

## Scenariusz zajęć

**Przedmiot:** Przyroda (chemia)

**Klasa:** 4 SP

**Temat:** Co się dzieje podczas smażenia jajecznicy?

**Czas:** jednostka lekcyjna

### Główne idee (main understandings):

- Białko ścina się pod wpływem temperatury (ulega denaturacji).
- Ogrzewanie białka w wysokiej temperaturze prowadzi do jego zwęglenia.
- Białka możemy podzielić na roślinne i zwierzęce.

### Cele operacyjne:

Uczeń:

- opisuje właściwości białka na przykładzie białka jaja kurzego,
- wymienia jeden z czynników powodujących denaturację białka,
- podaje wartości temperatury, przy której dochodzi do ścinania się białka,
- dzieli białka na roślinne i zwierzęce.

### Słownictwo:

**czynne:**

- białko (roślinne i zwierzęce) – (plant and animal) protein
- ścinanie białka – protein denaturation

**bierne:**

- denaturacja białka – protein denaturation
- zwęglanie białka – protein carbonization

### Słowniczek:

- **białka** – substancje, które w dużej ilości występują w produktach pochodzenia zwierzęcego, takich jak jaja, mięso, mleko i jego przetwory oraz produktach pochodzenia roślinnego, jak fasola, groch, soja. Białka są materiałem budulcowym w organizmach żywych.
- **denaturacja** – ścinanie się białka pod wpływem czynników, takich jak wysoka temperatura, działanie alkoholu lub kwasu. Jest to proces nieodwracalny.

**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

Jajko kurze zostaje rozbite nad szklanką, oddzielone białko do żółtka, białko trafia do szklanki.

**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:**

- 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:** Były jajka.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zauważyłeś jajko. Opowiedz mi o nim coś więcej.

**Uczeń:**

- Jajko było surowe.
- Jajko nie było ugotowane.
- Jajko miało skorupkę.

**C. Uczeń rozumie:** Surowe jajko rozbito nad szklanką.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że surowe jajko rozbito nad szklanką. Opowiesz mi coś więcej?

**Uczeń:**

- Do szklanki wpadło białko i żółtko.

**Nauczyciel:**

- Dobra obserwacja! Jajko składa się z białka i żółtka. Opowiedz coś o tym białku.

**Uczeń:**

- Białko było jasnożółte, prawie przezroczyste.
- Białko było jaśniejsze od żółtka.
- Białko było lepkie i ciągnące. Trudno było je oddzielić od żółtka.

**Nauczyciel:**

- Świetnie! Mówisz, że białko było jasnożółte, półprzezroczyste i ciągliwe. A jak myślicie, po co rozbito to jajko?

**Uczeń:**

- Nie wiem.
- Może do placka.
- Albo na jajecznicę.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji:** Zobaczmy więc drugą animację, ciekawe czy dowiemy się dlaczego rozbito to jajko?

### **CASUM 2 – Smażenie jajecznicy**

W misce znajdują się rozbite jajka. Są one wylewane na gorącą patelnię. Jajka zaczynają się ścinać. Po chwili mamy gotową jajecznicę.

### **QTA – propozycje modelowania dialogu.**

**Nauczyciel:** Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście na drugiej animacji?

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

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz mi o przygotowywaniu jajecznicy.
- Myślę, że możesz coś powiedzieć na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował na tej animacji?

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Robiono jajecznicę.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że przygotowano jajecznicę. Opowiesz mi coś więcej?
- Czy możesz spróbować wyjaśnić jak to się działo?

**Uczeń:**

- Ubite jajka wlano na gorącą patelnię.

**C. Uczeń rozumie:** Jajka na patelni się usmażyły.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Dobra obserwacja! Mówisz, że jajka na patelni się usmażyły. Opowiedz mi coś więcej. O co tu chodzi?

**Uczeń:**

- Najpierw tylko trochę się ugotowały i były lejące, a potem całkiem się usmażyły i były sztywne.

**Nauczyciel:**

- Tomek powiedział, że jajka na patelni się ugotowały. O co chodzi z tym gotowaniem jajek?

**Uczeń:**

- Te jajka się nie ugotowały, tylko się ścięły, bo jajka gotuje się w skorupkach.

**Nauczyciel:**

- Mówisz, że jajka na patelni się ścięły. A czy możesz powiedzieć dokładniej, co się ścięło?

**Uczeń:**

- Białko i żółtko.

**Nauczyciel:**

- Grażyna ma rację, na patelni ścięło się białko i żółtko. Czy sądzicie, że możemy ten proces odwrócić, czyli odzyskać jajo w poprzedniej postaci?

**Uczeń:**

- Nie, nie można tak zrobić. Nie można z jajecznicy otrzymać surowego jajka.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

### **Nauczyciel:**

- To prawda, Ścinanie białka jest procesem nieodwracalnym. Po ogrzaniu białko nie może już powrócić do pierwotnej postaci. Taki proces nazywa się denaturacją białka (*nauczyciel pisze hasło „ścinanie – denaturacja białka” na tablicy*). Opowiedzcie co dzieje się z białkiem kiedy się ścina.

### **Uczeń:**

- Robi się twarde i białe.
- Już nie jest przezroczyste.

**Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji:** Mamy już jajecznicę na śniadanie. A teraz zobaczmy co będzie na obiad. Obejrzyjmy kolejną animację.

### **CASUM 3 – Gotowanie rosółu**

**Scena 1.** Wkładamy kurczaka z warzywami do zimnej wody i gotujemy go powoli w garnku na małym ogniu. Temperatura wody na termometrze 20°C. W trakcie gotowania, kurczak robi się jaśniejszy, woda w garnku robi się bardziej żółta. Termometr wskazuje temperaturę 100 °C. W garnku znajduje się smaczny aromatyczny rosół.

**Scena 2.** Temperatura wody na termometrze 100 °C. Wkładamy kurczaka do garnka z gotującą się wodą. Następuje natychmiastowe ścięcie białka na powierzchni skóry kurczaka (biała obwódka kurczaka). Ścięta warstwa uniemożliwia przedostanie się do wody wartościowych składników. Kurczak w środku nie jest dobrze ugotowany (różowe mięso).

### **QTA – propozycje modelowania dialogu.**

**Nauczyciel:** Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście?

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

#### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Czy możesz własnymi słowami spróbować opisać to co działo się na animacji?
- Myślę, że masz mi opowiedzieć, co zapamiętałeś z tej animacji?
- A może ktoś chciałby spróbować opowiedzieć, co zaobserwował na tej animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Gotowano rosół z kurczaka – moją ulubioną zupę. LUB Ten rosół miał inny kolor.

#### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz coś więcej o tym jak gotowano ten rosół.
- Zauważyłeś, że oba rosóły różniły się kolorem. O co tu może chodzić?

**C. Uczeń rozumie:** Raz wkładano kurczaka do zimnej wody i gotowano, a w drugim garnku włożono kurczaka na wrzątek. Pewnie dlatego inny był kolor rosółu w dwóch garnkach LUB Gorąca woda spowodowała ścięcie skóry kurczaka i pewno przez tę skórę nic się nie mogło wydostać do wody. Kurczak nie ugotował się dobrze i rosół miał inny kolor.

#### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zauważyłeś, że rozpoczęto gotowanie kurczaka w dwóch różnych temperaturach. O co może chodzić z tymi temperaturami?

---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- Mówisz, że kolor rosółu zależał od temperatury wody, do której wkładano kurczaka. Zastanawiam się dlaczego temperatura może robić taką różnicę. Jak podejrzewacie, o co tu może chodzić?
- Mówisz, że gorąca woda ścięła skórę kurczaka już przez nią nic się nie mogło przedostać. To dobry trop.

**Uczeń:**

- Może też ścięło się białko. Bo mięso też ma białko.
- Tak jak w jajecznicy ścięło się białko, to tu też.

**Nauczyciel:**

- Macie rację. Białko kurczaka (białko zwierzęce) ulega ścięciu, czyli denaturacji pod wpływem temperatury, tworząc nieprzepuszczalną warstwę. Zastanawiam się więc jak brzmiałaby rada dla początkujących kucharzy gotujących zupę na mięsie. Macie jakieś pomysły?

**Uczeń:**

- Kucharzu młody! Robiąc zupę wkładaj mięso do zimnej wody!

**Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji:** Przekonajmy się, czy zawsze się tak dzieje, czy zawsze dochodzi do ścięcia białka podczas jego ogrzewania. Obejrzyjmy kolejną animację.

**CASUM 4**

Białko jaja kurzego jest podgrzewane. Najpierw się ścina, a następnie ulega zwęgleniu (czarnieje) pod wpływem dłuższego ogrzewania w płomieniu palnika (palnik pod zlewką) i wzrostu temperatury. Dodatkowo wydziela się para wodna.

**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:**

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

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Szklankę z białkiem ogrzewano nad palnikiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że szklankę z białkiem ogrzewano w płomieniu palnika. Co zaobserwowałeś?

**C. Uczeń rozumie:** Białko najpierw się ścięło, a potem zrobiło się czarne jak węgiel.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Doskonała obserwacja, białko pod wpływem ogrzewania ścięło się, a następnie zwęgliło się. Ciekawe dlaczego tak się stało. Czy zauważyłeś coś jeszcze?

**Uczeń:**

- Podczas silnego ogrzewania białka na ściankach naczynia widać było kropelki wody.

**Nauczyciel:**

- Ania powiedziała, że w trakcie ogrzewania białka na ścianach szklanki pojawiły się kropelki wody. Jak myślicie o co tu może chodzić?

**Uczeń:**

- Podczas ogrzewania zawsze tworzy się para.
- W białku była woda, która parowała.

**Nauczyciel:**

- Bardzo dobre wnioski! W trakcie silnego ogrzewania białka najpierw tworzy się para wodna, która skrapla się na ściankach naczynia, a następnie białko ulega zwęgleniu.

**Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji:** A teraz zobaczmy, co dzieje się podczas gotowania jajka bezpośrednio w gorącej wodzie. Tak przygotowuje się czasem jajka małym dzieciom.

**CASUM 5**

Gotowanie jajek po wiedeńsku.

Do garnka z gorącą wodą wbijamy kurze jajko, wkładamy termometr elektroniczny, na którego wyświetlaczu pojawia się temperatura 45 °C. Pod garnkiem z wodą i kurzym jajkiem, zapalamy palnik. Termometr elektroniczny wskazuje zmiany temperatury. Przy 65 °C białko jaja kurzego zaczyna się ścinać. Termometr elektroniczny pokazuje wzrost temperatury. Żółtko jaja kurzego zaczyna się ścinać, aż przy temperaturze 70 °C ścina się całkowicie.

**QTA – propozycje modelowania dialogu.**

**Nauczyciel:** Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście?

**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 animacji?
- Myślę, że masz jakieś własne uwagi na temat tego co stało się na animacji? Może mi o tym coś opowiesz?
- Czy ktoś chciałby spróbować wyjaśnić, co zaobserwował na tej animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Był tam garnek, w którym gotowano jajko.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że na animacji gotowano jajko w garnku. Może opowiesz mi coś więcej?

**C. Uczeń rozumie:** W garnku był termometr wskazujący temperaturę wody, przy 65°C ścięło się białko, ale żółto pozostało płynne.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że białko jaja kurzego zaczyna się ścinać w temperaturze 65°C. Żółtko było płynne więc mielibyśmy jajko na miękko, z lejącym się żółtkiem. Opowiedz proszę o tym kiedy zaczęło się ścinać żółtko.

**Uczeń:**

- Całe białko ścięło się w temperaturze 65°C. Żółtko ścięło się dopiero w temperaturze 70°C.

**Nauczyciel:**

- Stwierdziliśmy właśnie, że białko jaja kurzego włożone bezpośrednio do gorącej wody ścina się w temperaturze 65°C. Oczywiście dłużej będziemy musieli czekać, jeśli postanowimy ugotować jajko w skorupce. Idealna temperatura gotowania jajka na miękko powinna wynosić ok. 65 °C. Wtedy ścina się białko, ale nie żółtko.

**Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji):** Wiemy już jaką rolę spełnia temperatura podczas ścinaniu się białka, żółta jaja kurzego i mięsa kurczaka. Ciekawe czy białko, z którego zbudowany jest człowiek również ścina się pod wpływem temperatury. Zobaczmy

**CASUM 6**

Chory chłopiec leży w łóżku, z wypiekami na twarzy oraz kropelkami potu na czole. Termometr wskazuje temperaturę 41°C. Chłopiec otrzymuje lekarstwo, które obniża temperaturę. Termometr wskazuje temperaturę 37°C.

**QTA – propozycje modelowania dialogu.**

**Nauczyciel:** Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście?

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

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz o tym, co działo się z chłopcem.
- Myślę, że masz jakieś własne uwagi na temat tego co stało się na animacji? Może mi o tym coś opowiesz?
- Czy ktoś chciałby spróbować wyjaśnić, co zaobserwował na tej animacji? *(Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze).*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Chłopiec był chory, leżał w łóżku, miał wysoką temperaturę.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- O co chodzi z tą temperaturą?

**Uczeń:**

- Termometr pokazywał 41°C.
- Chłopiec był spocony i miał czerwoną buzię.

**C. Uczeń rozumie:** Chłopcu podano lek, który obniżył jego gorączkę.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że gorączka chłopca spadła po podaniu leku. Jak myślisz, dlaczego chłopcu podano lek?

**Uczeń:**

- Wysoka gorączka jest niebezpieczna.
- Może białko, z którego zbudowany jest człowiek również ścina się pod wpływem temperatury, jak jajecznicą.

**Nauczyciel:**

- Mówicie, że wysoka gorączka jest niebezpieczna dla życia człowieka. O co tu może chodzić?
- To cenny wniosek. Białko człowieka ścięłoby się w wysokiej temperaturze. Pamiętacie jak mówiliśmy, że ścinanie białka jest procesem nieodwracalnym? Utrzymująca się gorączka powyżej 41,5°C grozi uszkodzeniem białek w komórkach nerwowych, co może



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

prowadzić do śmierci. Temperatura ciała powyżej 41 °C jest zagrożeniem zwłaszcza dla dzieci. Dlatego trzeba wysoką temperaturę organizmu obniżać, np. odpowiednimi lekami.

**Nauczyciel (podsumowując):** Spróbujmy teraz zebrać wszystkie informacje o białku, jakie dziś zdobyliśmy. Powiedzcie własnymi słowami, czego się dziś dowiedzieliście.

### 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

białko (np. w mięsie)	protein
białko jajka	egg white
ścińanie (białka)	denaturation
zwęglanie	carbonization