

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Biologia

Klasa: 1G

Temat: Jak działa oko?

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Oko jest narządem zmysłu wzroku.
- Oko ma złożoną budowę.
- Obrazy powstające w oku są odwrócone i pomniejszone.
- Informacje z oka wędrują do odpowiednich obszarów w mózgu.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wymienia narządy zmysłów i przyporządkowuje je do kategorii zmysłów;
- wskazuje oko jako narząd zmysłu wzroku;
- wyjaśnia jaki obraz powstaje na siatkówce oka;
- uzasadnia, dlaczego w procesie widzenia mózg odgrywa podstawową rolę;
- wymienia elementy budowy oka.

Słownictwo:

czynne:

- narząd zmysłu – **sense organ**
- oko - **eye**
- wzrok - **sight**
- siatkówka - **retina**
- soczewka - **lens**
- mózg - **brain**
- pole wzrokowe – **visual area**
- nerw wzrokowy – **optic nerve**

bierne:

- płat potyliczny - **occipital lobe**
- plamka ślepa (tarcza nerwu wzrokowego) - **blind spot**
- przekrzyżowanie nerwów - **nerve cross-over**
- dominacja oka/dominacja półkul mózgowych - **eye/hemispheric dominance**

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć:

Lupa do demonstracji pracy soczewki (idealna byłaby wypukła i wklęsła); kartonik do wykrywania plamki ślepej (rycina poniżej); kartka papieru A4 do wykrywania oka dominującego.

Słowniczek:

- **narząd zmysłu** – narząd służący do odbioru bodźców (sygnałów) pochodzących ze środowiska;

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- **oko** – narząd zmysłu wzroku, którego funkcją jest odbiór bodźców docierających do nas w postaci fali świetlnej;
- **wzrok** – jeden ze zmysłów, umożliwiający rozpoznawanie fal elektromagnetycznych w widzialnym zakresie (światła);
- **siatkówka** – jedna z warstw gałki ocznej, na której znajdują się komórki receptorowe, odbierające bodźce w postaci fal świetlnych;
- **soczewka** – część oka umożliwiająca skupienie fal świetlnych na siatkówce, jest przezroczysta i może zmieniać kształt; jest obustronnie wypukła (dzięki temu promienie nie tylko załamuje ale też skupia)
- **mózg** – narząd znajdujący się w puszcze mózgowej, który ma za zadanie koordynowanie wszystkich czynności zachodzących wewnątrz organizmu oraz analizę informacji docierających ze środowiska zewnętrznego;
- **pole wzrokowe** – obszar w mózgu, odpowiedzialny za analizę informacji otrzymanych z narządu zmysłu wzroku;
- **płat potyliczny** – część mózgu (kresomózgowia) znajdująca się w tylnej części, w której znajdują się ośrodki analizy informacji docierających z oka (tu jest pole wzrokowe);
- **plamka ślepa (tarcza nerwu wzrokowego)** – miejsce na siatkówce pozbawione fotoreceptorów – tu znajduje się wyjście nerwu wzrokowego;
- **nerw wzrokowy** – skupienie wypustek komórek nerwowych przekazujące informacje z siatkówki do płata potylicznego mózgu;
- **przekrzyżowanie nerwów – lateralizacja** – skrzyżowanie nerwów wzrokowych w taki sposób, że nerw z lewej gałki ocznej przekazuje informacje głównie do prawej półkuli, a nerw odchodzący od prawej gałki ocznej przekazuje informacje głównie do lewej półkuli mózgowej.

Przebieg zajęć

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

CASUM 1

Animacja przedstawia chłopca, który siedzi przy stole. W zmieniających się scenach animacji można zauważyć, że chłopiec używa różnych zmysłów do odbioru sygnałów z otoczenia. Zamierzeniem tej animacji jest wymienienie przez uczniów/odszukanie wszystkich z nich i określenie narządów tych zmysłów (6 zmysłów – 5 narządów).

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co się tutaj działo?

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie widziałem. LUB Nic się nie działo.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Być może kiedyś widziałeś podobne sytuacje. Przypomnij je sobie i spróbuj opowiedzieć własnymi słowami, co się tutaj działo.
- Obejrzyjmy tę animację jeszcze raz, a wtedy na pewno coś zauważysz.

B. Uczeń częściowo rozumie: Był jakiś chłopiec i kwiaty. LUB Chłopiec jadł zupę.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś, że był chłopiec, kwiaty. Przypomnij sobie, czy widziałeś kiedyś takie sytuacje. Opowiedz o tym więcej.
- Przyjrzyj się uważnie tej animacji jeszcze raz. Opowiedz własnymi słowami, co działo się, kiedy chłopiec jadł zupę?

C. Uczeń rozumie: Chłopiec zobaczył kwiaty, powąchał je, a potem jadł smaczną zupę, usłyszał budzik, wstał z krzesła i zachwiał się.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To bardzo dokładny opis. Chłopiec rzeczywiście zobaczył i powąchał kwiaty, jadł zupę, usłyszał budzik, a potem zachwiał się, czyli stracił na chwilę równowagę. Opowiedz dokładnie, co jeszcze zauważyłeś?

Uczeń:

- Chłopiec wziął do ręki kwiat i powąchał go. Potem jadł zupę i chyba mu smakowała.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście. Powiedziałeś, że chłopiec wziął kwiat do ręki i powąchał go. Jadł zupę i chyba mu smakowała. Powiedz, jak to zauważyłeś?

Uczeń:

- Chłopiec przystawił kwiat do nosa, więc wiem, że go powąchał. A kiedy jadł zupę, to uśmiechnął się, więc musiała mu smakować.

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawe, co powiedziałeś. Chłopiec powąchał kwiat, kiedy przystawił go do nosa. Uśmiechał się, kiedy jadł zupę, więc pewnie zupa mu smakowała. Jak sądzisz, o co tutaj chodzi?

Uczeń:

- Może o to, że możemy różne rzeczy wąchać i je spróbować?

Nauczyciel:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- To bardzo ciekawe, co mówisz. Możemy różne rzeczy powąchać i je spróbować, czyli posmakować. Tomek powiedział też wcześniej, że chłopiec najpierw zobaczył kwiaty. Jak sądzisz, dlaczego jest to możliwe?

Uczeń:

- Może dlatego, że mamy oczy, więc widzimy, mamy nos, więc możemy powąchać różne rzeczy. I kiedy jemy zupę, to w buzi czujemy jej smak.

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawe wyjaśnienie. Basia powiedziała, że mamy oczy (*nauczyciel zapisuje na tablicy: oko*) więc widzimy, mamy nos, więc możemy coś powąchać, a smak zupy czujemy w buzi, czyli w jamie ustnej. Mamy więc różne narządy zmysłów (*nauczyciel zapisuje na tablicy: narządy zmysłów*). Opowiedzcie teraz, co dalej działo się w tej animacji.

Uczeń:

- Kropelka zupy upadła na rękę chłopca, a potem on wstał, zahaczył nogą o krzesło i się zachwiał.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, to bardzo szczegółowy opis. Jak myślicie, co się działo, kiedy kropelka zupy spadła chłopcu na rękę i kiedy na chwilę się zachwiał?

Uczeń:

- Zupa mogła go oparzyć – mnie też się czasem tak zdarza. A kiedy się potknął o krzesło, to się mógł przewrócić.

Nauczyciel:

- To bardzo wnikliwe spostrzeżenia. Kiedy kropla zupy spadła na rękę, to chłopiec mógł się oparzyć, a gdy potknął się o krzesło, to mógł się przewrócić, bo stracił na chwilę równowagę. Zastanawiam się, jak to możliwe, że chłopiec poczuł gorącą kroplę zupy?

Uczeń:

- Bo kiedy kropla spadnie na skórę, to ją czuć.

Nauczyciel:

- Powiedziałeś, że kiedy kropla spadnie na skórę, to ją czuć. Czyli jest to kolejny narząd zmysłu. Zastanawiam się teraz, jak to się stało, że chłopiec stracił równowagę? Jak sądzicie?

Uczeń:

- Zahaczył nogą o krzesło i pewnie mu się w głowie zachwiało.

Nauczyciel:

- To ciekawe, co powiedziałeś. Zahaczył nogą o krzesło i pewnie, jak mówisz w głowie mu się zachwiało, czyli stracił równowagę. Mamy też więc zmysł równowagi. Opowiedz jeszcze, co działo się, zanim wstał z krzesła.

Uczeń:

- Zadzwoił budzik, i chłopiec go usłyszał.

Nauczyciel:

- Aha, mówisz, że zadzwonił budzik, i chłopiec go usłyszał. Spróbujmy teraz policzyć, ile zmysłów musiał mieć chłopiec, żeby to wszystko przeżyć i odczuwać.

(*sluchając wypowiedzi uczniów nauczyciel pomaga i monitoruje podsumowanie informacji*)

CASUM 2

Animacja przedstawia tego samego chłopca siedzącego przy stole. Tym razem jednak skupia się ona na zmyśle wzroku. Chłopiec widzi różne przedmioty i nazywa je. W ostatniej scenie okazuje się, że pewnego przedmiotu nie potrafi nazwać. Dyskusja dąży do wyjaśnienia, dlaczego uczeń

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

nie był w stanie rozpoznać i nazwać tej jednej rzeczy? Jak to się dzieje, że jesteśmy w stanie widząc przedmioty określać czym one są?

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co się tutaj działo?

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie widziałem. LUB Nic się nie działo.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Przyjrzyjmy się tej animacji jeszcze raz, a wtedy na pewno coś zauważycie.
- Spróbujcie opowiedzieć własnymi słowami, co tutaj widzieliście.

B. Uczeń częściowo rozumie: Na stole była świeczka i jabłko, i jeszcze coś dziwnego.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałaś, że widać było jabłko i świeczkę, a potem coś dziwnego. Opowiedz o tym więcej.
- Przyjrzyj się dokładnie tej animacji jeszcze raz. Opowiedz, co jeszcze zauważyłeś.

C. Uczeń rozumie: Widać było chłopca, który patrzy na świeczkę i jabłko ustawione na stole, a potem jeszcze na coś dziwnego.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że widziałeś chłopca, który patrzył na świeczkę i jabłko, a potem jeszcze zobaczył coś dziwnego. Opowiedz o tym, co dokładnie zauważyłeś.

Uczeń:

- Na stole stała świeczka i chłopiec powiedział „to świeczka”, a potem było jabłko i chłopiec też wiedział, że to jabłko. A potem było coś dziwnego i chłopiec nie wiedział, co to jest.

Nauczyciel:

- To bardzo trafny opis. Rzeczywiście, chłopiec zobaczył świeczkę i wiedział, że to świeczka. Potem zobaczył jabłko i też je nazwał, ale miał kłopot przy trzecim przedmiocie. Jak myślisz, dlaczego nie mógł nazwać tego przedmiotu?

Uczeń:

- Bo go nigdy nie widział.

Nauczyciel:

- To bardzo trafna uwaga. Nie nazwał go, bo go nigdy nie widział. Opowiedz, proszę, własnymi słowami, jak ten przedmiot wyglądał.

Uczeń:

- To było takie długie i spiczaste. Może grot strzały?

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, to było długie i spiczaste i przypominało grot strzały. Jak myślicie, co to może być?

(uczniowie podają swoje sugestie, jednak prawdopodobnie nie udaje im się odgadnąć)

Nauczyciel (po wysłuchaniu sugestii uczniów):

- Tak naprawdę było to rostrum belemnita – czyli skamieniała spiczasta końcówka takiego wymarłego morskiego głowonoga. Powiedziałaś wcześniej, że chłopiec nie widział tego nigdy przedtem. Basia wspomniała też, że kiedy chłopiec zobaczył świeczkę, to wiedział, że to świeczka. Jak sądzicie, dlaczego chłopiec potrafił rozpoznać świeczkę, a rostrum nie?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń:

- Chłopiec widział już kiedyś świeczkę, a tego rostrum nie. Dlatego nie rozpoznał, co to było.

Nauczyciel:

- Bardzo trafna uwaga. Powiedziałeś, że chłopiec nie rozpoznał, co to było. Wcześniej jednak Tomek mówił, że chłopiec widział na stole świeczkę, i jabłko, i jeszcze ten jeden przedmiot. Jak sądzicie, jak to możliwe, że chłopiec zauważył to wszystko, ale nie potrafił tego nazwać?

Uczeń:

- Jeśli widzimy coś, co znamy, to możemy to nazwać, ale jeśli to jest coś nowego, to nie da się tego nazwać.

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawe spostrzeżenie. Jak myślicie, co się dokładnie dzieje, kiedy patrzymy? *(po wysłuchaniu sugestii uczniów, nauczyciel przechodzi do następnej animacji).*

CASUM 3

Animacja przedstawia uproszczony schemat działania oka – widzenie przedmiotu, załamanie promieni w soczewce. Dyskusja krąży wokół opisanego przez uczniów działania oka i widocznych elementów jego budowy.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co się tutaj działo? Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie widziałem. LUB Nic się nie działo.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Przyjrzyjmy się tej animacji jeszcze raz, a wtedy na pewno będziecie mogli coś powiedzieć.
- Spróbujcie opowiedzieć własnymi słowami, co tutaj zauważyliście.

B. Uczeń częściowo rozumie: Widać było chłopca i świeczkę oraz oko.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście, widać było chłopca, świeczkę, oraz oko. Opowiedz, co jeszcze zauważyłeś.
- Mówisz, że widzieliśmy chłopca, świeczkę oraz oko. O co tutaj może chodzić?

C. Uczeń rozumie: Chłopiec widział świeczkę, a w oku ta świeczka była odwrócona i mniejsza.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Bardzo dokładny opis. Powiedziałeś, że chłopiec widział świeczkę, i w oku ona była odwrócona i mniejsza, czyli jej obraz był odwrócony i pomniejszony. Opowiedz o tym więcej.

Uczeń:

- Ten obraz świeczki wchodził do oka, i krzyżował się za czymś wypukłym.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, to trafna uwaga. Obraz świeczki, a właściwie fale świetlne, dotarły do oka chłopca, przechodziły przez to „coś” wypukłe, czyli soczewkę *(nauczyciel zapisuje na tablicy: soczewka)*, która je załamywała, a następnie krzyżowały się. Co jeszcze tutaj zauważyłeś?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń:

- Z tyłu oka widać było małą, odwróconą świeczkę.

Nauczyciel:

- Z tyłu oka, czyli na siatkówce (*nauczyciel zapisuje na tablicy: siatkówka*) powstał obraz odwrócony i pomniejszony. Siatkówka jest miejscem, które w oku odbiera informacje z otoczenia.

(*wskazując na przyniesione soczewki*) Zobaczcie teraz, co dzieje się z tymi falami, gdy przechodzą przez zwykłe soczewki. Opowiedzcie, co tutaj widzicie (*po wysłuchaniu obserwacji uczniów nauczyciel przechodzi do następnej animacji*).

CASUM 4

Animacja przedstawia znów zbliżenie na schemat działania oka, tym razem jednak pokazana zostanie przybliżona (symboliczna) budowa najważniejszych komórek oka (pręciki i czopki) i droga impulsu świetlnego. Dyskusja krąży wokół opisanego drogi bodźca z oka do mózgu oraz opisu elementów budowy oka.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Jak to rozumiesz? Co tam się działo?

A. Uczeń nie rozumie: Było coś dziwnego – jakieś nitki się tam przesuwają.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Wspomniałeś o nitkach – chyba masz na myśli drogi nerwowe. Opowiedz o nich.

B. Uczeń częściowo rozumie: Było widać oko, no i tam się przesunęło coś. Tak błyszczało.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Myślę, że to błyszczenie było tylko symboliczne. Jak myślisz, co mogło oznaczać?

C. Uczeń rozumie: Widać było jak obraz „podróżuje” przez oko. LUB Widać było nerwy w oku.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe stwierdzenie: „obraz podróżuje przez oko.” Opowiedz o tej „podroży”.
- Nerwy w oku, czyli nerwy wzrokowe (*nauczyciel zapisuje: nerwy wzrokowe*). Opisz jak one wyglądały.

CASUM 5

Animacja pokazuje zarys głowy chłopca oglądającego płonącą świecę. Sygnał jest przekazywany do potylicznej części mózgu, gdzie analizowane są kojarzone obrazy i wybrany zostaje jeden – pasujący do widzianego obrazu. Dyskusja krąży wokół zjawiska widzenia – uczniowie powinni dojść do wniosków, że bez mózgu i zasobów pamięci nie moglibyśmy rozpoznawać przedmiotów. To w mózgu obraz odwrócony przez oko otrzymuje właściwy odbiór.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co się tutaj działo?

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie zauważyłem. LUB Nic się nie działo.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Obejrzyjmy zatem tę animację jeszcze raz, a wtedy na pewno coś zauważycie.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Być może widzieliście kiedyś coś podobnego. Spróbujcie opowiedzieć własnymi słowami, co tutaj się działo.

B. Uczeń częściowo rozumie: Widać było głowę i świeczki.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście, widać było czyjaś głowę, a raczej mózg, oraz świeczki. Opowiedz, co jeszcze zauważyłeś.
- Mówisz, że widzieliśmy głowę oraz świeczki. Przypomnij sobie poprzednie animacje. O co tutaj może chodzić?

C. Uczeń rozumie: Widzieliśmy, jak obraz świeczki przechodzi z oka do mózgu.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To bardzo ciekawa obserwacja. Powiedziałeś, że obraz świeczki przedostaje się z oka do mózgu. Opowiedz swoimi słowami, jak to się dzieje.

Uczeń:

- Obraz świeczki najpierw był odwrócony w oku.

Nauczyciel:

- Trafne spostrzeżenie. Na siatkówce obraz był odwrócony, a także, jak powiedzieliśmy przy poprzedniej animacji, pomniejszony. Opowiedz, co jeszcze zauważyłeś?

Uczeń:

- Potem ten obraz przechodzi takimi przewodami do mózgu, do tylnej części.

Nauczyciel:

- To bardzo wnikliwy opis. Basia powiedziała, że obraz świeczki przechodził do mózgu, do części potylicznej mózgu, przez „przewody”, jak to określiła Basia. Te „przewody” to inaczej nerwy wzrokowe (*nauczyciel zapisuje na tablicy: nerw wzrokowy*), a informacje o tym, co odebrały z fal komórki siatkówki, to impulsy nerwowe. Opowiedz jeszcze, co się z tym obrazem działo?

Uczeń:

- Najpierw ten obraz był odwrócony w oku, a z tyłu mózgu już był normalny.

Nauczyciel:

- To bardzo wnikliwy opis. Obraz świeczki był na siatkówce odwrócony, a w tylnej części mózgu, czyli w polu wzrokowym (*nauczyciel zapisuje na tablicy: pole wzrokowe*) był już „normalny”. Powiedz, jak to rozumiesz.

Uczeń:

- Ten obraz nie był już odwrócony i świeczka nie była już mała.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, obraz świeczki jaki powstaje w mózgu nie jest odwrócony i jej wielkość jest prawdziwa. Opowiedz, co jeszcze zauważyłeś w tylnej części mózgu.

Uczeń:

- Były tam takie migające obrazy, jakieś ognisko i zapalka.

Nauczyciel:

- Celna uwaga. Widać tam było jakieś migoczące obrazy – ognisko i zapalkę. Jak myślisz, co to może znaczyć?

Uczeń:

- Może chłopiec najpierw pomyślał o zapalce i ognisku, a nie o świeczce.

Nauczyciel:

Rzeczywiście, tak mogło być. W mózgu chłopca najpierw mogły się pojawić inne obrazy, które znał – zapalka, ognisko, a potem dopiero świeczka. Tak, jak mówiliśmy przy drugiej animacji – chłopiec musiał rozpoznać te przedmioty, aby móc je zidentyfikować.

CASUM 6

Animacja przedstawia scenę dobierania obrazu przez chłopca (obraz to świeca i jabłko) – widok z góry na przekrój mózgu. Sygnał, który dociera do oczu zostaje odwrócony i przesłany do mózgu, w którym ponownie się przekształca. Dyskusja krąży wokół wyjaśnienia, że każde oko rejestruje obraz nieznacznie różniący się od obrazu rejestrowanego przez drugie oko. Mózg składa obrazy w jeden. Dzięki temu zjawisku widzimy obrazy przestrzennie (3D), a nie płasko (2D). Można również określić dominujące oko - doświadczenie opisane w ostatniej części scenariusza.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co się tutaj działo?

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie zauważyłem. LUB Nic się nie działo.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Obejrzyjmy zatem tę animację jeszcze raz, a wtedy na pewno coś zauważycie.
- Przypomnijcie sobie poprzednie animacje. Spróbujcie opowiedzieć własnymi słowami, co tutaj się działo.

B. Uczeń częściowo rozumie: Widać było jabłko, chłopca i świeczkę.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście, znów widzieliśmy jabłko, świeczkę oraz chłopca. Opowiedz, co jeszcze zauważyłeś.
- Mówisz, że widzieliśmy świeczkę, jabłko i chłopca. Przypomnij sobie poprzednie animacje. Jak myślisz, o co tutaj chodzi?

C. Uczeń rozumie: Widać było, jak obraz świeczki i jabłka jest przekazywany z oczu do mózgu.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To bardzo wnikliwa obserwacja. Zauważyłeś, jak obraz świeczki i jabłka dociera z oczu do mózgu. Opowiedz, co dokładnie widziałeś.

Uczeń:

- W każdym oku widać było świeczkę i jabłko.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, w każdym oku było widać świeczkę i jabłko. Opowiedz, co jeszcze zauważyłeś.

Uczeń:

- Ten obrazek świeczki i jabłka wędrował do mózgu, ale w tylnej części rozdzielał się.

Nauczyciel:

- To bardzo trafny opis. Powiedziałeś, że obraz rozdzielał się w tylnej części mózgu, czyli w części potylicznej. Wyjaśnij, jak to rozumiesz.

Uczeń:

- Ten obraz rozdzielał się, bo świeczkę było widać w lewej części mózgu, a jabłko w prawej.

Nauczyciel:

- Celna uwaga. Świeczkę było widać w lewej części mózgu, a jabłko w prawej, mimo, że świeczka i jabłko znajdowały się dokładnie w odwrotnej pozycji. Jak myślicie, o co tu może chodzić?

Uczeń:

- Może w mózgu wszystko się przestawia na odwrot?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Nauczyciel:

- Wyjaśnij, jak to rozumiesz.

Uczeń:

- Obraz świeczki przeszedł z prawego oka do lewej części mózgu, a jabłka z lewego oka do prawej części mózgu.

Nauczyciel:

- To bardzo dokładny opis. Obraz świeczki i jabłka został odwrócony i przekazany do części potylicznej mózgu dokładnie w odwrotny sposób, niż te przedmioty były ustawione. Zastanówmy się teraz, czy w każdym oku było widać ten sam obraz.

Uczeń:

- W prawym oku widać było całą świeczkę, ale jabłko nie było całe. W lewym oku było widać całe jabłko, ale niecałą świeczkę.

Nauczyciel:

- To bardzo trafne spostrzeżenie. W jednym oku było widać całą świeczkę, ale niecałe jabłko, a w drugim było odwrotnie. Jak myślicie, dlaczego tak się dzieje?

Uczeń:

- Może każde oko widzi trochę inaczej.

Nauczyciel:

- Sądzisz, że każde oko widzi trochę inaczej. Powiedz, co dokładnie masz na myśli.

Uczeń:

- Lewe oko nie widzi tego wszystkiego, co widzi prawe oko.

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawa obserwacja. Mówisz, że lewe oko nie widzi tego wszystkiego, co widzi prawe oko. Inaczej mówiąc, każde oko ma pewien stały kąt, pod którym zbiera obrazy. Jak myślicie, co się dzieje, kiedy te dwa obrazy z obu oczu połączymy?

Uczeń:

- Może widzimy więcej.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, widzimy więcej, a właściwie pełniej, ponieważ powstaje obraz przestrzenny.
Zobaczmy teraz, co jeszcze ma znaczenie w naszym procesie widzenia.
(uczniowie przeprowadzają doświadczenie ze wstępu – oko dominujące)

Nauczyciel:

- Opowiedzcie własnymi słowami, co tutaj zauważyliście.

Uczeń:

- Palec się przesunął.

Nauczyciel:

- Ciekawe spostrzeżenie. Mówisz, że przesunął się palec. O co tutaj chodzi?

Uczeń:

- Kiedy przykryłem prawe oko, to palec zasłaniał piłeczkę, a kiedy przykryłem lewe oko, to palec był obok piłeczki.

Nauczyciel:

- Ja myślisz, dlaczego tak się stało?

Uczeń:

- Może znów każde oko widzi coś innego.

Nauczyciel:

- Ciekawa obserwacja. Mówisz, że być może każde oko widzi coś innego, czyli obrazy w jednym i drugim oku nie są dokładnie tymi samymi obrazami. Powiedziałeś, że kiedy przykryłem prawe oko, to palec zasłaniał piłeczkę, a kiedy lewe, to palec był obok

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

pileczki. To znaczy, że lewe oko masz dominujące. Dzięki temu, że mamy dwoje oczu, możemy widzieć trójwymiarowo. I zawsze jedno z naszych oczu jest dominujące.

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).

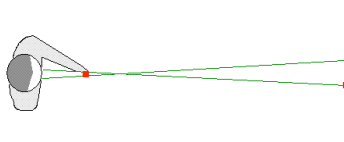
Doświadczenie (opcjonalnie):

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia doświadczenia:

- lupa do demonstracji pracy soczewki (idealna byłaby wypukła i wklęsła);
- kartonik do wykrywania plamki ślepej (rycina poniżej);
- kartka papieru A4 do wykrywania oka dominującego.

Zadanie: sprawdź, które oko masz dominujące (instrukcje dla uczniów).

- Znajdź jakiś punkt w przestrzeni w odległości kilku metrów i skoncentruj na nim wzrok.
- Wyciągnij przed siebie ręce i palcami wskazującymi (złożonymi w „pistolet”) wyceluj dokładnie w ten punkt.
- Koncentrując cały czas wzrok na wybranym punkcie (patrzysz obojgiem oczu), będziesz mieć w polu widzenia nieco rozmażony obraz jakby większej ilości palców.
- Teraz zamykaj na zmianę to jedno to drugie oko. Okaże się zapewne, że patrząc jednym okiem zobaczysz swoje palce wskazujące dokładnie wybrany punkt, a patrząc drugim, palce nieco przesunięte w bok.



Oko, którym zobaczysz swoje palce pokrywające się z wybranym punktem, jest Twoim okiem dominującym.

Źródło: <http://www.wzrok.net/ciekawostki.htm>

Zamiast palców możesz użyć kartki papieru, zwinąć ją w rulon i ustawić na linii wybranego przedmiotu obserwacji (tak, aby przez otwór w rulonie widzieć wybrany przedmiot). Następnie nie ruszając ręką zamknąć jedno oko. Potem otworzyć je i zamknąć drugie. Oko, przy którym wybrany przedmiot pozostaje nadal w obrębie otworu rulonu jest okiem dominującym.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzających w TUTORIALU w języku angielskim

część potyliczna mózgu	occipital lobe
plamka żółta	yellow spot
rogówka	cornea
siatkówka	retina
soczewka	lens
tęczówka	iris
źrenica	pupil