

## Scenariusz zajęć

**Przedmiot:** Biologia

**Klasa:** 1 G

**Temat:** Pomiędzy bodźcem a reakcją.

**Czas:** jednostka lekcyjna

### Główne idee (main understandings):

- Automatyczna reakcja na bodziec nazywa się łukiem odruchowym, a potocznie odruchem.
- Łuk odruchowy jest to droga, jaką przebywa impuls nerwowy od receptora poprzez neuron czuciowy, ośrodek nerwowy oraz neuron ruchowy do efektoru.
- Istnieje wiele różnych odruchów, np. cofnięcie ręki przy ukłuciu, wyprostowanie nogi przy uderzeniu pod kolanem.
- Odruchy są reakcjami obronnymi organizmu.

### Cele operacyjne:

Uczeń:

- wyjaśnia termin: łuk odruchowy;
- wymienia elementy łuku odruchowego;
- wskazuje i omawia drogę impulsu nerwowego;
- wyjaśnia, dlaczego odruch jest reakcją automatyczną;

### Słownictwo:

czynne:

- bodziec - **stimulus**
- receptor - receptor
- neuron czuciowy – **sensory nerve**
- neuron ruchowy – **motor nerve**
- efektor – **effector cell**
- reakcja - **reaction**
- reakcja automatyczna – **automatic reaction**
- odruch - **reflex**
- łuk odruchowy – **reflex arc**

bierne:

- impuls nerwowy – **nerve impulse**
- automatyczna reakcja na bodziec – **automatic reaction to stimulus**
- reakcja obronna – **defensive reaction**

**Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć:** piłeczka np. tenisowa, albo jakaś z miękkiego materiału – żeby rzucić nią bez ostrzeżenia do najbliższego ucznia (powinien ją złapać, albo przynajmniej zareagować),

### Słowniczek:

- bodziec – wszystko co jest w stanie wywołać reakcję organizmu

---

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

- łuk odruchowy - automatyczna reakcja organizmu na bodziec, droga jaką przebywa impuls nerwowy od receptora poprzez neuron czuciowy, ośrodek nerwowy oraz neuron ruchowy do efektor
- receptor - wyspecjalizowane komórki lub grupa komórek zmysłowych odbierające informacje (bodźce) ze środowiska (zewnętrznego lub wewnętrznego)
- efektor – komórka lub narząd pobudzany przez układ nerwowy (nerw, włókno nerwowe, komórkę nerwową), umożliwiając organizmowi zwierzęcemu odpowiedź na stymulację z układu nerwowego, na bodźce pochodzące ze środowiska zewnętrznego lub wewnętrznego.
- Neuron ruchowy - (eferentny, odśrodkowy), neuron biegnący od ośrodka nerwowego do efektor
- Neuron czuciowy (aferentny, dośrodkowy) neuron biegnący od receptora do ośrodka nerwowego

## **Przebieg zajęć**

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

#### **CASUM 1**

Widać człowieka stojącego boki, widoczny od pasa w górę. Kłuje się pinezką w palec dłoni i natychmiast po ukłuciu cofa rękę do góry. Dyskusja krąży wokół wyjaśnienia przez uczniów jak to się dzieje, że tak reagujemy na podobne bodźce.

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

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

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem. LUB Nic nie pamiętam.

##### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Może zaobserwowałeś coś ciekawego? Opowiedz mi coś więcej o tej reakcji, którą zaobserwowałeś?
- *Nauczyciel próbuje uzyskać odpowiedź od ucznia poprzez odwołanie się do spostrzeżeń innych uczniów, którzy mogą przypomnieć treść animacji, np. zwraca się po imieniu: Tomek, a ty co widziałeś podczas oglądania animacji, opowiedz nam o tym. A może Ty, Zosiu widziałas coś jeszcze, o czym nie wspomniał Tomek?*

*Nauczyciel może powtórzyć animację i naprowadzać ucznia na obserwowanie różnych szczegółów.*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Widziałem jak człowiek ukłuł się w palec. LUB Ktoś ukłuł się w palec i cofnął rękę.

##### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Powiedziałeś, że człowiek ukłuł się w palec. Opowiedz co wydarzyło się później?
- Dobra obserwacja, mówisz, że ukłuł się w palec i cofnął rękę. Jak myślisz, jak to działa?
- To ciekawe co mówisz. Zastanawiam się dlaczego tak się dzieje, że człowiek może tak reagować gdy ukłuje się w palec? Co o tym sądzisz?

**C. Uczeń rozumie:** W przypadku, gdy ukłujemy się w palec reagujemy automatycznie, szybko, więc następuje szybkie cofnięcie ręki. LUB Tam widać było, że kiedy ktoś ukłuje się w palec, to reaguje tak szybko, jakby się czegoś wystraszył. To jest automatyczne.

##### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- To bardzo ciekawe. Powiedziałeś, że reagujemy automatycznie (*nauczyciel zapisuje na tablicy: reakcja automatyczna*). Jak myślisz, co mogło spowodować taką automatyczną reakcję, czyli cofnięcie ręki?
- Dobra obserwacja. Reaguje tak szybko, jakby się wystraszył. To dobre porównanie. Powiedziałeś słowo: reagujemy. Czy dobrze rozumiem, że dotyczy to wszystkich ludzi? Powiedz coś więcej na ten temat.

##### **Uczeń:**

- Taką reakcję powoduje jakieś wydarzenie albo czynnik, a wszystkim rządzi odruch.
- Tak, chyba tak jest, że takie coś mają wszyscy ludzie i może nawet zwierzęta. To jest taka reakcja obronna przed tym, co się dzieje dookoła.

**Nauczyciel:**

---

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

---

- Trafne spostrzeżenia. Wspomniałeś o wydarzeniu albo czynniku. Chyba masz na myśli bodziec (*nauczyciel zapisuje na tablicy: bodziec*). Powiedziałeś również o odruchu (*nauczyciel zapisuje na tablicy: odruch*). Wyjaśnij jak rozumiesz to „rządzenie odruchu”?
- Masz rację, taki odruch mają wszystkie organizmy żywe, chociaż nie wszystkie reagują w ten sam sposób i na podobnej zasadzie, co ludzie. Nazwałeś to reakcją obronną. To rzeczywiście jest reakcja obronna (*nauczyciel zapisuje na tablicy: reakcja obronna*).

**Uczeń:**

- Chodzi o to, że palec wychwytuje, że coś zagraża organizmowi i tak właśnie reaguje. Ja na przykład ostatnio na wf-ie dostałem piłką w głowę, nie zauważyłem zagrożenia. A gdyby odebrał, to bym się uchylił.

**Nauczyciel:**

- To całkiem niezła analogia. Dostałeś w głowę, bo nie widziałeś lecącej piłki. Mówiąc to inaczej, nastąpiła sytuacja zagrożenia, a ty nie odebrałeś bodźca, bo go nie zauważyłeś. Gdybyś jednak go zauważył, zareagowałbyś odruchowo, czyli reakcją obronną. To bardzo dobrze podsumowuje tę animację. Zobaczmy jak to działa z bliska.

*Nauczyciel może, przed następną animacją, rzucić piłeczką do najbliższego ucznia i poprosić innych o opisanie jego reakcji.*

**CASUM 2**

Animacja przedstawia przekrój przez postać człowieka z profilu – również od pasa w górę. Następuje ułknięcie pinezki w palec, od palca strzałkami wskazany receptor, od receptora strzałki idą nerwem czuciowym do rdzenia kręgowego i do mięśni ręki – następuje ruch ręki i cofnięcie dłoni. Dyskusja krąży wokół opisanego odruchu i wyjaśnienia jak działa łańcuch odruchowy, jakie są etapy powstania odruchu oraz jakie odruchy uczniowie mogą znać ze swojego życia.

**QTA – propozycje modelowania dialogu**

**Nauczyciel:** Co zauważyliście? Jak to rozumiecie?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. Strasznie dużo rzeczy tam było. LUB Widziałem przekrojonego człowieka.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Powiedziałeś, że było tam strasznie dużo rzeczy. Spróbuj opisać którąś z nich swoimi słowami.
- Chyba mówisz o przekroju człowieka. Opowiedz coś więcej o tym przekroju.

*Nauczyciel może powtórzyć animację. Może pozwolić uczniowi na zauważanie nieistotnych cech, a na tej podstawie modelować dialog w kierunku bardziej istotnych elementów.*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Teraz widać takie samo ułknięcie i cofnięcie ręki, ale od środka. LUB Widziałem jak to działa, kiedy ta pinezka kogoś ułknie. To wygląda tak, jakby taki impuls szedł do kręgosłupa.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Dobra uwaga. Zauważyłeś, że teraz widać „od środka” tę samą reakcję, co w poprzedniej animacji. Opisz własnymi słowami tę reakcję.
- Powiedziałeś coś bardzo ciekawego: jakby impuls szedł do kręgosłupa. Właśnie zauważyłeś impuls nerwowy (*nauczyciel zapisuje na tablicy: impuls nerwowy*). Opowiedz coś o tej drodze impulsu.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**C. Uczeń rozumie:** Widać było jak to przebiega od palca do rdzenia kręgowego. To znaczy jak ten bodziec wędruje i skąd jest reakcja.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Chciałabym, aby wszyscy zwrócili uwagę na to, co powiedziałeś: bodziec wędruje do rdzenia kręgowego i występuje reakcja. Opowiedz, jak twoim zdaniem to wygląda?

**Uczeń:**

- No najpierw jest bodziec, czyli ułknięcie w palec, które przechodzi nerwem do rdzenia kręgowego, a potem znowu nerwem do mięśnia. I wtedy jest cofnięcie ręki.

**Nauczyciel:**

- Powiedziałeś, że ułknięcie w palec to bodziec. Zgadza się. Czyli palec jest receptorem, czyli takim odbiornikiem. Powiedziałeś o nerwie, ale chyba mówisz o neuronie czuciowym, potem rdzeń kręgowy, czyli element układu nerwowego (ośrodek nerwowy). Z układu nerwowego, czyli rdzenia, impuls znowu neuronem, ale tym razem ruchowym impuls wędruje do mięśnia, czyli efektoru i następuje reakcja, czyli cofnięcie ręki. Zapiszmy to na tablicy (*nauczyciel zapisuje na tablicy: bodziec → neuron czuciowy → rdzeń kręgowy → neuron ruchowy → efektor → reakcja*). Powiedzcie mi własnymi słowami, jak to w takim razie może wyglądać w przypadku tego rzutu piłką? Jak to rozumiecie?

**Uczeń:**

- Rozumiem to tak, że najpierw będzie bodziec, czyli piłka, potem receptor-oko, neuron czuciowy, rdzeń kręgowy, neuron ruchowy, mięśnie pleców i nóg jak się uchylę. Albo ręk jak się zasłonię.

**Nauczyciel:**

- Czyli mam rozumieć, że receptory i efekторы mogą się zmieniać w odruchach, ale droga poza tym jest ta sama? Czy o to właśnie chodzi?

**Uczeń:**

- No tak, bo kiedy reagujemy na coś, co do nas leci albo biegnie, albo jak się nagle wystraszymy, to nie zawsze odbieramy to palcem, a odpowiadamy ręką.

**Nauczyciel:**

- Doszliście do niesamowitych wniosków. Zobaczmy jeszcze głębiej ten łuk odruchowy.

### CASUM 3

Animacja przedstawia sylwetkę człowieka z profilu (od pasa w górę), w którą wrysowany jest łuk odruchowy. Widać drogę łuku odruchowego: pinezka – komórka receptorowa w oku – neuron czuciowy – ośrodek nerwowy (rdzeń kręgowy) – neuron ruchowy – efektor (mięsień).

### QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co zauważyliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie rozumiem o co w tym chodzi. LUB Coś się przybliżyło z tego człowieka.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Powiedziałeś, że nie rozumiesz. Przypomnij sobie, że do tej pory rozmawialiśmy o łuku odruchowym. Czy coś ci się z tym kojarzy? Opowiedz jak to rozumiesz?
- Powiedziałeś, że zauważyłeś człowieka i coś się z niego przybliżyło. Opowiedz więcej o tym, co się przybliżyło.

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Teraz ten cały łuk widać w przybliżeniu.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

### Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś, że widać łuk. Chyba chodzi ci o drogę impulsu, czyli łuk odruchowy. Spróbuj opowiedzieć go własnymi słowami.

**C. Uczeń rozumie:** Widać zbliżenie na schemat działania łuku odruchowego. LUB Widać przybliżone receptory w skórze, neurony i efektor.

### Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście widać teraz wyraźnie schemat łuku odruchowego. Opowiedz jak rozumiesz jego działanie własnymi słowami.
- Wymieniłeś niektóre elementy łuku odruchowego. Opowiedz o nich więcej.

**Nauczyciel:** Świetnie sobie poradziliście! Dowiedzieliśmy się dzisiaj wiele rzeczy na temat tego, jak działa łuk odruchowy. Podsumujmy wszystkie animacje raz jeszcze, zanim przejdziecie do pracy z Moniką.

### 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 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).*

### Doświadczenie (opcjonalnie):

**Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć:** młoteczek (można przy pomocy uderzenia samej dłoni), kolano chętnego ucznia.

**Zadanie:** Lekkie uderzeni młoteczką w ścięgno rzepki (tuż poniżej rzepki - kolana) wywoła odruch kolanowy (przynajmniej powinno wywołać natychmiast. W przypadku braku reakcji na taki odruch istnieje możliwość zaburzeń neurologicznych u dziecka).

**Obserwacja:** Po lekkim uderzeniu w ścięgno rzepki młoteczką następuje wykop czyli wyprostowanie podudzia w stawie kolanowym.

**Podsumowanie:** Uczniowie wyjaśniają, że automatyczne reakcje na bodźce są reakcją obronną i zachodzą dzięki istnieniu łuku odruchowego..

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

rdzeń kręgowy	spinal cord
odruch	reflex
łuk odruchowy	reflex arc
bodziec	stimulus
neuron	nerve