

Temat lekcji:

„Elektrostatyka w naturze – czy owady i rośliny wykorzystują ładunki elektryczne?”

Cele lekcji:

- Wyjaśnienie podstawowych pojęć elektrostatyki (ładunek elektryczny, siła elektrostatyczna, indukcja elektrostatyczna).
- Zrozumienie, jak elektrostatyka wpływa na zachowania owadów i funkcjonowanie roślin.
- Rozwijanie umiejętności obserwacji i analizy zjawisk fizycznych w przyrodzie.

Przebieg lekcji

1. Wprowadzenie (10 min)

- Krótkie przypomnienie pojęć: ładunek elektryczny, siła Coulomba (prawo), przewodniki i izolatory.

$$F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$$

2. Zjawiska elektrostatyczne w przyrodzie (15 min)

- **Owady, np. pszczoły:**
 - Podczas lotu pszczoły ulegają naładowaniu dodatnio przez tarcie z cząsteczkami powietrza.
 - Kwiaty mają zazwyczaj ładunek ujemny.
 - Dzięki różnicy potencjałów pyłek łatwiej przemieszcza się z kwiatu na owada.
 - Pszczoły potrafią rozpoznawać pola elektryczne wokół kwiatów i innych pszczół.
 - W ich czułkach znajduje się narząd Johnstona, który działa jak antena odbierająca sygnały elektryczne.
 - Umożliwia to np. ocenę, czy kwiat został już odwiedzony przez inną pszczołę
 - Rój pszczół może wygenerować ładunek elektryczny porównywalny z chmurą burzową - nawet do 1000 V/m
 - Szarańcza, tworząc ogromne roje, może wpływać na gradient elektryczny atmosfery, co ma znaczenie dla modeli klimatycznych
- **Rośliny:**
 - Niektóre rośliny wykorzystują elektrostatykę do przyciągania pyłku lub zarodników.

- Przykład: rośliny mięsożerne mogą wykorzystywać ładunki do przyciągania ofiar.
- Rośliny potrafią przysyłać sygnały elektryczne przez powierzchnię liści, ostrzegając się nawzajem o zagrożeniach, takich jak uszkodzenia czy stres świetlny.
- Gdy liść jednej rośliny zostanie zraniony, generuje impuls elektryczny.
- Ten sygnał może być przekazany do sąsiednich liści, a nawet do innych roślin, które się z nimi stykają.
- Mechanizm ten nazwano Siecią Nabytą Aklimatyzacją (NAA) i działa podobnie do systemu nerwowego u zwierząt.
- W chloroplastach podczas fotosyntezy elektrony są przekazywane w uporządkowany sposób — co stanowi przepływ ładunku elektrycznego

Można pokazać zdjęcia lub krótkie filmy z mikroskopu elektronowego przedstawiające pyłek przyczepiony do ciała owada.

3. Eksperyment uczniowski (10 min)

Cel: Zbadanie wpływu ładunku elektrostatycznego na przemieszczanie się lekkich cząstek.

Materiały:

- Balony
- Sztuczny pyłek (np. drobne konfetti)
- Plastikowe kwiaty
- Włosy lub wełniana tkanina

Przebieg:

- Uczniowie pocierają balon, aby go naładować.
- Zbliżają go do „kwiatu” z rozsypanym pyłkiem.
- Obserwują, jak pyłek przemieszcza się i przyczepia do balonu.

4. Dyskusja i podsumowanie (5 min)

- Jak elektrostatyka pomaga owadom w zapylaniu?
- Czy można wykorzystać elektrostatykę w rolnictwie lub ochronie środowiska?
- Podsumowanie: elektrostatyka to nie tylko teoria z fizyki – to zjawisko obecne w codziennym życiu i naturze.