



## **Pomysł na zajęcia z przyrody w szkole ponadgimnazjalnej – materiał dla nauczyciela**

*Urszula Poziomek, Pracownia Przedmiotów Przyrodniczych IBE, nauczyciel biologii w LXXV Liceum Ogólnokształcącym im. Jana III Sobieskiego w Warszawie,*

*Włodzimierz Natorf, nauczyciel fizyki w IX Liceum Ogólnokształcącym im. Klementyny Hoffmanowej w Warszawie, ekspert Pracowni Przedmiotów Przyrodniczych IBE*

### **Temat: Różne widzenie świata**

*Zajęcia polegają na zapoznaniu się ze zróżnicowaniem budowy i działania narządów wzroku człowieka i owada i przeprowadzeniu serii obserwacji naukowych poświęconych korelacji struktury narządu z cechami powstającego obrazu oraz zdolności oka do rejestrowania ruchu i obrazu geometrycznego wysokiej jakości. Wykorzystywane umiejętności uczniów to:*

- *korzystanie z różnych źródeł informacji,*
- *planowanie i realizowanie obserwacji naukowej,*
- *dokumentowanie obserwacji,*
- *analiza danych i wnioskowanie,*
- *prezentacja i dyskusja rezultatów pracy.*

Adresaci: uczniowie klasy II (lub III) szkoły ponadgimnazjalnej  
czas trwania zajęć: 2 x 45 minut<sup>1</sup> lub 4x45 minut<sup>2</sup>.

Odniesienie do podstawy programowej przedmiotu uzupełniającego przyroda:

Cele kształcenia:

Rozumienie metody naukowej, polegającej na stawianiu hipotez i ich weryfikowaniu za pomocą obserwacji i eksperymentów. \_\_

Przykładowe treści nauczania:

B. Nauka i technologia. Wątek tematyczny 11. Światło i obraz. Uczeń: 4) porównuje budowę fotoreceptorów i narządów wzroku wybranych grup zwierząt; 5) ocenia biologiczne znaczenie widzenia barwnego i stereoskopowego; 6) omawia mechanizm powstawania obrazu na siatkówce oka człowieka (...).

Cele zajęć

Uczeń:

<sup>1</sup> Wersja scripted inquiry karty pracy ucznia

<sup>2</sup> Wersja guided inquiry karty pracy ucznia.



- analizuje różnice w budowie i działaniu narządów wzroku owada i człowieka;
- charakteryzuje obrazy powstające w oku złożonym owada i oku człowieka;
- analizuje możliwe drogi ewolucji narządów wzroku i sposobu widzenia otaczającego świata przez zwierzęta i człowieka;
- planuje, realizuje i dokumentuje obserwacje,
- analizuje wyniki obserwacji i wnioskuje na podstawie analizy;
- tworzy informację tekstową.

#### Metody pracy:

laboratoryjna (alternatywnie pokaz nauczycielski), słowna - praca z materiałem źródłowym.

#### Formy pracy:

indywidualna, grupowa, zbiorowa.

#### Środki dydaktyczne:

- karta pracy ucznia (dwie wersje do wyboru – guided i scripted inquiry), zawierające schematy budowy oka człowieka i oka owada;
- zestawy do obserwacji składające się z (w przeliczeniu na grupę uczniów):

- dużej soczewki skupiającej, o ogniskowej rzędu 10-30 cm;
- zestawu 7-9 małych soczewek skupiających, o ogniskowych rzędu 10-20 cm;
- ekranu (biały sztywny karton, kartka grubszego białego papieru lub fragment ściany lub drzwi),
- świeczka kominkowa, zapałki lub zapalniczka (lub inne źródło światła o niewielkich rozmiarach, które można łatwo przemieszczać, np. niewielka latarka).

- ewentualnie prezentacja multimedialna przygotowana przez nauczyciela<sup>3</sup>.

#### Typ zajęć:

poszerzające wiedzę przyrodniczą

**Uwaga:** przed lekcją nauczyciel przygotowuje zestawy do obserwacji w grupach (lub do pokazu).

Można od razu przygotować wszystkie potrzebne sprzęty lub też po wykonaniu części A przygotować zestawy do części B (patrz karty pracy ucznia).

#### **Przebieg zajęć**

##### Faza wprowadzająca – czas ok. 15 minut

a) Nauczyciel:

- formułuje temat zajęć i krótko przedstawia problem badawczy, jaki będzie rozwiązywany na zajęciach metodą obserwacji naukowej;
- opisuje, na co będzie zwracał uwagę przy ocenianiu – informuje, że w karcie pracy każdemu

---

<sup>3</sup> Ten środek dydaktyczny jest przydatny w sytuacji gdy nauczyciel będzie chciał rozpocząć zajęcia od części teoretycznej, co nie jest obligatoryjne.



ćwiczeniu i poleceniu przypisana jest określona punktacja, która będzie podstawą wystawienia oceny za pracę na lekcji;

- rozdaje karty pracy – po jednej dla każdego ucznia.

b) Uczniowie:

zapisują temat lekcji, dzielą się na grupy, zapoznają się z zestawami do obserwacji oraz z zawartością kart pracy.

Faza realizacji wersja I<sup>4</sup> – ok. 50 minut:

a) Uczniowie realizują ćwiczenia z karty pracy zarówno z części A jak B.

*W zależności od sposobu realizacji zadań – planowanie i realizacja, tylko realizacja wg instrukcji – nauczyciel ustala czas pracy grup uczniowskich. W pierwszym przypadku jest to około 50 minut, w drugim może to być 90 lub nawet 100 minut. Mogą wystąpić różnice w czasie planowania i realizacji obserwacji w różnych grupach uczniowskich, nauczyciel powinien być przygotowany na taką sytuację – może zaproponować uczniom z grupy, która wcześniej zakończyła prace zapoznanie się z materiałami popularnonaukowymi przygotowanymi wcześniej (patrz Polecana literatura). W zależności od warunków technicznych mogą być one przygotowane w wersji wydruku lub w wersji elektronicznej.*

*Można też ćwiczenia zrealizować w wersji mieszanej – ćwiczenia z części A realizują sami uczniowie (w grupach lub indywidualnie), ćwiczenia z części B – nauczyciel lub wybrana grupa uczniów w formie pokazu.*

b) Nauczyciel jest obecny, wspomaga uczniów, zadając pytania otwierające, ewentualnie komentuje pomysły uczniów ale ich nie krytykuje, pozwala realizować każde, nawet chybione pomysły na obserwacje.

Faza realizacji wersja II – ok. 35 – 40 minut.

a) Uczniowie realizują ćwiczenia z karty pracy w części A.

b) Nauczyciel realizuje w formie pokazu obserwacje z części B, uczniowie realizują polecenia z części B karty pracy.

Faza podsumowująca – ok. 25 minut:

a) Nauczyciel - zależnie od przyjętych zasad oceniania - pozostawia uczniom ich karty pracy lub je zbiera i zaprasza do prezentacji rezultatów pracy w grupie.

b) Uczniowie – wybrani przez nauczyciela lub chętni - prezentują rezultaty pracy grupy. Niezależnie od przyjętych zasad oceniania, prezentujący dysponują swoimi kartami pracy.

c) Pozostali uczniowie komentują prezentowane wyniki; w dyskusji przedstawiają własne pomysły i rozwiązania. Mogą także, jeśli dysponują swoimi kartami pracy, modyfikować je w

<sup>4</sup> Wersja I polega na realizacji wszystkich obserwacji przez uczniów – w grupach lub indywidualnie.



związku z przebiegiem dyskusji; możliwość takiej modyfikacji nauczyciel zapewnia także uczniom prezentującym.

- d) Uczniowie z udziałem nauczyciela formułują wspólne stanowisko w odniesieniu do problemu ewolucji narządów wzroku i sposobów widzenia.
- e) Uczniowie dokonują ewaluacji swojej pracy, oceniają, czy przestrzegali procedur pracy badawczej i czy miało to znaczenie dla jakości uzyskanych wyników.

### Ocenianie

Podstawą oceny pracy są zebrane przez nauczyciela karty pracy uczniów oraz obserwacje z lekcji . Każde z proponowanych zadań zostało uzupełnione o komentarz, zawierający punktację i oczekiwane elementy wypowiedzi uczniów (patrz kartoteka nauczyciela); nie wyklucza to, oczywiście, by nauczyciel wprowadził i stosował własne kryteria przy ocenianiu kart zadań.

*Nauczyciel może przyjąć jedną z dwóch zasad postępowania z kartami pracy, opisanych niżej. Może także przyjąć inną, bardziej mu odpowiadającą zasadę. W trakcie fazy podsumowującej może karty pracy pozostawić uczniom, zezwalając a nawet zachęcając do dokonywania modyfikacji w trakcie dyskusji. Nauczyciel może także zebrać karty pracy po zakończeniu fazy realizacji, udostępniając je wyłącznie uczniom (grupom) prezentującym swoje wyniki, jednak bez zezwolenia na dokonywanie modyfikacji. Istotne jest, by nauczyciel dostosował swoją rolę w dyskusji podsumowującej do przyjętej zasady postępowania: przykładowo, jeśli uczniowie dysponują kartami pracy i mogą dokonywać w nich modyfikacji, nauczyciel winien ograniczyć się do roli moderatora dyskusji, unikając - z oczywistych względów - dokonywania ocen poszczególnych wypowiedzi czy podawania prawidłowych rozstrzygnięć.*

### Literatura

#### w języku polskim:

Karol Sabath Nowe spojrzenie na ewolucję oczu, Archiwum Wiedzy i Życia, nr 1, 1996 rok  
<http://archiwum.wiz.pl/1996/96012500.asp>

Jak powstały oczy?

<http://www.keratoconus.pl/ciekawostki/178-jak-powstay-oczy>

Fragment filmu Davida Attenborough na temat ewolucji oczu z polskimi napisami

[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=yB32V3YAaqQ](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=yB32V3YAaqQ)

Chrostowski Jarosław, Fantastyczne światło, Wiedza i Życie nr 4, kwiecień 2009,  
Adamski Anna i Zbigniew, Gra w kolory, Wiedza i Życie nr 2, luty 2010.

#### W języku angielskim:

animacja o budowie oczu złożonych owadów dziennych i nocnych

<http://www.youtube.com/watch?v=TU6bgQnTi18>