzieci na to zagadnienie. Aby zrobić krem potrzebne są różne składniki, które muszą się ze sobą łączyć. Rozmowę można pokierować tak, aby dzieci powiedziały jakie substancje możemy ze sobą łączyć np. woda z sokiem do rozcieńczania, herbata z cukrem, itp.
Praca zespołowa	Dzieci siadają przy jednym stole (lub zostają podzielone na grupy w zależności od liczby dzieci). Nauczyciel stawia na stole wszystkie potrzebne produkty (euceryna, wazelina, woda, pudełko po kremie, łyżka, miseczka). Przy podziale na grupy, każda otrzymuje pełny zestaw produktów dla swojego użytku. Nauczyciel pokazuje wagę i tłumaczy jak z niej korzystać. Poleca, aby w każdej grupie odważono po 30 g wszystkich substancji. Dzieci mieszają składniki, aż do uzyskania jednolitej masy. Na końcu gotowy krem jest przekładany do przygotowanych pojemników (np. umytych pudełek po kremach).

Przebieg eksperymentu	Po wyrobieniu kremu codziennie przez tydzień połowa grupy korzysta ze zrobionego kremu, a druga połowa korzysta z kupionego kremu (o możliwie podobnym składzie).
Podsumowanie	Nauczyciel stawia przed dziećmi puste pudełka po zrobionym przez nich kremie oraz nowym ze sklepu. Dzieci wspólnie z nauczycielem dyskutują, które rozwiązanie jest bardziej korzystne dla środowisk: kupowanie kolejnych kremów w sklepie czy samodzielne wykonanie i wykorzystanie używanego wcześniej pudełka.
Pomysł na kontynuację lub zadanie domowe	W domu dzieci mogą zrobić z rodzicami peeling lub sól do kąpielii, które będą przechowywać np. w słoikach. Słoiki takie będą mogły być wielokrotnie napełniane. Następnie przynoszą do przedszkola próbki tych produktów z opisanymi składnikami. Dzieci będą mogły spróbować odgadnąć z jakich składników jest wykonany dany produkt na podstawie jego zapachu i wrażeń dotykowych.
Uwagi do realizacji	Przed pełnym zastosowaniem należy zrobić próbę uczuleniową na małej części skóry u dzieci oraz otrzymać pisemna zgodę rodziców na stosowanie kremów przez dzieci.



Czy przyroda „wymyśliła” recykling?

Opracowały:

Aleksandra Duraj oraz Elżbieta Sobocińska, Szkoła Podstawowa nr 26, ul. Tatrzańska 40, Gdynia

Etap edukacyjny	I etap kształcenia. Edukacja wczesnoszkolna - klasa I szkoły podstawowej. Zajęcia z zakresu środowiska społeczno-przyrodniczego.
Krótki opis zajęć	Poznanie procesu biodegradacji poprzez eksperyment badający wpływ folii na wzrost roślin.
Czas realizacji	45 min + obserwacje w ciągu kilku dni
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej. I etap edukacyjny - edukacja wczesnoszkolna. Cele kształcenia – wymagania szczegółowe. Uczeń: ✓ formułuje pytania dotyczące sytuacji zadaniowych, wypowiedzi ustnych nauczyciela, uczniów lub innych osób z otoczenia, ✓ odszukuje w różnych dostępnych zasobach informacje dotyczące środowiska przyrodniczego potrzebne do wykonania zadania (atlasy, czasopisma dla dzieci, słowniki i encyklopedie, Internet), ✓ prowadzi proste hodowle roślin, ✓ planuje, wykonuje proste obserwacje, doświadczenia i eksperymenty dotyczące obiektów i zjawisk przyrodniczych, tworzy notatki z obserwacji, wyjaśnia istotę obserwowanych zjawisk według procesu przyczynowo- skutkowego i czasowego.
Cele	Cel ogólny: rozwijanie umiejętności planowania, przeprowadzania eksperymentów oraz obserwacji i wnioskowania na podstawie otrzymanych wyników. Cele szczegółowe. Uczeń: ✓ zna etapy wzrostu roślin, ✓ rozumie i stosuje pojęcia „biodegradacja”, „opakowania biodegradowalne”, ✓ zna rodzaje i właściwości folii używanych w gospodarstwie domowym, ✓ umie współpracować w grupie.
Słowa kluczowe	Biodegradacja, tworzywa biodegradowalne, tworzywa sztuczne, recykling, hodowla roślin, eksperyment, obserwacje.
Co przygotować	3 doniczki zrobione z butelki PET oznakowane kolejno nr 1, nr 2, nr 3; 2 pojemniki do wymieszania ziemi, ziemia ogrodowa, nożyczki, woreczki foliowe np. śniadaniowe, folia biodegradowalna, 3 cebule.
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	1. Wspólne rozwiązanie krzyżówki z hasłem „biodegradacja”. Wyjaśnienie pojęcia. 2. Zapoznanie z tematem i celem zajęć. 3. Przypomnienie, co jest potrzebne roślinie do wzrostu. 4. Podział uczniów na grupy (losowy).
Część główna	Wykonanie doświadczenia w kolejnych krokach. – obcięcie górnej części butelek PET, – pocięcie opakowań foliowych (folia biodegradowalna oraz folia z tworzywa sztucznego, np. woreczka śniadaniowego), – przygotowanie osobnych mieszanek ziemi z różnymi rodzajami folii, – wsypanie mieszanek do doniczek wykonanych z butelek PET i przyporządkowanie do numerów odpowiednich napisów: <i>ziemia ogrodowa</i> , <i>ziemia z folią z tworzywa sztucznego</i> , <i>ziemia z folią biodegradowalną</i> , – zasadzenie cebuli w butelkach i podlanie, – ustawienie doniczek na parapecie okiennym.

Podsumowanie	Dyskusja: co to są folie biodegradowalne?, jakie są różnice między taką folią a folią z tworzywa sztucznego? Obserwacje prowadzone w ciągu najbliższych dni powinny pokazać nam podstawowe różnice między tymi foliami.
Pomysł na kontynuację lub/i zadanie domowe	<ul style="list-style-type: none"> • Upcykling – wyjaśnienie pojęcia na przykładzie stworzonej przez uczniów doniczki z butelki PET. Tworzenie kolejnych przedmiotów o nowym przeznaczeniu z niepotrzebnych przedmiotów (odpadów). • Doświadczenie z zakopywaniem w ziemi różnych frakcji odpadów i porównywanie, co się z nimi dzieje po upływie kilku dni, miesięcy. • Rozmowa z rodzicami/dziadkami nt. ile siatek foliowych zużywa rodzina ucznia w ciągu jednego tygodnia? Szukanie sposobów ograniczenia zużycia „plastikowych” siatek w domu. • Zajęcia plastyczne, np. ozdobienie torby tekstylnej jako zamiennika torby foliowej.
Uwagi do realizacji	Przygotowanie hodowli roślin zajmuje jedną jednostkę lekcyjną. Obserwacje prowadzone są przez kilka dni (wzrost cebulek, rozkład folii biodegradowalnej).
Załączniki	Karta eksperymentu
KARTA EKSPERYMENTU	
Język badacza	Język ucznia
Problem badawczy lub pytanie badawcze	<i>Ciekawe czy cebula urośnie, gdy posadzimy ją w ziemi wymieszanej z folią.</i>
Hipoteza	<i>Wydaje mi się, że cebula wyrośnie na ziemi z folią biodegradowalną, a na ziemi z folią ze zwykłego worka nie urośnie.</i>
próba badawcza	<i>Jak sprawdzimy, czy mamy rację? Do obciętej butelek PET nr 1 wsypujemy ziemię ogrodową zmieszaną z folią biodegradowalną, sadzimy cebule i podlewamy wodą.</i>
próba kontrolna	<i>Do obciętej butelek PET nr 2 wsypujemy ziemię zmieszaną z folią ze zwykłego worka. Sadzimy cebulę i podlewamy wodą. Do obciętej butelek PET nr 3 wsypujemy ziemię ogrodową, sadzimy cebulę i podlewamy wodą.</i>
Obserwacje i pomiary	<i>Po kilku dniach okazało się, że cebula w butelce nr 1 i nr 3 urosła - ma ładne korzenie i szczypior, a w butelce nr 2 korzenie i szczypior są słabo wyrosnięte. Po kilku dniach sprawdzamy także, czy folie nadal znajdują się w ziemi.</i>
Wniosek	<i>Okazało się, że nie mieliśmy do końca racji ponieważ cebula w butelce nr 2 wyrosła, chociaż słabiej. Cebula w ziemi z folią zwykłą rośnie słabiej niż w ziemi z folią biodegradowalną lub bez folii. Folia biodegradowalna zaczyna „znikać” (lub „zniknęła”) w naszej doniczce. Zaczął się proces jej rozkładu (biodegradacji). Folia z tworzywa sztucznego pozostaje bez zmian. Przyroda doskonale „radzi” sobie z odpadami ulegającymi biodegradacji (przetwarzanie materii organicznej to przykład recyklingu). Z odpadami z tworzyw sztucznych niestety tak nie jest. Dlatego recykling tworzyw sztucznych wymaga wielkiej pracy ze strony człowieka.</i>

Tworzywa sztuczne są różne

Opracowała:

Elżbieta Józefowicz, Szkoła Podstawowa nr 2, ul. Zawadzkiego 12, Reda

Etap edukacyjny	I etap kształcenia. Edukacja wczesnoszkolna - klasa III szkoły podstawowej. Zajęcia z zakresu środowiska społeczno-przyrodniczego.
Krótki opis zajęć	<ul style="list-style-type: none"> – Poznanie rodzajów tworzyw sztucznych spotykanych w życiu codziennym (PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS, inne tworzywa sztuczne). – Przewodność cieplna tworzyw sztucznych. – Stabilność termiczna wybranych tworzyw sztucznych.
Czas realizacji	45 min.
Odniesienie do podstawy programowej	<p>Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej.</p> <p>I etap edukacyjny - edukacja wczesnoszkolna.</p> <p>Cele kształcenia – wymagania szczegółowe. Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ osiąga: <i>umiejętność obserwacji faktów, zjawisk przyrodniczych, społecznych i gospodarczych, wykonywania eksperymentów i doświadczeń, a także umiejętność formułowania wniosków i spostrzeżeń;</i> ✓ <i>odszukuje w różnych dostępnych zasobach, w tym internetowych, informacje dotyczące środowiska przyrodniczego potrzebne do wykonania zadania, ćwiczenia,</i> ✓ <i>planuje oraz wykonuje proste obserwacje, doświadczenia i eksperymenty dotyczące obiektów i zjawisk przyrodniczych, tworzy notatki z obserwacji, wyjaśnia istotę obserwowanych zjawisk według procesu przyczynowo-skutkowego i czasowego;</i> ✓ <i>segreguje odpady i ma świadomość przyczyn i skutków takiego postępowania.</i>
Cele	<p>Cel ogólny: kształtowanie umiejętności dokonywania obserwacji i wnioskowania na ich podstawie.</p> <p>Cele szczegółowe. Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>zna podstawowe rodzaje tworzyw sztucznych i ich właściwości,</i> ✓ <i>potrafi udowodnić, że plastik nagrzewa się słabiej niż metal,</i> ✓ <i>wie, że niektóre tworzywa sztuczne po ogrzaniu stają się miękkie i plastyczne,</i> ✓ <i>ma świadomość różnorodności tworzyw sztucznych,</i> ✓ <i>wie, jak odczytywać informacje o rodzaju tworzywa sztucznego,</i> ✓ <i>interpretuje oznaczenia na opakowaniach z tworzyw sztucznych.</i>
Słowa kluczowe	tworzywa sztuczne, eksperyment, doświadczenie, przewodność cieplna, stabilność termiczna
Co przygotować	dzbanek z gorącą wodą, 3 słoiki, 2 łyżki metalowe, 2 łyżki z tworzywa sztucznego, kisiel błyskawiczny, próbki tworzyw sztucznych (PET, HDPE, PP, LDPE, PS, PVC).
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie	<p>Pogadanka na temat tworzyw sztucznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>W dzisiejszych czasach jesteśmy otoczeni mnóstwem rzeczy wykonanych z tworzyw sztucznych popularnie zwanych „plastikiem”. Podajcie, proszę kilka przykładów takich przedmiotów. Czy jesteśmy w stanie usunąć z naszego życia wszystkie rzeczy wykonane z tworzyw sztucznych?</i> • <i>Jeżeli chodzi o opakowania, to na większości z nich znajduje się niewielki symbol graficzny, który mówi nam z jakiego tworzywa zostało wykonane opakowanie i jak je bezpiecznie stosować.</i> <p>Uczniowie wklejają do zeszytu infografikę „Oznaczenia plastików rozszyfrowane” (patrz załącznik). Uczniowie szukają oznaczeń na opakowaniach przyniesionych z domu. Nauczyciel wyjaśnia, co oznaczają poszczególne cyfry i litery oraz na jakich przedmiotach można je spotkać.</p>

Pokaz - przewodność cieplna tworzyw sztucznych	Nauczyciel wykonuje doświadczenie, które udowadnia, że plastik słabiej niż metal nagrzewa się w płynie o temperaturze ok. 100°C (patrz: karta eksperymentu 1).
Pokaz - stabilność termiczna tworzyw sztucznych	Nauczyciel wspólnie z uczniami obserwuje jak zachowują się próbki tworzyw sztucznych we wrzącej wodzie (patrz: karta eksperymentu 2).
Podsumowanie	Nauczyciel zadaje pytanie: <i>Czego się dziś dowiedzieliście?</i> Uczniowie odpowiadają, że poznali różne rodzaje tworzyw sztucznych oraz jak zachowują się one pod wpływem ogrzewania. Nauczyciel wyjaśnia, że żywność powinniśmy przechowywać tylko w opakowaniach bezpiecznych (oznaczenia opakowań: 02, 04 i 05) i stosować się do oznaczeń dotyczących temperatury oraz mycia w zmywarce, a butelki PET (np. po wodzie mineralnej) powinniśmy używać jednorazowo i nie wystawiać ich na działanie promieni słonecznych.
Pomysł na kontynuację i/lub na zadanie domowe	Wspólnie z rodzicami opracowanie planu ograniczania używania przedmiotów z tworzyw sztucznych. Uczniowie zapisują w zeszytcie 3 pomysły. Informacje zdobyte na tej lekcji mogą być wykorzystane przy okazji omawiania sposobów recyklingu tworzyw sztucznych.
Załączniki	„Plastik plastikowi nierówny - oznaczenia plastików rozszyfrowane”, karta eksperymentu 1, karta eksperymentu 2, zdjęcia.

KARTA EKSPERYMENTU 1

<i>Język badacza</i>	<i>Język ucznia</i>
Problem badawczy	Wyobraźcie sobie taką sytuację. Mama gotuje zupę w dwóch garnkach. Zamieszała ją za pomocą metalowej chochli w jednym garnku i za pomocą plastikowej chochli w drugim, zostawiając je w gorącej zupie. Pół godziny później chce wyjąć chochle z garnków. Niestety coś poszło nie tak i jedna z chochli ją oparzyła. Czy wiecie która? Sprawdźmy to wykonując doświadczenie: do zagotowanej wody włóżmy łyżkę metalową i plastikową. Po kilku minutach sprawdzimy, która z nich parzy.
Hipoteza	Która z łyżek będzie bardziej gorąca: metalowa czy plastikowa? Wydaje się nam, że metalowa.
próba badawcza próba kontrolna	Do kubka z gorącą wodą wkładamy łyżkę metalową i plastikową. To samo badanie zrobimy także wkładając łyżki do gorącego kisielu.
Plan badania	Zagotuję wodę i przeleję do pustego kubka z dwoma łyżeczkami plastikową i metalową oraz do drugiego z kisielu i dwoma łyżeczkami metalową i plastikową.
Obserwacje i pomiary	Po 5 min. okazało się, że metalowa łyżeczka w obydwu kubkach parzyła, a plastikowa była lekko ciepła.
Wniosek	Okazało się, że mieliśmy rację! Parzyła łyżeczka metalowa.

KARTA EKSPERYMENTU 2

Problem badawczy	Czy pod wpływem ciepła tworzywa sztuczne zmieniają kształt?
Hipoteza	Tworzywa sztuczne po podgrzaniu stają się miękkie i zmieniają kształt.
Próba badawcza i próba kontrolna	Badamy zachowanie tworzyw sztucznych w temperaturze 100°C. Takie same tworzywa wrzucamy do zimnej wody.
Plan badania naukowego	Do wrzącej wody wrzucę próbki różnych tworzyw sztucznych (PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS)
Obserwacje i pomiary	Okazało się, że we wrzącej wodzie próbka PET – kurczy się i twardnieje, PP – lekko wygięła się, PVC stała się miękka i elastyczna, a pozostałe, czyli HDPE, LDPE i PS nie zmieniły kształtu. Tworzywa wrzucone do zimnej wody nie zmieniają kształtu.
Wniosek	Tworzywa sztuczne typu 01-PET po podgrzaniu zmieniają kształt.
Bibliografia	https://ulicaekologiczna.pl/recykling/plastik-plastikowi-nerowny



Próbki tworzyw sztucznych



Próbki tworzyw sztucznych po wyjęciu z wrzącej wody

PLASTIK PLASTIKOWI NIERÓWNY
OZNACZENIA PLASTIKÓW ROZSZYFROWANE

1 PET	2 HDPE	3 PVC	4 LDPE	5 PP	6 PS	7 Inne
<ul style="list-style-type: none"> - Może zawierać ftalany i BPA - Nie podgrzewać - Nie używać ponownie 	<ul style="list-style-type: none"> - Bezpieczny 	<ul style="list-style-type: none"> - Może wydzielać toksyny - Szkodliwy dla zdrowia - Rakotwórczy 	<ul style="list-style-type: none"> - Bezpieczny 	<ul style="list-style-type: none"> - Bezpieczny 	<ul style="list-style-type: none"> - Wydziela toksyny, zwłaszcza pod wpływem ciepła - Szkodliwy dla zdrowia 	<ul style="list-style-type: none"> - Może zawierać BPA - Nie podgrzewać - Może być szkodliwy

ulica ekologiczna
WWW.ULICEKOLOGICZNA.PL
ADRES: ALIASKO NATURE

01 – PET

Jedno z najczęściej spotykanych oznaczeń. Można je znaleźć na naczyniach jednorazowego użytku oraz wielu opakowaniach, chociażby butelkach wody mineralnej. Stosowany na dużą skalę do produkcji włókien syntetycznych – np. polaru oraz butelek do napojów bezalkoholowych. Opakowania wykonane z tego tworzywa nie powinny być używane ponownie.

02 – HDPE

Jeden z bezpieczniejszych plastików. Opakowania z tym oznaczeniem nadają się do przechowywania żywności i bez przeszkód możemy używać je powtórnie. Wykorzystywany do produkcji butelek na mleko, opakowań na chemię gospodarczą, kontenerów na śmieci oraz rur.

03 – PVC

Może wydzielać toksyny. Jest szkodliwy dla zdrowia. W procesie spalania PVC wydzielają się dioksyny, czyli związki chemiczne bardziej niebezpieczne dla zdrowia nawet od cyjanku potasu. Jego stosowanie w kontakcie z żywnością zostało znacząco ograniczone. Jest używany powszechnie do wyrobu opakowań na produkty niespożywcze, a także rur, stolarki okiennej, wykładzin podłogowych czy sprzętu medycznego np. strzykawek.

04 – LDPE

Stosunkowo bezpieczny polietylen o małej gęstości, używany do produkcji wielu rodzajów opakowań do żywności. Jest bezwonny i uznawany za całkowicie obojętny fizjologicznie. Mało odporny na wysokie temperatury. Dozwolony jest do powtórnego użytku, jednak uważany za mniej bezpieczny niż tworzywa 2 i 5. Wykorzystywany do produkcji torebek foliowych, folii spożywczej oraz opakowań na ketchup czy musztardę.

05 – PP

Wraz z tworzywem nr 2, czyli HDPE uznawany jest za jeden z najbezpieczniejszych plastików. Uznawany za obojętny fizjologicznie pod warunkiem nie podgrzewania go do bardzo wysokich temperatur, które powodują jego szybki rozkład. Podatny na zgrzewanie. Często stosowany do produkcji opakowań na żywność, zwłaszcza kubeczków na jogurty, pudełek na margarynę czy zakrętek do butelek.

06 – PS

Może wydzielać toksyny i nie powinien być stosowane jako opakowanie do żywności. Nie stosuje się go do produkcji opakowań żywnościowych zawierających tłuszcze. Choć rzadko używany do tego celu ze względu na niezbyt dużą odporność chemiczną, to jednak obecny np. w jednorazowych kubkach na kawę, jednorazowej zastawie stołowej lub w pojemnikach na jedzenie na wynos. Najpopularniejszą odmianą tego tworzywa jest styropian.

07 – inne tworzywa sztuczne

Kategoria, w której znajdziemy wiele niebezpiecznych dla naszego zdrowia związków, m.in. bardzo toksyczny bisfenol A (BPA). Plastików oznaczonych tym numerem nigdy nie powinniśmy powtórnie używać (chyba, że zawierają dodatkową informację BPA Free lub BPA 0%). BPA to związek, który może zwiększać prawdopodobieństwo zachorowania na schizofrenię, depresję czy chorobę Alzheimera. Żywność, która miała kontakt z BPA może powodować zaburzenia układu nerwowego i hormonalnego. W żadnym wypadku nie można tego plastiku używać w kuchenkach mikrofalowych, które wielokrotnie zwiększają przenikanie BPA do żywności.

Źródło: <https://ulicaekologiczna.pl/recykling/plastik-plastikowi-nierowny>

Czy wybór kosmetyków wpływa na środowisko?

Opracowały:

Małgorzata Czyż oraz Sylwia Omernik, Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 2, ul. L. Staffa 10 Gdynia

Etap edukacyjny	II etap kształcenia: klasy IV – VIII szkoły podstawowej Przedmiot: chemia
Krótki opis zajęć	Tematyka zajęć jest ściśle związana z realizacją celu kształcenia, którym jest związek między właściwościami substancji a ich wpływem na środowisko naturalne oraz respektowaniem podstawowych zasad ochrony środowiska naturalnego. Zajęcia uświadamiają wpływ stosowania kosmetyków zawierających mikroplastik na stan środowiska naturalnego. Uczniowie samodzielnie przeprowadzają eksperyment naukowy badając różnice we właściwościach pasty do zębów z mikroplastikiem i bez niego.
Czas realizacji	2 godziny lekcyjne
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej kl. IV-VIII Chemia: VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Uczeń: 7) (...) opisuje właściwości i zastosowania polietylenu; 9) wymienia naturalne źródła węglowodorów; 10) wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, wskazuje ich zastosowania.
Cele	Cel ogólny: Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów z zakresu ochrony środowiska. Cele szczegółowe. Uczeń: ✓ wie, co to jest mikroplastik, ✓ zna miejsca jego występowania, ✓ potrafi wskazać surowce naturalne, którymi można zastąpić polietylen i polipropylen, ✓ formułuje problem i pytanie badawcze, ✓ stawia hipotezy, które weryfikuje, ✓ prowadzi obserwacje i analizuje wyniki, ✓ postępuje zgodnie z planem badania naukowego, ✓ potrafi stosować zasady prawidłowego szczotkowania zębów.
Słowa kluczowe	mikroplastik, eksperyment naukowy, właściwości fizyczne, właściwości chemiczne, świadomy konsument
Co przygotować	Na jedną grupę: 2 sztuczne szczęki (do kupienia np. w salonach EMPIK), 2 szczoteczki do zębów oznaczone odpowiednio nr 1 i nr 2, 2 zlewki z wodą, 1 pipeta, czasomierz, rękawiczki, podkładka, 2 szkiełka, ręcznik papierowy, odczynniki: pasta z mikroplastikiem (oznaczona nr 1), pasta bez mikroplastiku (oznaczona nr 2), sok z jagód, świeże jagody. Wskazówka: staramy się dobrać pasty o jak najbardziej zbliżonym składzie.
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie (10 min. pierwszej lekcji)	– prezentacja problemu „Mikroplastik jest wśród nas”, której celem jest zapoznanie uczniów z: historią tworzyw sztucznych, źródłami tworzyw sztucznych w morzach i oceanach, czym jest mikroplastik, zagrożeniami dla środowiska, – dyskusja kierowana: zasady pracy metodą naukową i etapy przeprowadzenia eksperymentu, w tym zasady BHP.
Praca w zespołach (30 min. pierwszej lekcji)	Uczniowie pracują w 3 grupach. Każda grupa otrzymuje kartę eksperymentu, uczniowie dzielą się zadaniami w grupach i wykonują eksperyment zgodnie z instrukcją. Podsumowanie przebiegu eksperymentu.
Panel ekspertów (20 min. drugiej lekcji)	Przedstawienie przez liderów grup wyników eksperymentu.

Podsumowanie (10 min. drugiej lekcji)	Porównanie wyników eksperymentu.
Dyskusja podsumowująca (10 min. drugiej lekcji)	Jak nasze codzienne wybory wpływają na świat? (edukacja globalna). Wprowadzenie pojęcia „konsument”. Jakimi zasadami kieruje się świadomy konsument? Świadomy konsument – czyli taka osoba, która kupując produkt potrafi odczytać jego skład oraz interesuje się, jaki wpływ na środowisko ma jego produkcja i użytkowanie.
Ocenianie	Elementy oceniania kształtującego, nauczyciel przekazuje uczniowi komentarz do jego pracy, wskazuje: - dobrze wykonane zadania w czasie wykonywania eksperymentu przez ucznia, - co wymaga poprawienia lub dodatkowej pracy ze strony ucznia, - w jaki sposób uczeń powinien poprawić tę konkretną pracę, wskazówki, - w jakim kierunku uczeń powinien pracować dalej.
Pomysł na zadanie domowe (5 min. drugiej lekcji)	Odszukaj, w których kosmetykach lub środkach czystości w Twoim domu jest mikroplastik (czytanie etykiet). W jaki sposób mógłbyś/mogłabyś zminimalizować używanie tych produktów (np. naturalne kosmetyki własnej produkcji, zastąpienie mleczek do czyszczenia naturalnymi środkami typu: soda oczyszczona, ocet, cytryna).
Pomysły na kontynuację	<ul style="list-style-type: none"> realizacja kampanii społecznej w placówce „Wybór kosmetyków wpływa na środowisko” szczegółowe omówienie zasady bycia świadomym konsumentem
Uwagi do realizacji	Zajęcia można realizować także na innych przedmiotach, np. biologia lub godzina wychowawcza.
Dostępne pliki	<ul style="list-style-type: none"> „Miasto na detoksie” - projekt edukacyjny, którego celem jest zmiana zachowań konsumenckich dla poprawy stanu środowiska naturalnego (http://nonhazcity.eu/pl/) https://kompostownia.raciborz.pl/gospodarka_odpadami/konsumentci_wplyw_wyborow_na_srodowisko https://sus.ceo.org.pl/ocenianie-ksztalujace/elementy-oceniania-ksztalujacego „Mikroplastik w kosmetykach – zagrożenie dla środowiska” dr hab. Beata Grobelna, prof. UG Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański „Mikroplastiki w kosmetykach – surowce zastępcze” dr hab. Beata Grobelna, prof. UG „Błękitny poradnik - świat ssaków morskich” Fundacja WWF Polska https://ekoagora.pl/pfb/https://sus.ceo.org.pl/ocenianie-ksztalujace/elementy-oceniania-ksztalujacego
KARTA EKSPERYMENTU CHEMICZNEGO – wersja dla nauczyciela	
Problem badawczy	Czy używanie pasty do zębów niezawierającej mikroplastiku wpłynie na barwę uzębienia?
Opis badanego problemu na podstawie prezentacji multimedialnej	Mikroplastik to syntetyczna, nierozpuszczalna w wodzie stała cząstka polimeru o dowolnym kształcie. Znalazł on zastosowanie w: kosmetykach, proszkach do prania, pastach do mycia rąk, pastach do zębów, peelingach, kremach do golenia, niektórych balsamach i kremach, szamponach, szminkach do ust.
Pytanie badawcze	Czy pasta do zębów zawierająca mikroplastik ma takie same właściwości czyszczące jak pasta niezawierająca go?
Hipoteza	1.Pasta z mikroplastikiem pozostawi/nie pozostawi zabarwienia na zębach. 2.Pasta bez mikroplastiku pozostawi/nie pozostawi zabarwienia na zębach. Wskazówka: uczniowie wybierają jedną z hipotez

<p>Plan badania naukowego</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>sprzęt</u>: 2 sztuczne szczęki , 2 szczoteczki do zębów oznaczone odpowiednio nr 1 i nr 2, 2 zlewki z wodą, 1 pipeta, czasomierz, rękawiczki, podkładka, 2 szkiełka, ręcznik papierowy • <u>odczynniki</u>: pasta z mikroplastkiem (oznaczona nr 1), pasta bez mikroplastiku (oznaczona nr 2) , sok z jagód, świeże jagody <p>Przed przejściem do przeprowadzenia eksperymentu należy przypomnieć zasady prawidłowego czyszczenia zębów.</p> <p>Sztuczne szczęki myjemy pod bieżącą wodą, następnie nacieramy jagodami, po czym nakładamy na nie jednocześnie 10 kropli soku jagodowego. Odkładamy je na 3 minuty. Po upływie czasu наносimy na szczoteczkę pastę z nr 1, a na drugą pastę z nr 2. Zaczynamy proces szczotkowania na obydwu szczękach jednocześnie. Czynność wykonujemy 4 minuty. Po wyszczotkowaniu szczęki płuczemy oddzielnie w zlewkach z wodą. Wypłukane szczęki układamy na podkładce, a wyniki obserwacji obu szczęk zapisujemy.</p>
<p>Obserwacje i pomiary</p>	<p>Na podstawie obserwacji możemy zauważyć, że sztuczna szczęka szczotkowana pastą nr 1....., a szczęka szczotkowana pastą nr 2.....</p> <p>Podczas obserwacji analizujemy min.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wygląd/kolor sztucznej szczęki - taki sam/ różny (podać jaki) 2. ścieralność płytki zębów sztucznej szczeki (większa/mniejsza/taka sama) 3. ilość preparatu, który pozostał na szczęce (więcej/mniej/tylko samo)
<p>Wniosek (weryfikacja hipotezy)</p>	<p>Pasta bez mikroplastiku wyczyści zabarwienie zębów:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) lepiej niż pasta z mikroplastikiem b) gorzej niż pasta z mikroplastikiem c) tak samo jak pasta z mikroplastikiem
<p>Analiza wyników</p>	<p>Zarówno pasta bez, jak i z mikroplastikiem jednakowo wyczyściła płytkę zębów.</p>



Czy plastik opanował już świat cały?

Opracowała:

Agata Jendraszek, Szkoła Podstawowa nr 26, ul. Tatrzańska 40, Gdynia

Etap edukacyjny	II etap kształcenia: klasa VIII szkoły podstawowej Przedmiot: chemia, biologia
Krótki opis zajęć	Zajęcia dot. tworzyw sztucznych. Uczniowie wykonują doświadczenia i obserwacje przy użyciu prostych, mało skomplikowanych urządzeń i niedrogich materiałów. Dzięki zajęciom nauczyciel tworzy warunki umożliwiające uczniom zadawanie pytań, analizowanie i prezentowanie danych, konstruowanie odpowiedzi na zadane pytania.
Czas realizacji	2 jednostki lekcyjne (2 x 45 minut)
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej kl. IV-VIII Chemia: VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Uczeń: 7) (...) opisuje właściwości i zastosowania polietylenu; 9) wymienia naturalne źródła węglowodorów; 10) wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, wskazuje ich zastosowania Biologia: VII. Ekologia i ochrona środowiska. Uczeń: 1. wskazuje żywe i nieożywione elementy ekosystemu oraz wykazuje, że są one powiązane różnorodnymi zależnościami.
Cele	Cel ogólny: Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów z zakresu ochrony środowiska. Cele szczegółowe. Uczeń: ✓ wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne; ✓ bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi; ✓ przeprowadza eksperyment zgodnie z metodologią badania naukowego; ✓ analizuje wyniki, formułuje wnioski; ✓ przeprowadza obserwacje mikroskopowe; ✓ uzasadnia konieczność ochrony przyrody; ✓ pozyskuje, przetwarza i tworzy informacje – ocenia wiarygodność uzyskanych danych; ✓ określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą.
Słowa kluczowe	Eksperyment naukowy, problem badawczy, pytanie badawcze, próba kontrolna i badawcza, hipoteza, wniosek jako weryfikacja hipotezy, ochrona przyrody.
Co przygotować	<ul style="list-style-type: none"> miska z wodą, tyżeczka, sitko, parownica, palnik spirytusowy, tyżeczka do spalań, mikroskop, wyciąg laboratoryjny (jeśli jest w pracowni szkolnej) peeling do ciała, folia z polietylenu (małe kawałki o powierzchni ok. 1 cm²)
PRZEBIEG ZAJĘĆ	
Wprowadzenie (ok. 10 min)	Podanie kontekstu zajęć (opis problemu), przedstawienie planu lekcji, podział klasy na grupy, wyłonienie sekretarzy, koordynatorów, przypomnienie o zasadach BHP.
Praca w zespołach	<ul style="list-style-type: none"> omówienie kart pracy, wprowadzenie terminów: problem badawczy, pytanie badawcze, hipoteza, próba kontrolna i próba badawcza, wniosek jako weryfikacja hipotezy, praca w zespołach – wykonanie doświadczenia, omówienie, przez każdego koordynatora grupy, wyników przeprowadzonego doświadczenia.
Podsumowanie	Nauczyciel razem z uczniami dokonuje podsumowania wyników prac wszystkich zespołów. Uczniowie sprawdzają poprawność zapisu na kartach pracy. Dyskusja podsumowująca: <i>Czy plastik opanował już świat cały?</i> (samodzielne wypowiedzi uczniów).

Ocenianie	Zastosowanie zaliczenia dla każdego zespołu i każdego ucznia po pracy tego zespołu. W tym celu nauczyciel zbiera wypełnione karty pracy i przekazuje uczniom na kolejnych zajęciach informację zwrotną. Ocenie sumującej będzie poddane zaliczenie razem z pracą domową.
Zadanie domowe	Korzystając z dostępnych źródeł napisz notatkę na temat „Zastosowanie plastiku w życiu codziennym. A co było gdyby plastik nagle zniknął?”
Pomysł na kontynuację	<ul style="list-style-type: none"> „Czy tworzywa sztuczne są potrzebne?” – pomysł na kolejne zajęcia w oparciu o zadane zadanie domowe Sposoby na ograniczenie mikroplastiku (np. peeling z cukrem lub solą)
Dostępne pliki	https://www.youtube.com/watch?v=6zrn4-FfbXw – A Plastic Ocean Official Trailer
KARTA EKSPERYMENTU CHEMICZNEGO – wersja dla nauczyciela	
Problem badawczy	Czy plastik towarzyszy nam na każdym kroku?
Opis badanego problemu	Problem plastiku to problem globalny. Wykrycie plastiku w kosmetykach będzie przykładem dla uczniów i pozwoli im zrozumieć, jak powszechne jest wykorzystanie tego tworzywa w naszym życiu.
Pytanie badawcze	Czy plastik znajduje się w wybranych kosmetykach?
Hipoteza	Plastik znajduje się w kosmetykach.
Plan badania naukowego	<ul style="list-style-type: none"> Uczniowie weryfikują hipotezę w badaniu wg działań: <ul style="list-style-type: none"> do miski nalewają ok. 1 litra ciepłej wody, na sitko nakładają porcję zakupionego wcześniej kosmetyku (tu: peeling do ciała), sitko wraz z kosmetykiem zanurzają w wodzie, mieszając za pomocą łyżeczki do momentu, gdy na sitku zostanie jedynie substancja, której nie można rozpuścić, na szkiełko podstawowe nakładają część nierozpuszczonego materiału i obserwują pod mikroskopem, badaną substancję przekładają do parowniczkę – delikatnie osuszają w płomieniu palnika. <ul style="list-style-type: none"> Wykonanie próby kontrolnej: <ul style="list-style-type: none"> na łyżeczkę do spalań nakładają niewielkie fragmenty torebki foliowej wykonanej z polietylenu, spalają ją w płomieniu palnika, <ul style="list-style-type: none"> Próba badawcza: <ul style="list-style-type: none"> uzyskaną po wysuszeniu substancję nakładają na łyżeczkę do spalań, wprowadzają łyżeczkę w płomień palnika i obserwują wynik spalania badanej substancji. <p>Uczniowie razem dokonują obserwacji: stan skupienia badanej substancji, jej barwa, zapalność, barwa płomienia i ewentualne uwagi związane z próbą palenia. Sekretarz zapisuje obserwacje na karcie pracy. Koordynator sprawuje kontrolę nad poprawnością wykonywanych działań.</p>
Obserwacje i pomiary	<ol style="list-style-type: none"> Folia z polietylenu płonie początkowo niebieskim płomieniem, potem białym, paląc się, skapuje. Substancja otrzymana z kosmetyku topi się, płonie początkowo niebieskim płomieniem, potem białym, paląc się, skapuje.
Analiza wyników	Pod kierunkiem nauczyciela zespół analizuje wyniki obserwacji, weryfikuje przyjętą hipotezę, odpowiada na pytanie badawcze. Pod kierunkiem nauczyciela zespół analizuje wyniki obserwacji w porównaniu z tabelą właściwości wybranych polimerów.
Wniosek	Plastik znajduje się w badanym kosmetyku.
Uwagi do realizacji	Spalamy małe próbki folii ok. 1 cm ² . Spalanie próbek należy wykonywać pod wyciągiem laboratoryjnym (jeśli pracownia szkolna jest wyposażona w taki sprzęt). Jeżeli nie ma dygestorium, spalanie prowadzimy na parapecie przy uchylonym oknie.

Plastik ze skrobi? Co ma skrobia do „foliówek”?

Opracowała:

Małgorzata Bazyłko, Szkoła Podstawowa nr 26, ul. Tatrzkańska 40, Gdynia

Etap edukacyjny	II etap kształcenia: klasa VII-VIII szkoły podstawowej Przedmiot: chemia, biologia
Krótki opis zajęć	Tematyka zajęć jest ściśle związana z realizacją celu kształcenia, którym jest związek między właściwościami substancji a ich wpływem na środowisko naturalne oraz respektowaniem podstawowych zasad ochrony środowiska naturalnego. Zajęcia zaplanowane są do realizacji etapowo: <ul style="list-style-type: none">• Etap 1: uczniowie szukają w dostępnych źródłach (książki, magazyny naukowe, Internet itp.) i opracowują informacje nt.:<ol style="list-style-type: none">a) tworzyw sztucznych (produkcja, rodzaje, wpływ na środowisko itp.)b) alternatywy dla tworzyw sztucznych w postaci tworzyw ze skrobi, mleka, grzybów, bakterii itp.• Etap 2: uczniowie otrzymują biodegradowalne tworzywo ze skrobi.• Etap 3: uczniowie doświadczalnie porównują właściwości tworzyw sztucznych (torebka foliowa) i otrzymanego tworzywa biodegradowalnego.
Czas realizacji	Trzy jednostki lekcyjne
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej kl. IV-VIII Chemia: <i>VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Uczeń:</i> <i>7. (...) opisuje właściwości i zastosowania polietylenu;</i> <i>9. wymienia naturalne źródła węglowodorów;</i> <i>10. wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, wskazuje ich zastosowania.</i> X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń: <i>(...) 10. podaje przykłady występowania skrobi w przyrodzie; podaje wzór sumaryczny tego związku; wymienia właściwości fizyczne; opisuje znaczenie i zastosowania tego cukru (...).</i> Biologia: <i>I. Organizacja i chemizm życia. Uczeń:</i> <i>(...) 3. wymienia podstawowe grupy związków chemicznych występujących w organizmach i podaje ich funkcje (tu: węglowodany).</i> <i>VII. Ekologia i ochrona środowiska. Uczeń:</i> <i>2. wskazuje żywe i nieożywione elementy ekosystemu oraz wykazuje, że są one powiązane różnorodnymi zależnościami;</i> <i>(...) 9. przedstawia odnawialne i nieodnawialne zasoby przyrody oraz propozycje racjonalnego gospodarowania tymi zasobami zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.</i>
Cele	Cel ogólny: Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń; wnioskowanie w oparciu o ich wyniki. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów z zakresu ochrony środowiska. Cele szczegółowe. Uczeń: <ul style="list-style-type: none">✓ wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne;✓ respektuje podstawowe zasady ochrony środowiska; opisuje i prezentuje postawę i zachowania człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody;✓ bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi;✓ określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą;✓ projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne;✓ rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;✓ przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Słowa kluczowe	Eksperyment naukowy, polimer, polimery syntetyczne, polimery naturalne, tworzywo sztuczne, tworzywa biodegradowalne.
Co przygotować	<ul style="list-style-type: none"> Substancje: skrobia ziemniaczana, kwas cytrynowy, gliceryna, sól kuchenna, soda oczyszczona Sprzęt: garnek, palnik, zapałki, drewniana lub plastikowa łypatka, papier do pieczenia, nożyczki, szczytce, zlewki, zestaw obciążników, wyciąg laboratoryjny (jeśli jest w szkole)
PRZEBIEG ZAJĘĆ	
Wprowadzenie (45 min.) – pierwsza lekcja	<p>Uczniowie dzielą się zebranymi informacjami na temat „plastikowego” problemu i biodegradowalnych zamienników dla tworzyw sztucznych (ze skrobi, mleka, grzybów, bakterii).</p> <p>Sformułowanie problemu badawczego: czym można zastąpić foliowe torebki?</p>
Kontynuacja (45 min.) – druga lekcja	Uczniowie otrzymują biodegradowalne tworzywo ze skrobi. Sformułowanie pytania badawczego: Czy otrzymane przez nas tworzywo ze skrobi ma takie same, czy inne właściwości jak foliowe torebki? Postawienie hipotezy: Otrzymane przez nas tworzywo ze skrobi <u>ma takie same</u> właściwości jak foliowe torebki.
Praca w zespołach (30 min.)	Uczniowie dzielą się na 5 grup badających właściwości próbek torebek foliowych i otrzymanego tworzywa ze skrobi: spalanie, zmiana w strukturze po umieszczeniu w wodzie o temperaturze 100°C, rozpuszczalność w wodzie słonej i słodkiej, wpływ roztworów o różnym pH na badane tworzywa, wytrzymałość na obciążenie (zestaw obciążników).
Panel ekspertów (15min)	Uczniowie weryfikują postawioną hipotezę poprzez analizę zapisanych w postaci tabel obserwacji i wyników pomiarów.
Podsumowanie	Na podstawie analizy wyników doświadczeń uczniowie formułują wnioski.
Dyskusja podsumowująca	<p>Czy foliowe torebki można zastąpić tworzywem ze skrobi?</p> <p>Czy tworzywo ze skrobi jest przyjazne dla środowiska naturalnego?</p>
Ocenianie	Samooceń uczniów, ocena przez nauczyciela.
Pomysł na zadanie domowe lub kontynuację	„Wielka pacyficzna plama śmieci” – zdefiniuj problem, zaproponuj pomysły na rozwiązanie tego problemu.
Bibliografia	https://nowaalchemia.blogspot.com/2017/09/zrob-sobie-sam-plastik-z-maki.html http://tylkoprzyroda.pl/wiadomosc/opracowano-biodegradowalny-plastik-z-ziemniakow https://www.reo.pl/bartek-pograniczny-ziemniaczany-plastik/

EKSPERYMENT NAUKOWY	
KONTEKST (<i>obserwacja jako przyczyna stworzenia sytuacji problemowej</i>)	<p>Tworzywa sztuczne, w tym polietylen z torebek foliowych, nie mogą być rozłożone przez mikroorganizmy. Całkowity ich rozkład w środowisku naturalnym wynosi kilkaset lat. Wyrzucając codziennie 1-2 „foliówki” nie zdajemy sobie sprawy, że „zalewamy” świat plastikiem. Tworzywa sztuczne są zagrożeniem dla wszystkich organizmów żywych, w tym dla człowieka. To nie tylko widoczny wszędzie makroplastik, to również mikroplastik trafiający do łańcuchów pokarmowych w ekosystemach lądowych i wodnych. W związku z narastającą skalą „plastikowego” problemu naukowcy intensywnie poszukują biodegradowalnych tworzyw polimerowych z surowców naturalnych będących mniejszym obciążeniem do środowiska naturalnego.</p>
Problem badawczy	Co ma skrobia do „foliówek”? Czym można zastąpić foliowe torebki?
Pytanie badawcze	Czy otrzymany przez nas bioplastik ze skrobi ma takie same, czy inne właściwości jak foliowe torebki?
Hipoteza	Otrzymany przez nas bioplastik ze skrobi ma takie same właściwości jak foliowe torebki.

Ze względu na charakter zajęć, konieczne jest zapoznanie uczniów z **zasadami BHP**, w tym:

- ✓ spalanie próbek należy wykonywać: na parapecie przy uchylonym oknie lub pod wyciągiem laboratoryjnym (jeśli pracownia szkolna jest wyposażona w taki sprzęt); spalamy małe próbki ok. 1 cm²;
- ✓ podczas pracy z gorącymi powierzchniami i naczyniami zachować szczególną ostrożność i ubrać rękawice ochronne.

Wykonanie tworzywa ze skrobi – patrz „Instrukcja wykonania biodegradowalnego tworzywa” w konspekcie: Czy biodegradowalne tworzywa są praktyczne? (str. 51)

Uczniowie weryfikują postawioną hipotezę poprzez badanie następujących właściwości:

- a) Spalanie (kolor płomienia, obecność dymu, zapach)
- b) Zmiana w strukturze po umieszczenie w wodzie o temperaturze 100°C
- c) Rozpuszczalność w wodzie słonej i słodkiej (po 10 min., po 1 dniu, po tygodniu)
- d) Reaktywność wobec roztworów o odczynie zasadowym (roztwór sody oczyszczonej) i kwaśnym (roztwór kwasu cytrynowego) (po 10 min., po 1 dniu, po tygodniu)
- e) Wytrzymałość na obciążenie (zestaw obciążników).

Ad a) Palność badanych tworzyw.

Przygotuj: palnik, zapałki, nożyczki, szcypce, próbki torebki foliowej i otrzymanego bioplastiku.

Obserwuj i zapisuj zmiany zachodzące w badanych materiałach podczas spalania, opisz płomień – jego kolor, obecność dymu, zapachu, czy powstała sadza, czy podczas kapania stopionego tworzywa jest dalej płomień, czy płomień gaśnie podczas spadania kropli?

Ad b) Stabilność termiczna badanych tworzyw.

Przygotuj: zlewka x2, palnik, zapałki, próbki torebki foliowej i otrzymanego bioplastiku . Umieść próbki tworzyw we wrzącej wodzie (ok. 100°C) i zamknij pojemnik. Po upływie 5 minut wyjmij badane materiały z wody i porównaj ich strukturę.

Ad c) Rozpuszczalność badanych tworzyw w wodzie słodkiej i słonej.

Przygotuj: zlewka x2, 50 ml wody z kranu, 50 ml roztworu wody z 5 g soli kuchennej, próbki torebki foliowej i otrzymanego bioplastiku x3.

Umieść próbki x3 w zlewkach z cieczami (temperatura pokojowa). Przeprowadź obserwacje badanych materiałów po 10 minutach, po 2 godzinach i po tygodniu.

Ad d) Badanie wpływu roztworów o różnym pH na badane tworzywa.

Przygotuj: zlewka x2, po 50 ml wody, 5 g kwasu cytrynowego, 5 g sody oczyszczonej, próbki torebki foliowej i otrzymanego bioplastiku x3.

Umieść próbki x3 w zlewkach z roztworami (temperatura pokojowa). Przeprowadź obserwacje badanych materiałów po 10 minutach, po 2 godzinach i po tygodniu.

Ad e) Wytrzymałość badanych tworzyw na obciążenie mechaniczne.

Przygotuj: zestaw obciążników, próbki (paski) torebki foliowej i otrzymanego bioplastiku.

Zawieszaj obciążniki na paskach z torebki foliowej i otrzymanego bioplastiku.

Obserwuj przy jakiej masie obciążnika materiał się zerwie.

Plan badania naukowego

Uczniowie zapisują obserwacje i wyniki pomiarów w odpowiednich tabelach:

a) Palność badanych tworzyw.

	torebka foliowa	bioplastik
kolor płomienia		
obecność dymu		
zapach		
powstanie sadzy		
czy podczas kapania stopionego tworzywa jest dalej płomień		
czy płomień gaśnie podczas spadania kropli		

Obserwacje i pomiary

b) Stabilność termiczna badanych tworzyw.

	torebka foliowa	bioplastik
struktura po 5 minutach od zanurzenie w wodzie o temp. ok. 100°C		

c) Rozpuszczalność badanych tworzyw w wodzie słodkiej i słonej.

tworzywo	czas działania roztworu	woda z kranu	woda słona
torebka foliowa	10 minut		
	2 godziny		
	tydzień		
bioplastik	10 minut		
	2 godziny		
	tydzień		

d) Badanie wpływu roztworów o różnym pH na badane tworzywa.

tworzywo	czas działania roztworu	roztwór o odczynie kwaśnym	roztwór o odczynie zasadowym
torebka foliowa	10 minut		
	2 godziny		
	tydzień		
bioplastik	10 minut		
	2 godziny		
	tydzień		

e) Wytrzymałość badanych tworzyw na obciążenie mechaniczne.

tworzywo	masa obciążnika		
torebka foliowa			
bioplastik			

Sformułowanie wniosków
(na podstawie analizy wyników doświadczenia)

- Czy otrzymany przez nas bioplastik ze skrobi ma takie same, czy inne właściwości jak foliowe torebki? Co z tego wynika?
- Czy tworzywa sztuczne można zastąpić tworzywem ze skrobi? Jeżeli tak, to w jakich przypadkach?

Weryfikacja hipotezy

Czy wnioski z doświadczenia potwierdziły postawioną hipotezę?

- tak
 nie


Badanie biodegradowalności wybranych polimerów

Opracowała:

Jolanta Staszewska, Podstawowa Ekologiczna Szkoła Społeczna, ul. Kujawska 8A, Rumia

Etap edukacyjny	II etap kształcenia: klasy VII- VIII szkoły podstawowej Przedmiot: chemia
Krótki opis zajęć	Tematyka zajęć jest ściśle związana z realizacją celu kształcenia, którym jest związek między właściwościami substancji a ich wpływem na środowisko naturalne oraz respektowaniem podstawowych zasad ochrony środowiska naturalnego. Uczniowie poznają tworzywa biodegradowalne. Sprawdzają poprzez eksperyment, czy ulegają one procesowi rozkładu. Wyniki porównują z procesem rozkładu tworzyw sztucznych.
Czas realizacji	Dwie jednostki lekcyjne, w tym: <ul style="list-style-type: none"> • 1. godzina na fazę wstępną i przygotowanie eksperymentu, • 2. godzina zajęć (po okresie ok. 6 miesięcy) przeznaczona na prezentację wyników i podsumowanie. <i>UWAGA: między jedną lekcją a drugą uczniowie dokonują obserwacji (czas na realizację doświadczenia)</i>
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej kl. IV-VIII Chemia. <i>VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Uczeń:</i> 7) (...) opisuje właściwości i zastosowania polietylenu; 9) wymienia naturalne źródła węglowodorów; 10) wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, wskazuje ich zastosowania.
Cele	Cel ogólny: Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów z zakresu ochrony środowiska. Cele szczegółowe. Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> ✓ zna czas rozkładu wybranych odpadów, ✓ prawidłowo przyporządkowuje odpady do właściwych pojemników, ✓ potrafi wyjaśnić pojęcie „biodegradowalność”, ✓ wie, jak ograniczyć ilość odpadów, ✓ wie, jak można ponownie wykorzystać wybrane odpady powstające w gospodarstwie domowym, ✓ ma świadomość swojego wpływu na stan środowiska poprzez własne wybory konsumenckie, ✓ potrafi ocenić swoje codzienne zachowania konsumenckie, ✓ potrafi sformułować hipotezę, przeprowadzić eksperyment badawczy.
Słowa kluczowe	tworzywa biodegradowalne, tworzywa sztuczne, odpady, świadomy konsument, recykling, eksperyment
Co przygotować	6 przezroczystych, plastikowych pojemników z zamknięciem i otworami do wentylacji, żwirek, gleba ogrodowa, zraszacz z wodą, materiały wykonane z różnych substancji np.: mieszadła do napojów z tworzywa sztucznego i ze skrobi kukurydzianej, folia z tworzywa sztucznego i folia biodegradowalna, jednorazowa łyczeczka ze skrobi kukurydzianej i tworzywa sztucznego.

PRZEBIEG ZAJĘĆ

Wprowadzenie (20 min.)	Dyskusja na temat tworzyw sztucznych we współczesnym świecie. Możliwości ograniczenia korzystania z takich tworzyw: kupowanie produktów w dużych opakowaniach, nie kupowanie produktów podwójnie opakowanych np. pasta do zębów, chodzenie na zakupy z własnymi opakowaniami (słoiki, torebki), używanie toreb wielokrotnego użytku, korzystanie z produktów biodegradowalnych itp. Rozmowa na temat problemu dot. czasu rozkładu odpadów. Rozmowa na temat tworzyw biodegradowalnych, nowych technologii, dzięki którym otrzymujemy surowce, które zastępują tworzywa sztuczne. Wyjaśnienie pojęcia „biodegradacja” i „tworzywo biodegradowalne”. Przedstawienie zasad eksperymentu biologicznego, który wykonają uczniowie.
Praca w zespołach (25 min.)	Uczniowie przy pomocy nauczyciela ustalają problem badawczy. Podział klasy na zespoły. Każda grupa ustala hipotezę oraz w jaki sposób można za pomocą eksperymentu naukowego ją zweryfikować. Ustalają plan badania naukowego i konsultują go z nauczycielem. Pobierają niezbędne do badań materiały. Przygotowują próbki i umieszczają je w miejscu zapewniającym jednakowe warunki dla wszystkich próbek na okres ok. 6 miesięcy.
Panel ekspertów (15 min)	Po upływie ok. 6 miesięcy na kolejnej jednostce lekcyjnej zespoły dokonują obserwacji, przedstawiają wyniki eksperymentu, wnioski - potwierdzają lub negują postawioną hipotezę.
Podsumowanie (15 min)	Nauczyciel podsumowuje wykonanie eksperymentu przez grupy. Uczniowie wspólnie z nauczycielem próbują określić jakie znaczenie ma stosowanie na co dzień tworzyw biodegradowalnych.
Dyskusja podsumowująca (15 min)	<p>Jaka jest jakość w codziennym użytku produktów wykonanych z materiałów biodegradowalnych względem tych z tworzyw sztucznych? Jaki byłby wpływ na środowisko, jeśli wszyscy stosowaliby tworzywa biodegradowalne? Nauczyciel zapoznaje uczniów ze znakami, którymi oznaczone są produkty biodegradowalne/kompostowalne, np.:</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; padding-left: 20px;"> <p>Opakowanie biodegradowalne <i>Jest to symbol nadawany przez Niemiecki Instytut Standaryzacji, umieszczany na opakowaniach ulegających biodegradacji i nie uwalniających szkodliwych dla środowiska substancji podczas kompostowania.</i></p> </div> </div>
Ocenianie	Zespół oceniony zostanie za umiejętność formułowania wniosków. Indywidualnie uczniowie będą oceniani za aktywny udział w dyskusji podsumowującej.
Zadanie domowe	Przez tydzień sprawdzaj znaki na różnych opakowaniach, które trafiają do Twojego domu i zapisuj z jakich materiałów są wykonane.
Pomysł na kontynuację	Tworzenie własnych tworzyw biodegradowalnych na bazie mleka lub skrobi ziemniaczanej (patrz konspekty z niniejszego wydawnictwa pt. „Guziki z mleka”, „Czy biodegradowalne tworzywa są praktyczne?”)
Bibliografia	Nowak Bożena (2014) „Ustawa śmieciowa – a co na to mikroorganizmy?” W: A. Babczyńska, M. Nakonieczny (red.), „Problemy środowiska i jego ochrony” Cz. 22 (2014), (S. 101-125). Katowice, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego

KARTA EKSPERYMENTU	
Problem badawczy	Czy rodzaj substancji z jakiej wykonane są przedmioty o identycznym zastosowaniu ma wpływ na czas ich rozkładu.
Opis badanego problemu	Jak będą zachowywać się tworzywa sztuczne i tworzywa biodegradowalne pod wpływem światła, wilgoci, gleby i temperatury?
Pytanie badawcze	Czy rodzaj surowca użyty do produkcji przedmiotów codziennego użytku ma wpływ na jego biodegradowalność?
Hipoteza	Rodzaj surowca użyty do produkcji przedmiotów codziennego użytku <u>ma wpływ</u> na jego biodegradowalność.
Plan badania naukowego	<p>1. <u>Przygotowanie materiałów:</u> 6 przezroczystych plastikowych pojemników z zamknięciem i otworami do wentylacji, mieszadełko do napoi z plastiku i ze skrobi kukurydzianej, torba z plastiku i torba biodegradowalna, rurka ze skrobi kukurydzianej i rurka z poliestru, żwirek, czarna gleba, zraszacz z wodą, tabliczki do opisanie próbek.</p> <p>2. <u>Wykonanie eksperymentu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Do każdego pojemnika wsypujemy kilkucentymetrową warstwę żwiru i wkładamy po jednym przygotowanym przedmiocie (mieszadełko do napojów z tworzywa sztucznego, mieszadełko ze skrobi kukurydzianej, torba z plastiku i torba biodegradowalna, rurka ze skrobi kukurydzianej i rurka z tworzywa sztucznego), • Dosypujemy czarnej ziemi. • Zraszamy dosyć mocno wodą. • Zamykamy pojemniki. • Opisujemy próbki. • Ustawiamy w miejscu z dostępem do światła na okres około 6 miesięcy. <p>W okresie oczekiwania na zakończenie eksperymentu kilkakrotnie zraszamy próbki wodą.</p>
Obserwacje i pomiary	Po 6 miesiącach otwieramy pojemniki, przeprowadzamy obserwację, zapisujemy wyniki. W pojemnikach z mieszadłem, rurką i torbą z tworzywa sztucznego nie ma żadnych zmian (tworzywo jest nienaruszone). W pojemnikach z mieszadłem i rurką ze skrobi kukurydzianej i torbą biodegradowalną zauważalny jest daleko posunięty proces rozkładu/przedmioty uległy rozkładowi (biodegradacji).
Analiza wyników	Uczniowie na podstawie badań porównują właściwości badanych materiałów sztucznych i naturalnych. Tworzą podsumowanie swoich wyników.
Wniosek	Badanie potwierdziło postawioną hipotezę. Rodzaj surowca użyty do produkcji przedmiotów codziennego użytku wpływa na jego biodegradowalność. Przedmioty wykonane ze skrobi kukurydzianej ulegają biodegradacji.



Czy biodegradowalne tworzywa są praktyczne?

Opracowała:

Iwona Maksimowska, Szkoła Podstawowa nr 6, ul. H. Sienkiewicza 30, Rumia

Etap edukacyjny	II etap kształcenia: klasa VIII szkoły podstawowej Przedmiot: chemia, biologia
Krótki opis zajęć	Tematyka zajęć jest ściśle związana z realizacją celu kształcenia, którym jest związek między właściwościami substancji a ich wpływem na środowisko naturalne oraz respektowaniem podstawowych zasad ochrony środowiska naturalnego. Uczniowie samodzielnie wykonują tworzywo biodegradowalne ze skrobi ziemniaczanej. Następnie badają wpływ rosnącej temperatury na jego właściwości fizyczne. Podczas dyskusji uczniowie zastanawiają się w jakich dziedzinach naszego życia mogą mieć zastosowanie tworzywa biodegradowalne.
Czas realizacji	co najmniej 2 jednostki lekcyjne (z możliwością rozwinięcia jako projekt badawczy długoterminowy)
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej kl. IV-VIII Chemia: <i>VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Uczeń:</i> <i>10. wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, wskazuje ich zastosowania.</i> <i>X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń:</i> <i>10. podaje przykłady występowania skrobi w przyrodzie; podaje wzór sumaryczny tego związku; wymienia właściwości fizyczne; opisuje znaczenie i zastosowania tego cukru (...).</i> Biologia: <i>I. Organizacja i chemizm życia. Uczeń:</i> <i>(...) 3. wymienia podstawowe grupy związków chemicznych występujących w organizmach i podaje ich funkcje (tu: węglowodany)</i> <i>VII. Ekologia i ochrona środowiska. Uczeń:</i> <i>3. wskazuje żywe i nieożywione elementy ekosystemu oraz wykazuje, że są one powiązane różnorodnymi zależnościami;</i> <i>(...) 9. przedstawia odnawialne i nieodnawialne zasoby przyrody oraz propozycje racjonalnego gospodarowania tymi zasobami zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.</i>
Cele	Cel ogólny: Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń; wnioskowanie w oparciu o ich wyniki. Konieczność ochrony przyrody. Cele szczegółowe. Uczeń: ✓ wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne; ✓ respektuje podstawowe zasady ochrony środowiska; opisuje i prezentuje postawę i zachowania człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody; ✓ bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi; ✓ określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą; ✓ projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne; ✓ rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia; ✓ przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.
Słowa kluczowe	Skrobia, tworzywo biodegradowalne, doświadczenie, obserwacja, problem badawczy, hipoteza, wnioski.
Co przygotować	<ul style="list-style-type: none"> Skrobia (mąka) ziemniaczana, płynna gliceryna 80% (do kupienia w aptece), woda, kwas cytrynowy, mały garnek, drewniana łyżka, palnik, opcjonalnie barwnik spożywczy. Do wykonania łaźni wodnej: mały garnek, zlewka, bagietka do mieszania, termometr, stojak.

	<ul style="list-style-type: none"> Instrukcja wykonania biodegradowalnego tworzywa + karta eksperymentu chemicznego – karta pracy ucznia (do opracowania przez nauczyciela prowadzącego przed zajęciami).
PRZEBIEG ZAJĘĆ	
Wprowadzenie (20 min.)	<p>Czynności organizacyjne. Podział uczniów na grupy (4-5 osobowe).</p> <p>Pogadanka na temat zasad zrównoważonego rozwoju oraz działań prowadzących do poprawy stanu środowiska. Przypomnienie treści nauczania z klasy V: przypomnienie wybranych czynników środowiska wpływających na organizmy, z uwzględnieniem tworzyw sztucznych. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: czym można zastąpić tworzywa sztuczne? Prosi o poradę w grupach, następnie zapisuje odpowiedzi na tablicy. Jeżeli wśród odpowiedzi nie pojawił się przykład tworzyw biodegradowalnych, nauczyciel wymienia pojęcie i wyjaśnia, czym są tworzywa biodegradowalne.</p>
Praca w zespołach (30 min.)	<p>Nauczyciel prezentuje tworzywo wykonane ze skrobi ziemniaczanej i/lub informuje, że za chwilę uczniowie wykonają własne tworzywo biodegradowalne*. W kolejnym etapie nauczyciel zadaje pytanie „Jak zbadać właściwości tworzywa wytworzonego ze skrobi?”. W celu odpowiedzi na pytanie uczniowie korzystają z „Karty eksperymentu chemicznego – karta pracy ucznia” (wzór karty do opracowania wg „Karty eksperymentu chemicznego – wersja dla nauczyciela” – patrz następna strona).</p> <p>*Instrukcja wykonania biodegradowalnego tworzywa ze skrobi ziemniaczanej:</p> <p>Przygotuj: skrobię ziemniaczaną (czyli mąkę ziemniaczaną); kwas cytrynowy; glicerynę; wodę (przegotowaną i wystudzoną). Jeśli chcesz zabarwić swoje biotworzywo, przygotuj barwnik spożywczy.</p> <ol style="list-style-type: none"> Odważ 10 g skrobi ziemniaczanej i wsyp do garnka. Odmierz 50 ml wody. Dodaj do niej pół łyżeczki (ok. 2 g) kwasu cytrynowego i wymieszaj, aż się rozpuści. Roztwór wlej do garnka ze skrobią. Do całości dodaj łyżeczkę gliceryny. Dodaj barwnik, jeśli chcesz uzyskać kolorowe tworzywo. Całość dokładnie wymieszaj (użyj drewnianej łyżki), aby powstała jednolita mieszanina. Włącz płytę grzejną. Postaw na niej garnek z mieszaniną i ogrzewaj, cały czas mieszając. Gdy uzyskasz gęstą masę, gotuj ją jeszcze na średnim ogniu około pięciu minut, a potem wyłącz kuchenkę i zostaw garnek do ostygnięcia. Gdy masa przestygnie, wyjmij ją na papier do pieczenia i rozprowadź tak, by uzyskać kwadrat 10cmx10cm. UWAGA: im cieńsza warstwa, tym szybciej wyschnie. Pozostaw masę do wystygnięcia w temperaturze pokojowej.
Podsumowanie	<p>Nauczyciel prosi uczniów o przedstawienie efektów pracy grupy/przebiegu doświadczenia ze wskazaniem badanej przez nich właściwości biodegradowalnego tworzywa. Prezentacja wniosków.</p>
Dyskusja podsumowująca	<p>W jakich dziedzinach życia człowieka mogą zostać wykorzystane biodegradowalne tworzywa? (np. opakowania, torby, jednorazowe sztucce)</p>
Ocenianie	<ul style="list-style-type: none"> wykonanie tworzywa biodegradowalnego, uzupełnienie karty eksperymentu chemicznego – karta pracy ucznia, wskazanie podjętych działań przez uczniów, współpraca w grupie, podanie przykładów, w których tworzywa biodegradowalne mogą zostać wykorzystane w życiu człowieka.
Pomysł na zadanie domowe	<p>Sprawdzenie procesu rozkładu wykonanego tworzywa w ziemi ogrodowej/kompoście.</p>
Pomysł na kontynuację	<ul style="list-style-type: none"> Wykonanie przedmiotu codziennego użytku z biodegradowalnego tworzywa ze skrobi i zbadanie, czy nadaje się do takiego zastosowania. Wykonanie tworzywa z mleka (patrz opis doświadczenia „Guziki z mleka”). Porównanie właściwości tworzywa ze skrobi z biodegradowalnym tworzywem z mleka.

Uwagi do realizacji	Ze względu na to, że masa jest mocno podgrzewana w garnku, zaś pieniąc się może przyskać, raczej nie jest to doświadczenie do robienia dla małych dzieci. Przy niedostatecznym mieszaniu możliwe jest przypalenie garnka.																																					
Bibliografia	„Zrób sobie sam: plastik z mąki” (dostępne na: https://nowaalchemia.blogspot.com/2017/09/zrob-sobie-sam-plastik-z-maki.html)																																					
KARTA EKSPERYMENTU CHEMICZNEGO – wersja dla nauczyciela																																						
Problem badaczy	Wpływ wysokiej temperatury na biodegradowalne tworzywo wykonane ze skrobi ziemniaczanej.																																					
Opis badanego problemu	W jaki sposób zmienią się właściwości biodegradowalnego tworzywa pod wpływem działania wysokiej temperatury?																																					
Pytanie badawcze	Jaki wpływ na biodegradowalne tworzywa ma wysoka temperatura?																																					
Hipoteza	Biodegradowalne tworzywo otrzymane ze skrobi zmienia swoje właściwości fizyczne w zakresie temperatur 50°C -100°C.																																					
Plan badania naukowego	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podział zadań pomiędzy członków grupy. 2. Wykonanie biodegradowalnego tworzywa wg instrukcji i uformowanie dwóch płatów o wymiarach ok. 10cmx10cm (próba kontrolna, próba badawcza). 3. Badanie wpływu temperatury na tworzywo biodegradowalne. 																																					
Obserwacje i pomiary + instruktaż BHP	<p>Próba kontrolna – biodegradowalne tworzywo w temperaturze pokojowej. Próba badawcza – biodegradowalne tworzywo poddane działaniu wysokiej temperatury, zaczynając od 50°C, następnie 70°C, 90°C i 100°C. Obserwacja zmian i zapisywanie wyników w tabeli (proponujemy tabeli poniżej, można je rozszerzyć o dodatkowe badane parametry). Uczniowie zapisują zmiany w przezroczystości/strukturze biodegradowalnego tworzywa przy zmianach temperatury od 50°C do 100°C.</p>																																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Temperatura (°C)</th> <th style="width: 70%;">Obserwacje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">50°C</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">70°C</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90°C</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100°C</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Temperatura (°C)	Obserwacje	50°C		70°C		90°C		100°C																									
	Temperatura (°C)	Obserwacje																																				
50°C																																						
70°C																																						
90°C																																						
100°C																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">T (°C)</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">Właściwości fizyczne tworzywa ze skrobi</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="width: 15%;">Stan skupienia</th> <th style="width: 15%;">Barwa</th> <th style="width: 15%;">Czy da się formować?</th> <th style="width: 15%;">Czy da się rozerwać pod wpływem siły 10 N?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">20</td> <td><i>ciało stałe</i></td> <td><i>przezroczysta</i></td> <td><i>nie</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">70</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				T (°C)	Właściwości fizyczne tworzywa ze skrobi					Stan skupienia	Barwa	Czy da się formować?	Czy da się rozerwać pod wpływem siły 10 N?	20	<i>ciało stałe</i>	<i>przezroczysta</i>	<i>nie</i>		50					70					90					100				
T (°C)	Właściwości fizyczne tworzywa ze skrobi																																					
	Stan skupienia	Barwa	Czy da się formować?	Czy da się rozerwać pod wpływem siły 10 N?																																		
20	<i>ciało stałe</i>	<i>przezroczysta</i>	<i>nie</i>																																			
50																																						
70																																						
90																																						
100																																						
<p>Uwaga: Do przeprowadzenia doświadczenia można wykorzystać łaźnię wodną. W trakcie eksperymentów należy zachować szczególne środki ostrożności (BHP).</p>																																						
Analiza wyników	<p>W temperaturze około 100°C biodegradowalne tworzywo ponownie staje się plastyczne, co pozwala zmienić kształt wykonanego wcześniej tworzywa. Biodegradowalne tworzywo jest półprzezroczyste, miękkie w dotyku i elastyczne. Jest dosyć odporne na rozerwanie.</p>																																					
Wniosek (weryfikacja hipotezy)	<p>Mieliśmy rację. Biodegradowalne tworzywo otrzymane ze skrobi zmienia swoje właściwości fizyczne w zakresie temperatur 50°C -100°C. Tworzywo wraz ze wzrostem temperatury staje się miękkie i plastyczne i w temperaturze ok. 100°C ponownie się topi.</p>																																					

Czy tworzywa wyglądające podobnie mają podobne zastosowanie?

Opracowała:

Agata Walczewska, Szkoła Podstawowa nr 8, ul. Nanicka 22, Wejherowo

Etap edukacyjny	II etap kształcenia: klasa VIII szkoły podstawowej Przedmiot: chemia
Krótki opis zajęć	Podczas lekcji nauczyciel przedstawia informacje dotyczące tworzyw sztucznych, które są szeroko stosowane w codziennym życiu. Ich zastosowanie uzależnione jest od szeregu ich właściwości. Uczniowie pracując w grupach będą badać wpływ różnych czynników na tworzywa sztuczne. Na podstawie uzyskanych wyników uczniowie proponują odpowiednie zastosowania dla danych tworzyw.
Czas realizacji	90 min (2 jednostki lekcyjne)
Odniesienie do podstawy programowej	Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej kl. IV-VIII Chemia: <i>III. Reakcje chemiczne. Uczeń:</i> <i>1) opisuje i porównuje zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną; podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; projektuje i przeprowadza doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną; na podstawie obserwacji klasyfikuje przemiany do reakcji chemicznych i zjawisk fizycznych;</i> <i>VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Uczeń:</i> <i>7) zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisuje właściwości i zastosowania polietylenu; (...)</i> <i>9) wymienia naturalne źródła węglowodorów;</i> <i>10) wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, wskazuje ich zastosowania.</i>
Cele	Cel ogólny: zrozumienie pojęcia polimeru i tworzywa sztucznego, umiejętność odróżnienia tych dwóch pojęć. Uświadomienie znaczenia i rosnącego rozpowszechnienia tworzyw sztucznych jako materiałów służących społeczeństwu i człowiekowi. Cele szczegółowe. Uczeń: ✓ <i>opisuje właściwości substancji, wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych,</i> ✓ <i>potrafi powiązać właściwości tworzyw sztucznych z ich zastosowaniem,</i> ✓ <i>respektuje podstawowe zasady ochrony środowiska,</i> ✓ <i>posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi,</i> ✓ <i>przeprowadza proste doświadczenia chemiczne,</i> ✓ <i>rejestruje wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje i wnioski oraz wyjaśnienia,</i> ✓ <i>przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Słowa kluczowe	Tworzywo sztuczne, odporność chemiczna, eksperyment naukowy.
Co przygotować	Zestaw różnych tworzyw sztucznych – polietylen (HDPE lub LDPE), polichlorek winylu (PVC), polistyren (PS), politereftalan etylenu (PET), teflon. Gorąca woda, kwas solny (36%), wodorotlenek sodu (20%), etanol (96%), aceton (zmywacz do paznokci), zestaw 5 szalek Petriego dla każdej grupy.

Przebieg zajęć

Wprowadzenie (15 min.)	<p>Przypomnienie, czym są tworzywa sztuczne i na czym polega reakcja polimeryzacji (temat najlepiej realizować po omówieniu alkenów i reakcji polimeryzacji). Nauczyciel prosi o wskazanie nazw znanych tworzyw sztucznych.</p> <p>Następnie nauczyciel nawiązuje do tego, że w życiu codziennym materiały wyglądające podobnie mogą mieć różne zastosowania np. szkło (zwykłe lub hartowane). Próba wymienienia przez uczniów innych takich przykładów z życia codziennego.</p> <p>Na końcu uczniowie razem z nauczycielem formułują problem badawczy (przykłady):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Czy tworzywa sztuczne są odporne termicznie? 2. Czy tworzywa sztuczne są odporne na działanie kwasów? 3. Czy tworzywa sztuczne są odporne na działanie zasad? 4. Czy tworzywa sztuczne są odporne na działanie alkoholu? 5. Czy tworzywa sztuczne są odporne na działanie zmywacza do paznokci? <p>Na postawie problemu badawczego uczniowie tworzą hipotezy.</p>
Praca w zespołach (30 min.)	<p>Klasę dzielimy na 5 grup. Każda grupa wybiera po jednym problemie badawczym. Nauczyciel przeprowadza instruktaż BHP ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki planowanego doświadczenia.</p> <p>Każda grupa otrzymuje zestaw tworzyw sztucznych: polietylen, polichlorek winylu, polistyren, politereftalan etylenu, teflon.</p> <p>Praca w grupach: uczniowie sprawdzają wpływ każdego czynnika na zachowanie się tworzyw sztucznych. Uczniowie badający wpływ kwasu i zasady na tworzywa sztuczne przeprowadzają eksperyment na stole laboratoryjnym. Pozostałe grupy pracują przy stolikach szkolnych na odpowiednich tacach zabezpieczających. Wyniki zapisują na kartkach, a następnie weryfikują hipotezy.</p>
Panel ekspertów (20min)	<p>Po zakończeniu pracy w grupach na tablicy (planszy) zapisywane są zbiorcze wyniki wszystkich eksperymentów używając sformułowań dla poszczególnych tworzyw i działającego czynnika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jeśli dany czynnik nie spowodował żadnej zauważalnej zmiany tworzywa to uczniowie wpisują znak „-”, • jeśli nastąpiła: zmiana barwy, zmiana powierzchni tworzywa, zmiana wyglądu itp., to uczniowie wpisują znak „+”. • znak „-” oznacza odporny, znak „+” nieodporny. <p>Następnie każda z pięciu grup tworzy mapę myśli (na środku wpisujemy nazwę jednego badanego tworzywa), na której uczniowie wypisują, gdzie może być stosowane badane tworzywo (uwzględniając jego zbadane właściwości).</p>
Podsumowanie (15 min)	<p>Każda z grup prezentuje zaproponowane zastosowania tworzyw sztucznych, które wynikają ze zbadanych właściwości.</p>
Dyskusja podsumowująca (10 min)	<p>W czasie dyskusji podsumowującej należy zwrócić uwagę, iż pomimo tego, że niektóre tworzywa sztuczne mają podobny wygląd, różnią się właściwościami, zatem ich przeznaczenie i wykorzystanie jest różne.</p>
Ocenianie	<p>Uczniowie otrzymują oceny za poprawne wykonanie doświadczeń, weryfikację hipotezy oraz za stworzenie mapy myśli (przy czym każda osoba z danej grupy otrzymuje taką samą ocenę).</p>
Pomysł na zadanie domowe	<p>Chętnym uczniom można zaproponować zbadanie wpływu światła i warunków atmosferycznych na tworzywa sztuczne.</p>
Pomysł na kontynuację	<ul style="list-style-type: none"> • Badanie właściwości fizycznych tworzyw sztucznych oraz ich palność (w zależności od dostępności wydajnego dygestorium). • Wykonanie zestawu laboratoryjnego (tzw. zestaw małej skali) z tworzyw sztucznych i innych dostępnych surowców; uczniowie wykorzystują informacje dotyczące odporności tworzyw sztucznych na odczynniki chemiczne.

KARTA EKSPERYMENTU CHEMICZNEGO – wersja dla nauczyciela

Problem badawczy	Czy tworzywa sztuczne mają zróżnicowane właściwości chemiczne?
Opis badanego problemu	Tworzywa sztuczne są szeroko stosowane w życiu codziennym. Ich zastosowanie uzależnione jest od szeregu właściwości. Aby móc wykorzystać dane tworzywo sztuczne np. w laboratorium chemicznym, należy najpierw określić na jakie czynniki jest odporny.
Pytanie badawcze	<ol style="list-style-type: none"> 1. Czy tworzywa sztuczne są odporne termicznie? 2. Czy tworzywa sztuczne są odporne na działanie kwasów? 3. Czy tworzywa sztuczne są odporne na działanie zasad? 4. Czy tworzywa sztuczne są odporne na działanie alkoholi? 5. Czy tworzywa sztuczne są odporne na działanie zmywacza do paznokci?
Hipoteza	<ol style="list-style-type: none"> 1. (Nie) wszystkie tworzywa sztuczne są odporne termicznie. 2. (Nie) wszystkie tworzywa sztuczne są odporne na działanie kwasów. 3. (Nie) wszystkie tworzywa sztuczne są odporne na działanie zasad. 4. (Nie) wszystkie tworzywa sztuczne są odporne na działanie alkoholi. 5. (Nie) wszystkie tworzywa sztuczne są odporne na działanie zmywacza do paznokci.
Plan badania naukowego	<p>Klasę dzielimy na 5 grup. Grupy losują hipotezy. Nauczyciel przedstawia informacje o tym, jakich związków chemicznych będą używać uczniowie i jakie należy zachować zasady bezpieczeństwa.</p> <p>Każda grupa otrzymuje zestaw tworzyw sztucznych: polietylen, polichlorek winylu, polistyren, politereftalan etylenu, teflon.</p> <p>Praca w grupach: uczniowie sprawdzają wpływ każdego czynnika na zachowanie się tworzyw sztucznych. Na 5 szalkach Petriego umieszczają próbkę innego tworzywa sztucznego i następnie za pomocą pipety Pasteura dodają po 8-10 kropli odczynnika chemicznego.</p>
Obserwacje i pomiary	<p>Uczniowie dla każdego tworzywa i odczynnika podają spostrzeżenia dotyczące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • barwy (bez zmian, ciemnieje, żółknie, zwęglą się...) • powierzchni tworzywa (bez zmian, gładka, chropowata) • zachowania się tworzywa: bez zmian, kurczy się, rozpuszcza się, powoli pęcznieje • inne obserwacje:
Analiza wyników	<p>Każda grupa wypełnia tabelę dotyczącą wpływu czynnika na tworzywa sztuczne. Jeśli dany czynnik nie spowodował żadnej zauważalnej zmiany tworzywa to uczniowie wpisują znak „-” (odporny). Jeśli nastąpiły: zmiana barwy, zmiana powierzchni tworzywa, zmiana wyglądu itp., to uczniowie wpisują znak „+” (nieodporny).</p>
Wniosek	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nie wszystkie badane tworzywa sztuczne są odporne termicznie (wymienić jakie). 2. Nie wszystkie badane tworzywa sztuczne są odporne na działanie kwasu solnego (wymienić jakie). 3. Wszystkie badane tworzywa sztuczne są odporne na działanie wodorotlenku sodu. 4. Wszystkie badane tworzywa sztuczne są odporne na działanie alkoholu etylowego. 5. Nie wszystkie badane tworzywa sztuczne są odporne na działanie zmywacza do paznokci (wymienić jakie).

Czy tworzywa sztuczne są nam potrzebne?

Opracowała:

Małgorzata Słowińska, Zespół Szkół Ogólnokształcących, ul. Stoczniewców 6, Rumia

Etap edukacyjny	III etap kształcenia: liceum lub technikum Przedmiot: chemia
Krótki opis zajęć	Tematyka zajęć jest ściśle związana z realizacją celu kształcenia, którym jest związek między właściwościami substancji a ich wpływem na środowisko naturalne oraz respektowaniem podstawowych zasad ochrony środowiska naturalnego. Podczas lekcji nauczyciel przedstawia informacje dotyczące polimerów oraz tworzyw sztucznych. Uczniowie w trakcie dyskusji z nauczycielem zastanawiają się dlaczego tworzywa sztuczne są powszechnie stosowane. W trakcie eksperymentu uczniowie samodzielnie badają różnice między tworzywami sztucznymi a materiałami pochodzenia naturalnego.
Czas realizacji	90 min (2 jednostki lekcyjne)
Podstawa programowa	Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla czteroletniego liceum ogólnokształcącego i pięcioletniego technikum Chemia I. <i>Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:</i> 1) <i>pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych;</i> 2) <i>ocenia wiarygodność uzyskanych danych;</i> II. <i>Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:</i> 1) <i>opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych;</i> 2) <i>wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne; (...)</i> 5) <i>wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej;</i> 6) <i>stosuje poprawną terminologię;</i> III. <i>Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:</i> 1) <i>bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym;</i> 2) <i>projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;</i> 3) <i>stosuje elementy metodologii badawczej (określa problem badawczy, formułuje hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji).</i>
Cele	Cel ogólny: zrozumienie pojęcia polimeru i tworzywa sztucznego, umiejętność odróżnienia tych dwóch pojęć. Uświadomienie znaczenia i rosnącego rozpowszechnienia tworzyw sztucznych jako materiałów służących społeczeństwu i człowiekowi. Cele szczegółowe. Uczeń ✓ <i>podaje przykłady opakowań z tworzyw sztucznych stosowanych w życiu codziennym; opisuje ich wady i zalety;</i> ✓ <i>proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju;</i> ✓ <i>uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań.</i>
Słowa kluczowe	Polimer, tworzywo sztuczne, właściwości materiałów, eksperyment naukowy.

Co przygotować	<p><u>Materiały</u>: bawełna, drewno, szkło, metal, próbki różnych tworzyw sztucznych – podpisane (PE, PET, PP, PS, PVC).</p> <p><u>Sprzęt</u>: nożyczki, szczytce, stojak, ciężarki, czajnik, łaźnia wodna, waga, cylinder miarowy, linijka.</p> <p><u>Pomoce dydaktyczne</u>: plansze papierowe symbolizujące dwie ludzkie sylwetki, zdjęcia przedmiotów współczesnych skonstruowanych z pomocą tworzyw sztucznych, zdjęcia przedmiotów wykonanych z materiałów naturalnych.</p>
Przebieg zajęć	
Wprowadzenie (15 min.)	<p>Na początku lekcji nauczyciel przypomina (wyjaśnia) pojęcie „polimer” i „tworzywa sztuczne”. Następnie uczniowie w grupach 3 – 5 osobowych wybierają losowo 5 przedmiotów; zapisują ich nazwy. Wśród wymienionych przedmiotów zaznaczają te, które są wykonane z materiałów zawierających polimery i wskazują te polimery. Nauczyciel moderuje wypowiedzi uczniów. Wskazuje obecność polimerów naturalnych i sztucznych. Na końcu części wprowadzającej uczniowie zastanawiają się nad różnicami między polimerami a tworzywami sztucznymi.</p>
Praca w zespołach (30 min.)	<p>Faza doświadczeń:</p> <p>Nauczyciel tworzy grupy wg uznania (wielokrotność 3). Każda grupa otrzymuje karty pracy (wzór w dalszej części opisu) i zajmuje wskazane przez nauczyciela stanowisko. Grupy wykonują zadania, zapisują wyniki, analizują i dyskutują, wyciągają wnioski.</p>
Panel ekspertów (10 min)	<p>Grupy prezentują i porównują wyniki swoich badań.</p>
Podsumowanie (15 min)	<p>Podsumowanie – jaki byłby świat bez tworzyw sztucznych?</p> <p>Na tablicy umieszczamy dwie sylwetki ludzkie – na jednej umieszczamy tylko przedmioty stworzone z materiałów naturalnych, na drugiej z tworzyw sztucznych.</p> <p>Przedmioty lub nazwy przedmiotów (przykładowo): wełniany sweter – bluza polarowa, buty ze skóry – kalosze, wiaderko metalowe – wiadro plastikowe, karoca - samochód, zbroja – kamizelka kuloodporna, butelka szklana – bidon.</p> <p>Pod sylwetkami wypisujemy wady i zalety korzystania z materiałów naturalnych i sztucznych.</p>
Dyskusja podsumowująca (20 min)	<p>Podsumowanie ma na celu uświadomienie, że obecnie trudno funkcjonować ludziom bez tworzyw sztucznych. Uczniowie powinni zastanowić się i ocenić jaki byłby świat bez „plastiku” i czy potrafiliby się w nim odnaleźć. Używanie tworzyw sztucznych ma zarówno dobre strony (rozwój przemysłu, nauki i cywilizacji), jak i złe (długi czas rozkładu, duże ilości odpadów i in.). Próba zastanowienia się z jakich tworzyw sztucznych można zrezygnować we współczesnym świecie lub czym je zastąpić.</p>
Ocenianie	<p>Nauczyciel ocenia zaangażowanie i aktywność poszczególnych członków zespołów oraz ich wkład w pracę grupy.</p>
Pomysł na zadanie domowe	<p>Zad. 1. Wypisz 5 lub więcej przedmiotów z tworzyw naturalnych, które można wykorzystać zamiast przedmiotów z tworzyw sztucznych.</p> <p>Zad.2. Napisz jakich sprzętów najbardziej by Ci brakowało, gdyby na świecie nie było tworzyw sztucznych.</p>
Pomysł na kontynuację	<p>Doświadczenie dot. badania właściwości chemicznych tworzyw sztucznych i naturalnych.</p> <p>Debata oksfordzka „Plastik dobry – plastik zły”.</p> <p>Debata „Czy świat musi być plastikowy?” (możliwość realizacji na innych przedmiotach).</p>
Bibliografia:	<p>https://www.plasticseurope.org/pl/about-plastics/what-are-plastics,</p> <p>http://www.tworzywa.pwr.wroc.pl/pl/dydaktyka/pojecia-podstawowe-i-sklad</p> <p>http://www.establish-fp7.eu</p>

KARTA EKSPERYMENTU CHEMICZNEGO

Problem badawczy	Różnice między tworzywami sztucznymi a tworzywami naturalnymi.
Opis badanego problemu	Porównanie właściwości fizycznych różnych materiałów w celu ustalenia czy materiały sztuczne mogą być stosowane zamiast materiałów naturalnych i jakie mogą to być zastosowania.
Pytanie badawcze	Czy tworzywa sztuczne różnią się od tworzyw naturalnych właściwościami fizycznymi?
Hipoteza	Materiały sztuczne różnią się właściwościami fizycznymi od materiałów naturalnych.
Plan badania naukowego	Porównanie wrażliwości termicznej, rozciągliwości i gęstości materiałów sztucznych i naturalnych.
Obserwacje i pomiary	Wg karty pracy ucznia (patrz niżej)
Analiza wyników	Uczniowie na podstawie badań porównują właściwości badanych materiałów sztucznych i naturalnych. Tworzą podsumowanie swoich wyników.
Wniosek	Materiały sztuczne i naturalne różnią się/ nie różnią się właściwościami fizycznymi. <i>lub</i> Materiały sztuczne i naturalne mają inne/takie same właściwości fizyczne. Potrzebne są dalsze badania dot. porównania właściwości chemicznych ww. materiałów.

KARTA PRACY UCZNIĄ - KARTA EKSPERYMENTU CHEMICZNEGO

PROBLEM BADAWCZY:

PYTANIE BADAWCZE:

HIPOTEZA:

PLAN BADANIA NAUKOWEGO

1. Ćwiczenie 1. Porównanie stabilności termicznej materiałów.
2. Ćwiczenie 2. Porównanie rozciągliwości materiałów.
3. Ćwiczenie 3. Porównanie gęstości materiałów.
4. Analiza wyników – porównanie właściwości badanych materiałów.

OBSERWACJE I POMIARY

Ćwiczenie 1. Stabilność termiczna materiałów

Wykonanie:

Przeprowadź doświadczenie, w którym będziesz obserwować zmiany kształtu materiałów plastycznych po umieszczeniu ich we wrzącej wodzie. Umieść odpowiednie tworzywa sztuczne we wrzącej wodzie i zamknij pojemnik. Po upływie kilku minut wyjmij badane materiały z wody, oceń czy nastąpiła zmiana kształtu, plastyczności lub struktury, zapisz przykładowo: *struktura bez zmian, rozciągnął się, skurczył się, stał się bardziej miękki, stwardniał* itp. . Wyniki umieść w tabeli.

Rodzaj materiału	Polietylen	Polipropylen	Poliester	Polichlorek winylu	Bawełna	Metal	Drewno
Zmiana w strukturze po umieszczeniu w wodzie o temperaturze 100°C							

Ćwiczenie 2. Rozciągliwość materiałów.

Wykonanie:

Przeprowadź doświadczenie, w którym będziesz obserwować zmiany kształtu materiałów plastycznych podczas rozciągania. Przymocuj na stojaku próbkę materiału oraz przymocuj do niego ciężarek – pamiętaj zawsze taki sam. Zaobserwuj i zmierz możliwości rozciągania badanych materiałów. Wyniki umieść w tabeli.

Zapisz + gdy materiały są rozciągliwe, ++ gdy bardzo rozciągliwe, - nierozciągliwe. Wpisz długość rozciągnięcia.

Rodzaj materiału	Polietylen	Polipropylen	Poliester	Polichlorek winylu	Bawełna	Metal	Drewno
Rozciągliwe / nierozciągliwe (długość odkształcenia)							

Ćwiczenie 3. Gęstość materiałów.

Wykonanie:

Wybierz próbki materiałów o podobnej wielkości. Włóż próbkę materiału do cylindra miarowego, następnie wpisz o ile mm³ podniósł się poziom wody. Wynik zapisz w tabeli. Jeśli poziom wody nie podniósł się zapisz „gęstość mniejsza niż gęstość wody”

Rodzaj materiału	Polietylen	Polipropylen	Poliester	Polichlorek winylu	Bawełna	Metal	Drewno
Gęstość próby							

ANALIZA WYNIKÓW

wstępna:

Materiały naturalne	Materiały sztuczne	Właściwości podobne + / bardzo różne -
<i>bawełna</i>	<i>Polietylen</i>	
	<i>Polipropylen</i>	
	<i>Poliester</i>	
	<i>Polichlorek winylu</i>	
<i>drewno</i>	<i>Polietylen</i>	
	<i>Polipropylen</i>	
	<i>Poliester</i>	
	<i>Polichlorek winylu</i>	
<i>metal</i>	<i>Polietylen</i>	
	<i>Polipropylen</i>	
	<i>Poliester</i>	
	<i>Polichlorek winylu</i>	

Ostateczna:

Materiały naturalne	Tworzywa sztuczne mające najbardziej podobne właściwości	Zalety tworzyw sztucznych względem naturalnych	Wady tworzyw sztucznych względem naturalnych
<i>bawełna</i>			
<i>drewno</i>			
<i>metal</i>			

WNIOSKI (*weryfikacja hipotezy*)

Notatki
