



SCENARIUSZ LEKCJI POKAZOWEJ

opracowany w ramach projektu pt. „Szkoła Ćwiczeń w gminie Barcin”

Nr i obszar przedmiotowy	Część III - obszar nauczania PRZYRODA
Nazwa przedmiotu	Edukacja przyrodnicza
Poziom nauczania	Klasy I-III szkoły podstawowej
Liczba godzin lekcyjnych	2 godziny
Klasa	1
Imię i nazwisko Autora/-ki/Autorów	Agata Baczyńska, Agnieszka Błażejewska
Nazwy szkoły:	Szkoła Podstawowa nr 2 im. Jana Brzechwy w Barcinie
Temat lekcji:	Wsyp i dolej – odkrywamy niektóre właściwości wody.

I. **Wstęp do scenariusza (wprowadzenie merytoryczne):**

Scenariusz lekcji *Wsyp lub dolej – odkrywamy niektóre właściwości wody* oparty jest na strategii konstruktywistycznej zakładającej, że uczenie się polega na reorganizacji struktur poznawczych ucznia, a nie na rejestrowaniu przekazywanych informacji. Według konstruktywizmu nauczyciel ma inspirować do działania, stawiania pytań i poszukiwania odpowiedzi, co sprzyja rozwijaniu odpowiedzialności za własne uczenie się. Zalecane są metody aktywizujące oraz praca grupowa.

Na zajęciach uczniowie klasy pierwszej szkoły podstawowej będą



poznawać własności wody w ciekłym stanie skupienia. Założone cele lekcji oparte są na wiedzy i umiejętnościach dzieci zdobytych na zajęciach pozalekcyjnych rozwijających ich zainteresowania przyrodnicze oraz w edukacji pozaformalnej, np. podczas zabaw z rówieśnikami, wyjazdów czy wycieczek z rodzicami. Do osiągnięcia założonych celów zostanie wykorzystana metoda IBSE, która oparta jest na stawianiu pytań, formułowaniu problemów, uczeniu się na błędach, samodzielnym tworzeniu powiązań myślowo – poznawczych pomiędzy elementami wiedzy wcześniej nabytej. Podczas zabaw badawczych oraz doświadczeń o charakterze badawczym uczniowie sami poszukają odpowiedzi na pytania badając, dociekając, odkrywając. Zajęcia rozwiną u nich umiejętność krytycznego myślenia, myślenia przyczynowo-skutkowego, porównywania, uogólniania, formułowania problemu badawczego, stawiania hipotez, wyciągania wniosków. Zdobyta wiedza i umiejętności przydadzą się dzieciom podczas pobytu nad jeziorem oraz na basenie, przyczyniając się do poprawy bezpieczeństwa. Będą także inspirować do organizowania domowych eksperymentów pod opieką rodziców.

Rola nauczyciela sprowadzać się będzie do zorganizowania uczniom sytuacji edukacyjnych, które pobudzą ich do aktywności i zachęcą do wyciągania wniosków z tego, co sami zrobili i zaobserwowali. Poza metodą IBSE, ważne dla osiągnięcia celów lekcji będą środki dydaktyczne (patrz. Rozdział VIII). Dominującą formą pracy będzie praca w czterech pięcioosobowych grupach. Dzieci będą miały do dyspozycji stół do wykonania doświadczeń oraz stanowiska do wypełnienia kart pracy.

Z racji tego, że w naszej szkole w klasach 1-4 obowiązuje ocena opisowa i kształtująca, na lekcji *Wsyp lub dolej – odkrywamy niektóre właściwości wody* ocenianie sprowadzi się do udzielania uczniom informacji, która pozwoli im na samodzielne nabywanie wiedzy oraz doskonalenie



umiejętności i kształtowanie właściwych zachowań. Jednocześnie dziecko weźmie odpowiedzialność za własne decyzje i efekty swojej pracy.

Zostanie zastosowana również samoocena i ocena koleżeńska.

II. Zagadnienie metodyczne stanowiące podstawę przygotowania lekcji / cele dla praktykanta/młodego nauczyciela w zakresie rozwijania kompetencji metodycznych

Doskonalenie umiejętności:

- formułowania celów lekcji (ogólnych i szczegółowych) – co jest spójne z zasadą świadomej aktywności dzieci: nauczyciel jest świadomy celów kształcenia, ukazuje je uczniom i odpowiednio motywuje do ich osiągnięcia,
- kształtowania postawy badawczej ucznia przez dociekanie i odkrywanie naukowe, m.in. na zasadzie dawania uczniom swobody w samodzielnym poszukiwaniu rozwiązania problemu,
- rozbudzania aktywności intelektualnej ucznia przez udział w procesie badawczym,
- stosowania informacji zwrotnej, jako elementu wpływającego na odkrywanie i wzmacnianie mocnych stron ucznia,
- organizacji pracy z uwzględnieniem uczenia się we współpracy, stwarzanie sytuacji edukacyjnych prowokujących dzieci do zadawania pytań, pracy w grupach, wspólnego poszukiwania informacji i odpowiedzi.

III. Dział programowy z podstawy programowej/zagadnienia programowe



IV. Edukacja przyrodnicza. 1. Osiągnięcia w zakresie rozumienia środowiska przyrodniczego

IV. Treści nauczania/uczenia się

Uczeń:

IV.1.6) 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.

V. Cele ogólne lekcji (kierunki dążeń pedagogicznych w obszarze wiadomości, umiejętności, postaw)

Obszar wiadomości:

- poznanie właściwości wody w ciekłym stanie skupienia,
- utrwalenie zasad przeprowadzania prostych obserwacji i eksperymentów.

Obszar umiejętności:

- doskonalenie umiejętności stawiania przez dzieci hipotez, opisywania przebiegu eksperymentów, próby formułowania wniosków,
- rozwijanie umiejętności współpracy w zespole.

Obszar postaw:

- kształtowanie u ucznia postawy odpowiedzialności za grupowe wykonanie zadań,
- wzbudzanie szacunku do pomysłów innych.



VI. Cele uczenia sformułowane jako czynności / wymagania

Uczeń:

- stosuje zasady przeprowadzania prostych obserwacji lub eksperymentów,
- stawia hipotezy,
- łączy składniki (miód, olej, ocet, glicerynę, płyn do mycia naczyń, zaimpregnowany piasek, tusz i barwniki) z wodą,
- sprawdza, co pływa, a co tonie,
- formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych badań,

VII. Metody/techniki pracy z uczniami oraz wskazanie, jakie kompetencje kluczowe uczniowie kształtują/doskonają podczas lekcji:

Metody pracy:

- a) burza mózgów, która pozwala na pobudzanie aktywności i wyobraźni uczniów, analiza problemu w sposób często humorystyczny, spontaniczny, zrywający z tzw. „sztywnością” lekcji, poszanowanie cudzych pomysłów,
- b) metody wizualizacji – pokaz filmu – instrukcja do przeprowadzenia doświadczenia,
- c) metoda eksperymentu polegająca na wywołaniu lub zmianie badanych procesów poprzez wprowadzenie do nich określonego czynnika oraz obserwowaniu zmian zachodzących pod jego wpływem. Celem obserwacji i eksperymentów jest kształtowanie u uczniów postawy badawczej i poszukującej,
- d) metoda ewaluacyjna „Termometr uczuć”,
- e) metoda badawcza IBSE (Inquiry Based Science Education), czyli uczenie



się przez dociekanie i rozumowanie. Metoda IBSE daje możliwość promowania współdziałania i współpracy uczniów, pozwala na autonomiczne uczenie się, na dostrzeganie potrzeb zarówno uczniów z trudnościami, jak i uczniów utalentowanych. Zastosowanie IBSE to również możliwość doskonalenia wszystkich kompetencji kluczowych uczniów, jednak ze szczególnym uwzględnieniem kompetencji w zakresie nauk przyrodniczych.

Przykłady aktywności uczniów na lekcji, wynikające z zastosowania metody IBSE i powiązane z nimi kompetencje kluczowe:

1. Kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji

Uczniowie:

- skutecznie komunikują się ze sobą i z nauczycielem,
- wyrażają własne myśli, uczucia, opinie,
- interpretują pojęcia i fakty.

2. Kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych

Uczniowie:

- badają, poszukują, dociekają,
- argumentują i formułują wnioski na podstawie dowodów,
- posługują się danymi naukowymi przy podejmowaniu decyzji,
- wykorzystują matematyczne sposoby myślenia (myślenie logiczne),
- prowadzą obserwacje, eksperymenty i doświadczenia przyrodnicze.

3. Kompetencje cyfrowe

Uczniowie analizują i planują (z wykorzystaniem instruktażu filmowego)



przebieg swojego doświadczenia.

4. Kompetencje w zakresie umiejętności uczenia się

Uczniowie:

- samodzielnie docierają do informacji, przyswajają je,
- czerpią z doświadczenia i wiedzy koleżanek i kolegów,
- dzielą się nabytą wiedzą i umiejętnościami,
- oceniają swoją pracę, w razie potrzeby szukają rady i wsparcia,
- identyfikują swoje mocne strony.

5. Kompetencje obywatelskie

Uczniowie:

- wykazują się empatią,
- wypracowują i osiągają kompromis,
- wykazują się poczuciem obowiązku.

6. Kompetencje w zakresie przedsiębiorczości

Uczniowie:

- zgłaszają i podejmują własne pomysły, inicjatywy,
- planują i organizują zadania własne, zespołowe,
- uczą się kierować pracą grupy,
- aktywnie włączają się w realizację zadań,
- analizują i oceniają efektywność realizowanych zadań.

7. Kompetencje w zakresie świadomości i ekspresji kulturalnej

Uczniowie:

- wyrażają swoje emocje poprzez okrzyki radości.



a) **Środki dydaktyczne (wykorzystane przez uczniów oraz przez nauczyciela):**

płyta CD z muzyką relaksacyjną, magnetofon, tablica interaktywna, 10 kompletów kredek, 5 tabletek, miseczki z wynikami doświadczenia „Wędrówka wody”, 20 kartek z narysowanymi kroplami wody, 20 woreczków foliowych, 3 miski z wodą, kartki z kroplami do przyklejenia na stołach, 10 dużych naczyń z białego szkła, miód, gliceryna, płyn do naczyń, 5 butelek wody po 500ml, olej, barwniki spożywcze, 5 kamieni, 5 piłeczek pingpongowych, 5 plastikowych klocków, 5 orzechów, 5 pomidorków koktajlowych, 5 owoców winogrona, 5 monet, 5 spinaczy do papieru, 5 kostek do gry, 15 misek, 25 papierowych kwiatów, 5 małych słoiczek, 5 menzurek z wodą, 5 opakowań szpilek, 5 podłużnych pojemników GN ze stali, 5 butelek wody po 1,5 l, 5 papierowych motorówek, 5 zakraplaczy, 5 małych pojemników z płynem do naczyń, 5 plastikowych butelek z wodą, 5 piłeczek pingpongowych, 5 dużych naczyń z wodą i atramentem, 5 butelek z octem, 5 pojemników z wodą, 5 pojemników z gliceryną, 30 słomek do napojów, 5 szt. nici o długości ok.15cm ze związanymi końcami, 5 ołówków, 25 dużych łyżek, 5 woreczków z zaimpregnowanym piaskiem, 5 misek z wodą, akwarium, karty pracy dla każdej grupy (załączniki)

b) **Przebieg lekcji z podziałem na część wstępną, właściwą i końcową¹**

Część wstępna:

- Nawiązanie do wcześniej zdobytej wiedzy o pływaniu i tonięciu ciał oraz rozpuszczalności niektórych substancji w wodzie. Uczniowie analizują wyniki doświadczenia „Wędrówka wody”, które wykonali kilka dni wcześniej. Zauważają, że woda „przeszła” po papierowym ręczniku ze szklanek napełnionych do pustych, poziomy wyrównały się, a kolory

¹ Zalecane jest również uwzględnienie materiałów i zadań rozszerzających (dla uczniów zdolnych, zainteresowanych daną tematyką oraz uczniów ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się).



wymieszały. Wyciągają wniosek: papierowy ręcznik ma taką budowę, że woda w niego wnika i może się przemieszczać.

- Podanie celu lekcji w języku zrozumiałym dla ucznia:

Celem lekcji jest poznanie jak zachowuje się woda w połączeniu z innymi substancjami i próba wyjaśnienia, dlaczego tak się dzieje.

- Wprowadzenie do lekcji:

Nauczyciel:

- zadaje zagadkę: Czym będziemy się zajmować na dzisiejszych zajęciach?

Następnie włącza muzykę relaksacyjną z dźwiękami górskiego potoku. Dzieci słuchają z zamkniętymi oczami i zgadują, że na zajęciach będą zajmować się wodą.

Nauczyciel:

- demonstruje uczniom środki dydaktyczne, które zostaną użyte na lekcji,
- informuje o samodzielności przeprowadzonych doświadczeń,
- przypomina zasady pracy zespołowej,
- stawia pytanie problemowe:

Co się dzieje i dlaczego, gdy łączymy wodę z niektórymi substancjami?

- dzieli uczniów na pięć grup: każdy losuje kartkę z narysowanymi trzydziestoma kroplami, kartka jest włożona do woreczka foliowego, dzieci umieszczają kartki w wodzie - na folii pokazują się kontury kropli, od 1 do 5, a ich ilość odpowiada ilości kropli na stołach i oznacza przynależność do grupy.

Część właściwa:

Eksperyment 1 – Wieża gęstości

Dzieci:

- odtwarzają na tabletach fragment filmu pt.: „Gęstość cieczy – lab3” / „Jak zrobić wieżę gęstości? Nauka jest fajna!”:

https://youtube.com/watch?v=8U_MzjUyv-w&feature=share



https://www.youtube.com/watch?v=u_-QK2DvsBI

- analizują w grupach, co jest potrzebne do wykonania eksperymentu (duże naczynie z białego szkła, miód, gliceryna, płyn do naczyń, woda, olej, kamień, piłeczka pingpongowa, plastikowy klocek, orzech, pomidorek koktajlowy, owoc winogrona, moneta, spinacz do papieru, kostka do gry),
- analizują, jak ma on przebiegać,
- stawiają hipotezy i wykonują rysunki przedstawiające to, co według nich stanie się po wykonaniu eksperymentu (Załącznik nr 1),
- przeprowadzają eksperyment,
- obserwują, że poszczególne warstwy cieczy nie mieszają się, a wrzucone do nich przedmioty zatrzymują się na różnych poziomach,
- na kartach pracy rysują to, co zaobserwowały,
- wyciągają wniosek (ustnie): im ciecz jest bardziej gęsta/ cięższa, tym zajmuje niższe miejsce w naczyniu, a przedmioty z różnych tworzyw opadały w dół (siła grawitacji), ale spotkały przeszkodę nie do pokonania, tj. warstwę cieczy o podobnej gęstości.

Eksperyment 2 – Łąka na wodzie

Dzieci:

- odtwarzają na tabletach fragment filmu pt.: „Rozkwitające kwiatki – eksperyment z wodą”:

<https://www.youtube.com/watch?v=S-f1HYJFViQ>

- analizują w grupach, co jest potrzebne do wykonania eksperymentu (miska, woda, zielony barwnik, papierowe kwiaty) oraz, jak ma on przebiegać,
- stawiają hipotezy i wykonują rysunki przedstawiające to, co według nich



stanie się po położeniu zamkniętych kwiatków na wodzie (Załącznik nr 2),

- przeprowadzają eksperyment,
- obserwują, że kwiaty położone na wodzie rozwijają płatki, prostują się,
- na kartach pracy rysują to, co zaobserwowały,
- wyciągają wniosek (ustnie): woda wsiąka w papier, więc papier zmienia kształt.

Eksperyment 3 – Ile szpilek zmieści się w słoiczku pełnym wody?

Dzieci:

- otwierają na tabletach zdjęcie szklanki wypełnionej wodą i czytają zamieszczoną tam instrukcję wykonania kolejnego eksperymentu brzmiącą:
 1. Na karcie pracy wpisacie, ile szpilek, Waszym zdaniem, zmieści się w słoiku pełnym wody.
 2. Wykonajcie eksperyment – włóżcie szpilki.
 3. Zapiszcie, ile szpilek się zmieściło.
- analizują w grupach, co jest potrzebne do wykonania eksperymentu (naczynie – mały słoik, woda, pudełko szpilek) oraz, jak ma on przebiegać,
- szacują, ile szpilek można wrzucić do słoika pełnego wody tak, by ona się nie wylewała i wpisują ustaloną liczbę na karcie pracy (Załącznik nr 3),
- przeprowadzają eksperyment,
- obserwują, że do słoika można wrzucić całe pudełko szpilek i woda nie wylewa się,
- na kartach pracy wpisują liczbę szpilek,
- wyciągają wniosek (ustnie): na powierzchni woda wybrzusza się (menisk



wypukły), tworzy błonę i nie wypływa ze względu na to, że cząsteczki wody się przyciągają (napięcie powierzchniowe).

Eksperyment 4 – Papierowa motorówka

Dzieci:

- odtwarzają na tabletach fragment filmu pt.: „Zabawy z napięciem powierzchniowym”:
<https://www.youtube.com/watch?v=vjK9oPu00oY>
- analizują w grupach, co jest potrzebne do wykonania eksperymentu (podłużny pojemnik GN, woda, motorówka z papieru, płyn do mycia naczyń, zakraplacz) oraz, jak ma on przebiegać,
- stawiają hipotezy i wykonują rysunki przedstawiające to, co według nich stanie się po położeniu na wodzie motorówki, na której jest kropla płynu do naczyń (Załącznik nr 4),
- przeprowadzają eksperyment,
- obserwują, że motorówka porusza się napędzana płynem do naczyń,
- na kartach pracy rysują to, co zaobserwowały,
- wyciągają wniosek (ustnie): woda, łącząc się z płynem do naczyń, wytwarza siłę (zmiana napięcia powierzchniowego).

Eksperyment 5 – Piłeczka

Dzieci:

- odtwarzają na tabletach fragment filmu pt.: „Szalone eksperymenty z piłeczkami pingpongowymi!”:
<https://www.youtube.com/watch?v=tRH5MFgvtKU>
- analizują w grupach, co jest potrzebne do wykonania eksperymentu (butelka, woda, miska, piłeczka pingpongowa) oraz, jak ma on przebiegać,



- stawiają hipotezy i wykonują rysunki przedstawiające to, co według nich stanie się po odwróceniu butelki z wodą, której otwór zakrywa piłeczka pingpongowa (Załącznik nr 5),
- przeprowadzają eksperyment,
- obserwują, że piłeczka „trzyma się”, otworu w butelce,
- na kartach pracy rysują to, co zaobserwowały,
- wyciągają wniosek (ustnie): piłeczkę przytrzymuje jakaś siła (napięcie powierzchniowe).

Eksperyment 6 – Zaczarowana woda?

Dzieci:

- odtwarzają na tabletach fragment filmu pt.: „Eksperyment dla dzieci – zaczarowana woda”:

<https://www.youtube.com/watch?v=sp9P1fCHWMg>

- analizują w grupach, co jest potrzebne do wykonania eksperymentu (naczynie z wodą, naczynie z octem) oraz, jak ma on przebiegać,
- przeprowadzają eksperyment,
- obserwują, że po wlaniu octu do wody pojawił się kolor niebieski,
- stawiają hipotezy (ustnie) na temat przyczyn tego zjawiska.

Nauczyciel wyjaśnia powstałą sytuację problemową: w wodzie był rozpuszczony tusz, jego barwa zniknęła, bo woda podczas rozpuszczania była gorąca. Ocet wywołał kolor z powrotem.

Doświadczenie 7 – Bańki

Dzieci:

- odtwarzają na tabletach fragment filmu pt.: „Kwadratowe bańki – lab3”:

<https://www.youtube.com/watch?v=9P73sVpQc1k>



oraz fragment filmu pt.: „Mądre zabawy”:

<https://www.youtube.com/watch?v=6UoQ7Yy9wyU>

- analizują w grupach, co jest potrzebne do wykonania doświadczeń (naczynie, woda, płyn do mycia naczyń, gliceryna, słomki do napojów, nić o długości ok.15cm ze związanymi końcami, ołówek),
- analizują, jak mają one przebiegać,
- przeprowadzają doświadczenia z bańkami mydlanymi:
 - robią ze słomek kwadrat, z jego pomocą prostokątną bańkę, na którą wrzucają nitkę ze związanymi końcami, a bańkę znajdującą się wewnątrz nitki przekłuwają ołówkiem,
 - smarują stół płynem do robienia baniek i robią bańki na blacie, jedną w drugiej, próbują zrobić bańkę na dłoni,
- obserwują, że bańka mydlana może mieć kształt kwadratu, a po przekłuciu bańki wewnątrz nitki tworzy się z tej nitki okrąg oraz, że da się zrobić bańkę na dłoni i bańkę w bańce.

Eksperyment 8 – Magiczny piasek?

Dzieci:

- odtwarzają na tabletach fragment filmu pt.: „Piasek + impregnat = ?”:
<https://www.youtube.com/watch?v=KSpLXiKI7ZI>
- wsypują przygotowany przez nauczyciela zaimpregnowany piasek do wody i obserwują, co się z nim dzieje, bawią się.

Nauczyciel wyjaśnia, że impregnat powoduje, iż piasek jest cały czas suchy. Ma to zastosowanie do zabezpieczania odzieży, butów i innych przedmiotów przed wodą.

Część końcowa:



- sprawdzenie stopnia osiągnięcia celów: przypomnienie pytania problemowego:

Co się dzieje i dlaczego, gdy łączymy wodę z niektórymi substancjami?

Udzielanie odpowiedzi na to pytanie przez dzieci, analiza kart pracy z narysowanymi hipotezami i obserwacjami.
- ocena pracy na zajęciach: koleżeńska lub samoocena, informacja zwrotna nauczyciela,
- ewaluacja zajęć: dzieci wlewają wodę do akwarium – im więcej wody, tym zajęcia były dla nich bardziej atrakcyjne,
- rozdanie dzieciom zabawek do robienia baniek mydlanych (butelka bez dna z naciągniętą skarpetką).

c) Literatura (w tym źródła elektroniczne):

1. Aznar G., Roussel M., Gosset C., *Eksperymenty są super. Sekrety chemii, biologii, fizyki*, Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 2012.
2. Borgmann N., *Eksperymenty mądrej żabki. Nauki przyrodnicze w przedszkolu*, Kielce: Wydawnictwo Jedność, 2011.
3. Cook T., *Niesamowite eksperymenty*, Kielce: Wydawnictwo Jedność, 2013.
4. Kitajgrodzka W., *Kształtowanie kompetencji kluczowych*, Bydgoszcz: Kujawsko-Pomorskie Centrum Edukacji Nauczycieli w Bydgoszczy Placówka Akredytowana (pdf).
5. Kitajgrodzka W., *Metodologia badań naukowych ze szczególnym uwzględnieniem doświadczeń i eksperymentów przyrodniczych*, Bydgoszcz: Kujawsko-Pomorskie Centrum Edukacji Nauczycieli w Bydgoszczy Placówka Akredytowana (pdf).



6. Kłos E., Tołłoczko J., Syndoman P., *Eksperymenty*, Raszyn: Agencja Wydawnicza Jerzy Mostowski, 2018.
7. Kolowca-Chmura K. (red.), *Wielkie odkrywanie świata. Powietrze i woda*, Kraków: Wydawnictwo Zielona Sowa, 2010.
8. Kothe R., *Eksperymenty księga młodych odkrywców*, Bielsko-Biała: Wydawnictwo Debit, 2010.
9. Maciejowska I., Odrowąż E. (red.), *Nauczanie przedmiotów przyrodniczych kształtujące postawy i umiejętności badawcze uczniów cz. 2.*, Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2013.
10. Radanowicz E., *W szkole wcale nie chodzi o szkołę*, Wydawnictwo Sensor Justyna Radanowicz, 2020.
11. Spitzer M., *Jak uczy się mózg*, Warszawa: PWN, 2012.
12. Żylińska M., *Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi*, Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2013.

Strony internetowe:

https://ruj.uj.edu.pl/xmlui/bitstream/handle/item/59909/bernard_bialas_bros_et-

al_podstawy_metodologii_ibse_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y

https://youtube.com/watch?v=8U_MzjUyv-w&feature=share

https://www.youtube.com/watch?v=u_-QK2DvsBI

<https://www.youtube.com/watch?v=S-f1HYJFViQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=vjK9oPuoooY>

<https://www.youtube.com/watch?v=tRH5MFgvtKU>

<https://www.youtube.com/watch?v=sp9P1fCHWMg>

<https://www.youtube.com/watch?v=6UoQ7Yy9wyU>



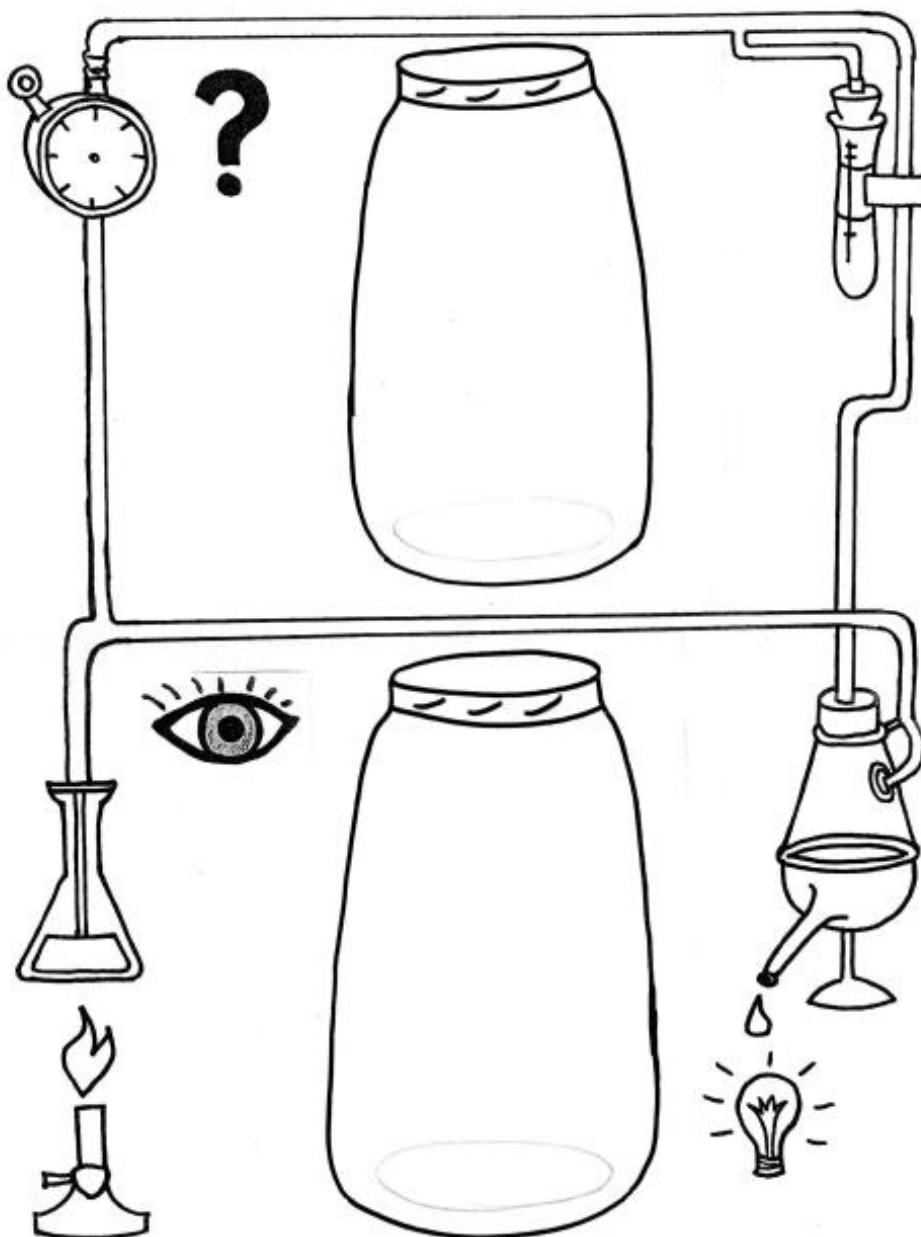
<https://www.youtube.com/watch?v=KSpLXiKI7ZI>

<https://www.youtube.com/watch?v=9P73sVpQc1k>

www.printoteka.pl

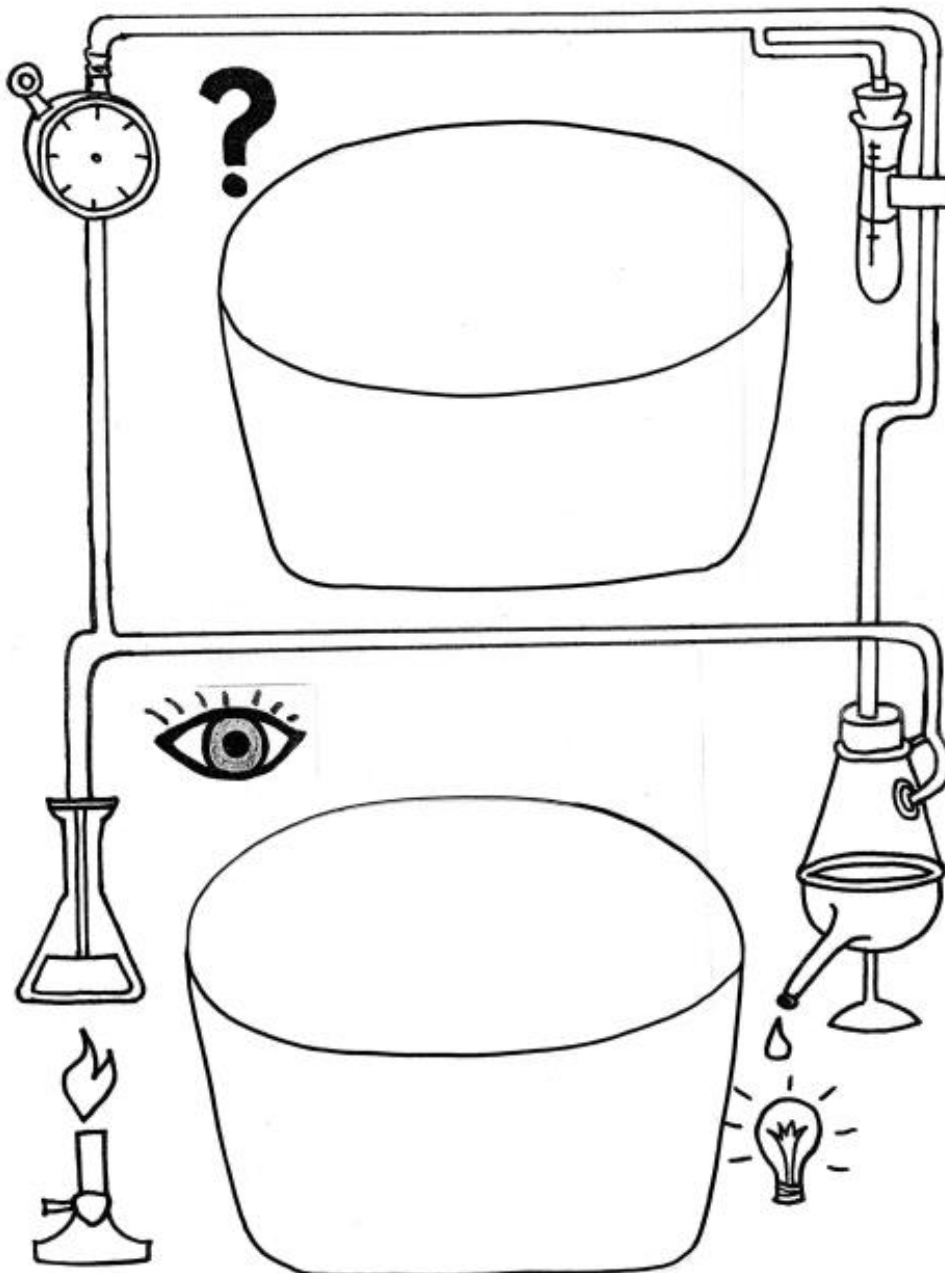
d) **Załączniki do scenariusza**

Załącznik nr 1: Karta pracy do Eksperymentu 1 – Wieża gościnności



Źródło: Opracowanie własne: Agata Baczyńska, Agnieszka Błażejewska na podstawie <https://www.printoteka.pl/pl/materials/item/1617>

Załącznik nr 2: Karta pracy do Eksperymentu 2 – Łąka na wodzie



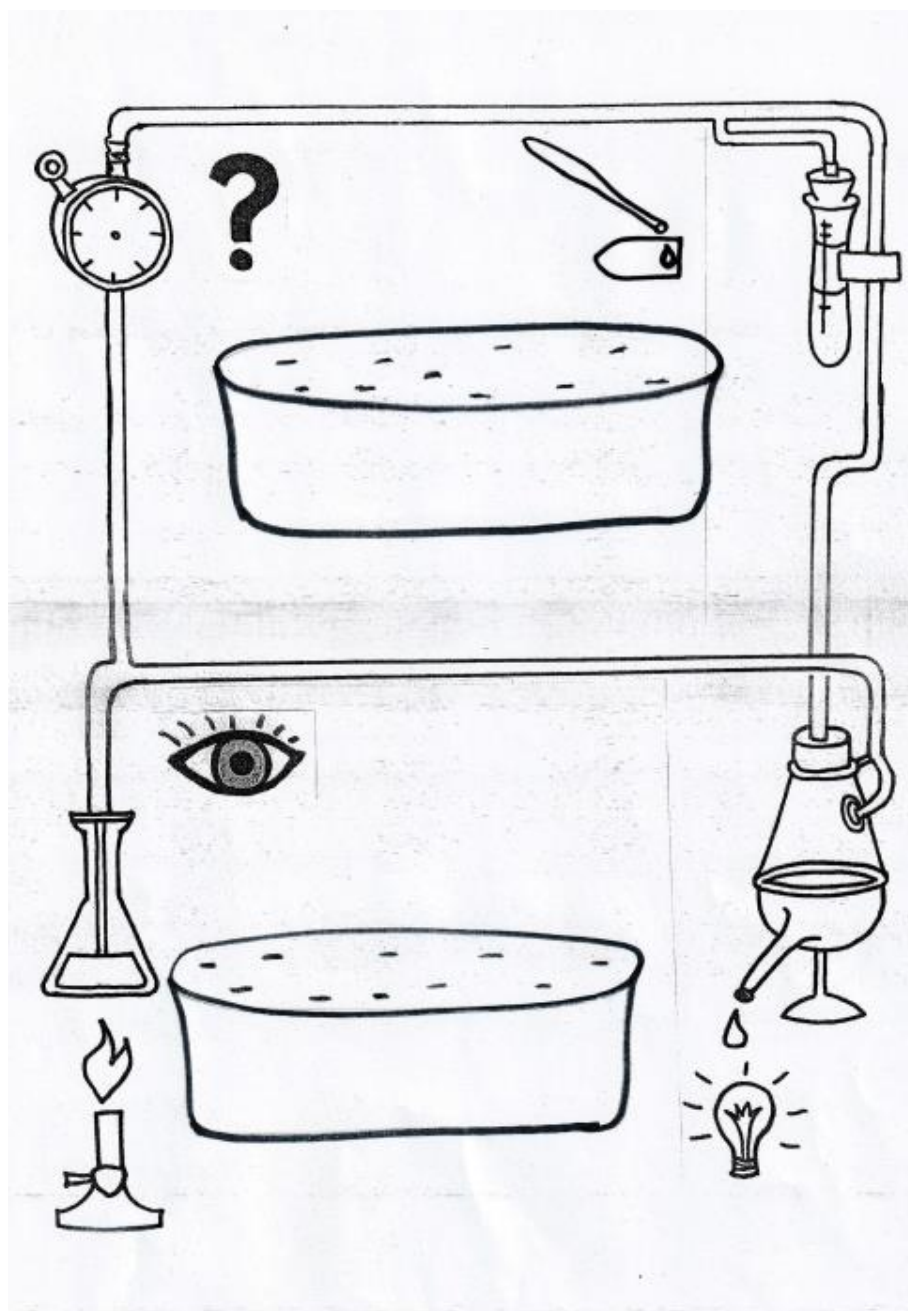
Źródło: Opracowanie własne: Agata Baczyńska, Agnieszka Błażejewska na podstawie <https://www.printoteka.pl/pl/materials/item/1617>

Załącznik nr 3: Karta pracy do Eksperymentu 3 – Ile szpilek zmieści się w słoiczku pełnym wody?



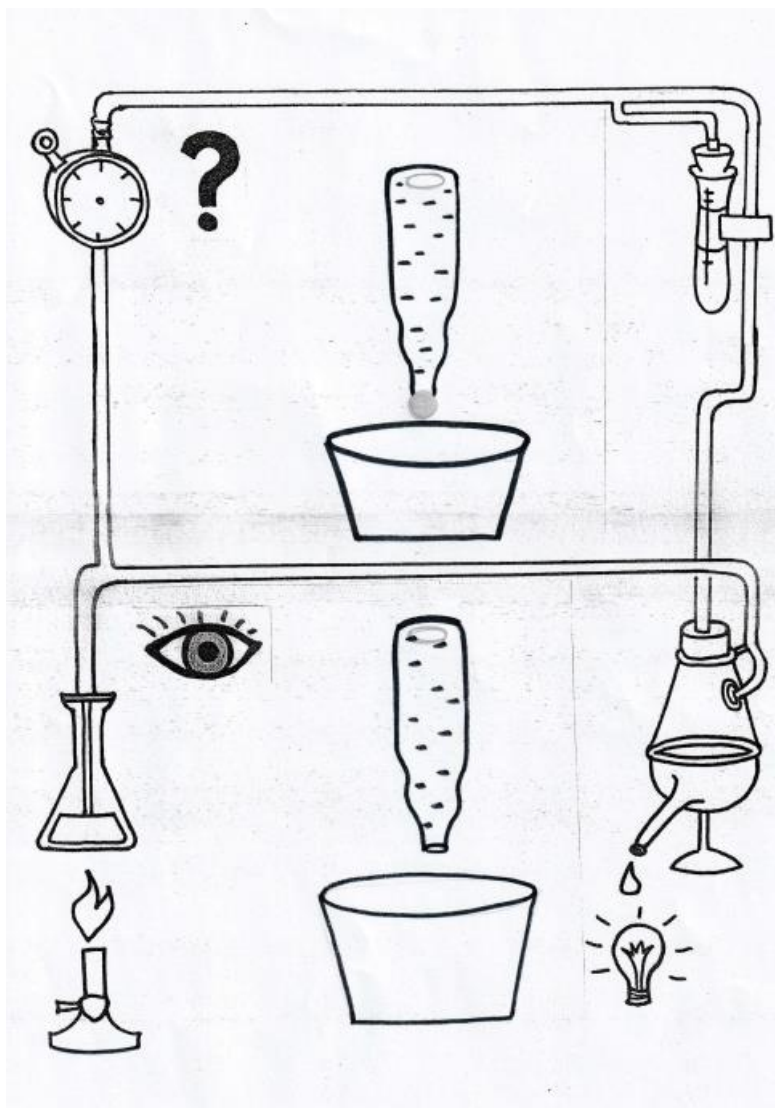
Źródło: Opracowanie własne: Agata Baczyńska, Agnieszka Błażejewska na podstawie <https://www.printoteka.pl/pl/materials/item/1617>

Załącznik nr 4: Karta pracy do Eksperymentu 4 – Papierowa motorówka



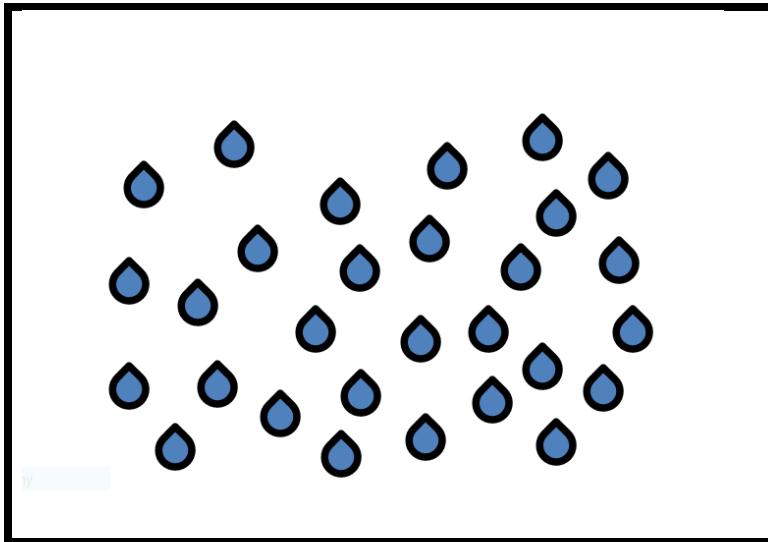
Źródło: Opracowanie własne: Agata Baczyńska, Agnieszka Błażejewska na podstawie <https://www.printoteka.pl/pl/materials/item/1617>

Załącznik nr 5: Karta pracy do Eksperymentu 5 – Piłeczka



Źródło: Opracowanie własne: Agata Baczyńska, Agnieszka Błażejewska na podstawie <https://www.printoteka.pl/pl/materials/item/1617>

Załącznik nr 6: Karta do podziału na grupy



Źródło: Opracowanie własne: Agata Baczyńska, Agnieszka Błażejewska

Agata Baczyńska

Agnieszka Błażejewska

.....
podpis Autora/-ki / Autorów