

## Scenariusz zajęć

**Przedmiot:** Przyroda (chemia)

**Klasa:** 4 SP

**Temat:** Dlaczego mydło usuwa brud?

**Czas:** jednostka lekcyjna

### Główne idee (main understandings):

- Cząsteczki wody tworzą na jej powierzchni rodzaj błony nazywanej napięciem powierzchniowym.
- Błona powierzchniowa jest w stanie utrzymać lekkie ciała na powierzchni wody.
- Mydło zmniejsza napięcie powierzchniowe.
- Mydło łączy się z cząsteczkami brudu, rozбивa je na mniejsze kawałki, które odrywają się z powierzchni tkanin i skóry.

### Cele operacyjne:

Uczeń:

- wyjaśnia co to jest napięcie powierzchniowe;
- opisuje działanie mydła na wodę i brud;
- wyjaśnia dlaczego do mycia rąk należy używać mydła.

### Słownictwo:

czynne:

- woda - [water](#)
- mydło - [soap](#)
- brud - [dirt](#)
- cząsteczki - [particles](#)

bierne:

- detergent - [detergent](#)
- napięcie powierzchniowe – [surface tension](#)

### Słowniczek:

- **woda** – substancja bezbarwna, bezwonna, pozbawiona smaku i kalorii. Jest niezbędna do życia wszystkim organizmom na ziemi. Woda ma wyjątkowe właściwości fizyczne, których nie ma żadna inna ciecz;
- **napięcie powierzchniowe** – zjawisko fizyczne występujące na styku cieczy z ciałem stałym, gazowym lub inną cieczą. Powstające siły działają na powierzchnię cieczy w ten sposób, że zachowuje się ona jak błona sprężysta;
- **obniżanie napięcia powierzchniowego** – mydła i detergenty obniżają napięcie powierzchniowe wody, co umożliwia mycie i pranie;
- **mydła** – środki myjące i piorące znane od starożytności, zmniejszają napięcie powierzchniowe wody;
- **brud** – różnego rodzaju i pochodzenia zanieczyszczenia, które są widoczne na powierzchni skóry lub ubrania;

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

- **detergent** – związki lub ich mieszaniny, stosowane jako środki myjące i piorące, obniżają napięcie powierzchniowe wody, zaliczamy do nich szampony, proszki do prania, płyny do mycia naczyń.

**Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: brak**

## Przebieg zajęć

**CASUM** (*Conversation About Science Using Media*) – klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów

### CASUM 1

#### Napięcie powierzchniowe

**Scena 1.** Miseczka szklana (krystalizator) z wodą, spinacz, igła, pieniążek.

**Scena 2.** Kładziemy delikatnie na powierzchni wody: spinacz, igłę, pieniążek.

**Scena 3.** Obserwujemy, że przedmioty utrzymują się na powierzchni wody.

#### QTA – propozycje modelowania dialogu.

**Nauczyciel:** Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście? O co chodziło z tymi przedmiotami?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie wiem o co tu chodziło LUB Nic z tego nie rozumiem.

#### Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz mi o tym, co działo się na tej animacji?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował na tej animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Przedmioty nie toną. LUB Spinacz, pieniążek i igła pływają na wodzie.

#### Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe, że przedmioty utrzymują się na wodzie. Co o tym myślisz?
- Zauważyłeś przedmioty utrzymujące się na wodzie. Jak sądzisz, o co w tym chodzi?

#### Uczeń:

- Myślę, że to dziwne, bo powinny utonąć.
- Myślę, że chodzi o to, że one wszystkie są bardzo małe.

#### Nauczyciel:

- Zastanawiam się, czy na przykład, mały kamień też by się tak zachował? Opowiedz mi o tym.

**Uczeń:** To chyba nie ważne czy kamień jest mały, czy duży. Kamienie nie pływają po wodzie. Nawet te najmniejsze.

#### Nauczyciel:

- Hm, ale pieniążek w tej animacji jest mały. A spinacz? Spróbuj mi go opisać.

#### Uczeń:

- Pieniążek jest mały i spinacz też jest mały.

#### Nauczyciel:

- Masz rację. Też to zauważyłam. Jak zatem myślisz, dlaczego przedmioty te nie toną?

#### Uczeń:

- Nic nie trzyma pieniążka, sam się trzyma.
- Coś nie puszcza pieniążka do środka wody. Jakaś przegroda może.

#### Nauczyciel:

- To ciekawe, co mówisz: jakaś przegroda. Czy widzisz tę przegrodę?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Uczeń:**

- Nie widzę, ale może ona jest niewidoczna i trzyma mały przedmiot tak, że nie może spaść głębiej.

**Nauczyciel:**

- Mówisz, że coś trzyma pieniędzy i spinacz. Rzeczywiście, to całkiem dobry pomysł.

**C. Uczeń rozumie:** Wydaje mi się, że jeżeli położymy takie przedmioty w odpowiedni sposób na wodzie, woda może je utrzymać.

**Nauczyciel:**

- To bardzo ciekawy wniosek. Czyli trzeba wiedzieć jak to położyć, tak? Ciekawi mnie jak do tego doszedłeś.

**Uczeń:**

- Przecież wrzucałem nie raz pieniążki do fontanny i one nie zatrzymywały się na powierzchni. A na animacji widać, że mogłyby.

**Nauczyciel:**

- Dobra analogia. Porównałeś nasze doświadczenie do czegoś, co już znamy. Co w takim razie tu się dzieje. Co myślisz o tej niewidzialnej przegrodzie?

**Uczeń:**

- Myślę, że jest bardzo delikatna.

**Nauczyciel:**

- Twierdzicie, że na powierzchni wody musi być jakaś niewidzialna przegroda. Macie rację. To błona powierzchniowa (*nauczyciel zapisuje na tablicy: błona powierzchniowa*).
- Myślę o tej przegrodzie. A co by się stało, gdyby tę błonę zniszczyć? Masz jakiś pomysł?

**Uczeń:**

- Pieniążek pewnie spadłby do wody, ale nie wiem jak ją usunąć, kiedy jej nie widać.
- Może można ją przeciąć albo rozerwać
- Może wystarczy ją przekłuć palcem.
- Lub igłą tak jak balon.

**Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji):** Mówicie, że błonę powierzchniową można zniszczyć wsuwając np. do naczynia palec. Obejrzyjmy następną animację, z której dowiemy się w jaki sposób możemy zniszczyć błonę powierzchniową, czyli osłabić napięcie powierzchniowe.

## CASUM 2

### Co osłabia napięcie powierzchniowe?

**Scena 1.** Na powierzchnię wody wysypujemy cienką warstwę pieprzu

**Scena 2.** Dotykamy powierzchni wody palcem i pojawia się przerwa w warstwie pieprzu, ale po chwili zasklepia się.

**Scena 3.** Wkładamy palec do wody z mydłem

**Scena 4.** Ponownie dotykamy palcem powierzchni wody.

**Scena 5.** Pieprz gwałtownie oddala się od palca i nie wraca.

### QTA – propozycje modelowania dialogu.

**Nauczyciel:** Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście podczas tej animacji?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie wiem o co tu chodziło LUB Nic z tego nie rozumiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Opowiedz mi o tym, co działo się na tej animacji?
- Czy udało się przerwać błonę powierzchniową? Co się wydarzyło?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował na tej animacji? *(Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze).*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Tak, udało się i to za pomocą palca. Tak, jak mówiliśmy. LUB Udało się, ale potem błona znów zarosła.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Rzeczywiście, kiedy włożyliśmy palec do wody, przerwaliśmy błonę powierzchniową. Ale o co może chodzić z tym pieprzem?

**Uczeń:**

- Wsypano pieprz, żeby było widać co się dzieje z tą błoną. Najpierw pieprz był na powierzchni całego naczynia. Potem błonę powierzchniową przekłuto palcem i pieprz uciekł do ścianek naczynia. A gdy wyjęto palec, pieprz wrócił na swoje miejsce.

**Nauczyciel:**

- Śluszne spostrzeżenie. Palcem można przerwać błonę powierzchniową, ale gdy tylko usuniemy przeszkodę to odzyskuje ona swój poprzedni wygląd. O co tu może chodzić? Co to może oznaczać?

**Uczeń:**

- To znaczy, że palcem przerywamy tę błonę na chwilę, a potem ona z powrotem odrasta.

**C. Uczeń rozumie:** Błona się zniszczyła kiedy włożono palec, ale za chwilę znów zarosła, jednak kiedy palec namoczono w wodzie z mydłem to już nie chciała zarosnąć.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że przerwa w błonie powierzchniowej zrobiona namydlonym palcem nie zamyka się. O co tu może chodzić? Dlaczego tak się dzieje?

**Uczeń:**

- To pewnie mydło niszczy tę błonę.

**Nauczyciel:**

- To cenna myśl. Możemy powiedzieć, że mydło ją osłabia, bo nie pozwala cząsteczkom wody wzajemnie się przyciągać i nie mogą one odbudować błony powierzchniowej.

**Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji):** Zobaczmy teraz jak płyn do mycia naczyń przerywa błonę powierzchniową.

### CASUM 3

#### Detergenty zmniejszają napięcie powierzchniowe

Do miseczki z CASUM 1 zostaje dodany płyn do mycia naczyń i pieniążek opada na dno.

#### QTA – propozycje modelowania dialogu.

**Nauczyciel:** Co teraz widzimy? Czy wasze przewidywania się potwierdziły?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem o co tu chodzi.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz mi o tym, co działo się na tej animacji?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował na tej animacji? *(Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze).*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Pieniążek opadł na dno naczynia.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Cenna uwaga! Mówisz, że pieniążek opadł na dno naczynia. Jak myślisz, co się stało, że pieniążek utonął?

**Uczeń:**

- Dolano płynu do mycia naczyń.

**Nauczyciel:**

- Rzeczywiście, mówisz, że dolano płynu do mycia naczyń. Jak myślisz, dlaczego tak się stało?

**C. Uczeń rozumie:** Płyn do mycia naczyń przerwanał błonę powierzchniową wody i ona już nie utrzymała pieniążka.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Trafne spostrzeżenie. Płyn do mycia naczyń niszczy błonę powierzchniową, czyli osłabia napięcie powierzchniowe wody *(nauczyciel zapisuje na tablicy: napięcie powierzchniowe)*.
- Podsumujmy raz jeszcze – mydło i detergenty, czyli różne płyny i proszki do mycia *(nauczyciel zapisuje na tablicy: detergenty)* obniżają napięcie powierzchniowe wody, niszcząc tym samym błonę powierzchniową na jej powierzchni.

**Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji):** Ciekawe, jaki to może mieć związek z myciem rąk? Może dowiemy się tego oglądając następną animację.

## CASUM 4

### Mycie brudnych rąk

**Scena 1.** Brudne ręce – zabrudzone pisakiem są myte pod bieżącą wodą z kranu (bez mydła).

Mimo mycia ręce są brudne.

**Scena 2.** Brudne ręce myjemy mydłem. Po umyciu ręce są czyste.

### QTA – propozycje modelowania dialogu.

**Nauczyciel:** Co teraz widzimy? Czy wasze przewidywania się potwierdziły?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem o co tu chodzi.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Opowiedz mi o tym, co działo się na tej animacji?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował na tej animacji? *(Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze).*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Pokazano mycie brudnych rąk.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że myto brudne ręce. Opisz kolejne czynności.

**Uczeń:**

- W łazience nad umywalką myto ręce samą wodą.
- Mimo mycia ręce pozostały brudne.

**Nauczyciel:**

- Rzeczywiście, ręce umyte samą wodą pozostały brudne. O co tu może chodzić?

**Uczeń:**

- Nie użyto mydła.
- Mydło usuwa brud, a woda nie.

**C. Uczeń rozumie:** Gdy umyto dłonie mydłem, to brud zszedł i ręce były czyste.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Trafne spostrzeżenie. Mówcie, że aby dokładnie umyć ręce, należy użyć mydła. Jak myślicie, dlaczego tak się dzieje, że woda z mydłem usuwa brud, a sama woda nie?

**Uczeń:**

- Mydło się pieni i dlatego usuwa brud.
- Może ma to związek z tą błoną powierzchniową. Woda nie może połączyć się z brudem, nie może go zniszczyć bo jest taka napięta.

**Nauczyciel:**

- Bardzo cenna uwaga! Mówisz, że dzięki temu, że mydło się pieni można usunąć brud. O co tu może chodzić?
- Myślisz, że woda nie ma możliwości połączyć się z brudem i go zebrać z rąk, bo jest, jak mówisz, napięta. Podoba mi się twój sposób rozumowania.

**Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji):** Zobaczmy w takim razie, jak to się dzieje, że woda z mydłem usuwa brud.

## CASUM 5

**Jak mydło działa na brud?**

**Scena 1.** Do miski z piaskiem wlewamy wodę ze szklanki. Woda robi się brązowa, brudna.

**Scena 2.** Do miski z wodą i piaskiem dolewamy trochę mydła w płynie. Zawartość miski mieszamy za pomocą trzepaczki, natychmiast powstaje piana. Widać, że w pianie są zawieszone ziarenka piasku.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Scena 3.** Na dłoń nabierana jest piana z miski. Po chwili piana znika. Na ręce pozostają cząsteczki brudu (ziarenka piasku).

### QTA – propozycje modelowania dialogu.

**Nauczyciel:** Co zaobserwowaliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem o co tu chodzi.

#### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz mi o tym, co działo się na tej animacji?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował na tej animacji? *(Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze).*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** W misce był piasek z wodą i mydło, które się pienilo.

#### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że w misce był piasek, do którego dolano wody. Opowiedz mi coś więcej?

**Uczeń:**

- Woda zrobiła się brudna. Na wodzie było widać unoszące się ziarenka piasku. Piasek nie rozpuszcza się w wodzie.

**Nauczyciel:**

- Trafna uwaga. Mówisz, że piasek nie rozpuszcza się w wodzie, ale woda zrobiła się brudna. Co jeszcze wydarzyło się na tej animacji?

**Uczeń:**

- Do miski z piaskiem wlane trochę płynu do mycia naczyń i pomieszano trzepaczką.

**Nauczyciel:**

- Mówisz, że do miski wlane trochę płynu do mycia naczyń. Opowiedz mi o tym coś więcej?

**Uczeń:**

- Zawartość miski intensywnie mieszano trzepaczką, aż powstała piana.
- Woda w misce zrobiła się trochę czystsza.

**Nauczyciel:**

- To ciekawe, czyli w misce po intensywnym mieszaniu powstała piana. Czy możesz powiedzieć mi coś jeszcze?

**C. Uczeń rozumie:** Kiedy do brudnej wody dodano mydła i je spieniono to okazało się, że w tej pianie był piasek, czyli brud. LUB To piana z mydła usuwa brud. Trzymała piasek chociaż powinien opaść na dno wody. LUB Kiedy wyjęto pianę z miski i położono na kartce to piana zniknęła a na kartce został ten piasek z miski.

#### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Trafne spostrzeżenie. Mówisz, że w pianie mydła był ten piasek. Jak to możliwe?
- Wiesz, że piasek w wodzie powinien opaść na dno, a tu zauważyłeś, że piana ten piasek utrzymywała, połączyła się z nim. O co tu może chodzić?



---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

- Ciekawe. Mówisz, że na kartce, gdy piana zniknęła pozostał piasek, brud. Możemy powiedzieć, że usunęliśmy w ten sposób piasek z miski. Czy możesz wyjaśnić mi dlaczego tak się stało? Jak to jest możliwe?

**Uczeń:**

- Piasek wniknął do piany.
- To przez to mydło.
- Ono zmniejszyło napięcie powierzchniowe wody.
- W trakcie mieszania ziarenka piasku weszły do baniek z piany.

**Nauczyciel:**

- Mówicie, że płyn do mycia naczyń wytwarza pianę, która wychwytuje ziarenka piasku. Jak to się może wiązać z problemem brudnych rąk?
- Podoba mi się twoja myśl. Mydło zmniejsza napięcie powierzchniowe wody, czyli siłę przyciągania cząsteczek wody. Dzięki temu woda może dotrzeć do brudu podczas prania lub zmywania i pomóc w jego usuwaniu z tkaniny lub skóry.

**Uczeń:**

- Mnie się wydaje, że z tym piaskiem to jest tak samo jak z brudem na rękach. Bez pomocy mydła jest je trudno domyc.
- Skoro piasek jest zamknięty w pianie to można go łatwo usunąć. Chociażby ręką.
- Brud na rękach łączy się z pianą i wystarczy splukać ręce i już są czyste.

**Nauczyciel:**

- Bardzo cenna uwaga! Mówisz, że dzięki temu, że mydło i płyn do mycia naczyń się pienią pomagają usunąć brud z powierzchni rąk, czy tkanin.

**Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji):** Zajrzyjmy zatem do wnętrza piany, aby przekonać się jak mydło usuwa brud.

**CASUM 6**

**Scena 1.** Zaglądamy do wnętrza piany z CASUM 5. Brązowe grudki brudu falują w wodzie, do nich przyklejają się cząsteczki mydła (niebieskie kulki).

**Scena 2.** Cząsteczki mydła (niebieskie kulki) dorywają mniejsze drobinki brudu, od grudek – otaczają ją.

**Scena 3.** Drobinki brudu (brązowe kulki), otoczone cząsteczkami mydła (niebieskie kulki). Podpisy tak jak na rysunku.

**Scena 4.** W tej samej misce rzeczy, które się piorą. Widać pianę.

**QTA – propozycje modelowania dialogu.**

**Nauczyciel:** Co zaobserwowaliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem o co tu chodzi.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz mi o tym, co działo się na tej animacji?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował na tej animacji? *(Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze).*

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Mydło doklejało się do brudu.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zauważyłeś, że mydło łączyło się z brudem. Opowiedz mi coś więcej?

**C. Uczeń rozumie:** Mydło rozrywało brud na mniejsze kawałki i otaczało je ze wszystkich stron.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Trafne spostrzeżenie. Mówisz, że mydło rozrywało brud na mniejsze elementy. Zastanawiam się po co?
- Zauważyłeś, że cząsteczki mydła otaczają brud ze wszystkich stron. O co tu może chodzić?

**Uczeń:**

- Mydło się dobrze spłukuje bo jest śliskie więc kiedy spłuczemy ręce, albo wypłuczemy pranie to mydło zabierze te cząsteczki brudu.
- Świetny wniosek. Powiem wam jeszcze, że mydło łączy się nie tyle z całymi cząsteczkami brudu, lecz z cząsteczkami tłuszczu znajdującymi się w brudzie.

**Nauczyciel (podsumowując):** Na dzisiejszych zajęciach dowiedzieliśmy się wielu ciekawych informacji na temat usuwania brudu. Spróbujcie własnymi słowami powiedzieć, co dzisiaj odkryliście.

## TUTORIAL – indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką

*Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.*

## PODSUMOWANIE

**Nauczyciel:** Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych dzisiaj zjawisk.

*Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia przykłady uczniów lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).*

## GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

brud	dirt
cząsteczka	particle
mydło	soap
napięcie	tension
powierzchnia	surface
rozpuszczać się	dissolve