

## 6 Propozycje realizacji wybranych zagadnień ujętych w programie nauczania fizyki w klasie I

### 6.1. Fizyka jako nauka przyrodnicza



Współczesny eksperyment wymaga nowoczesnych urządzeń pomiarowych i specjalnych pomieszczeń. Zawsze jednak musimy przestrzegać zasad bezpieczeństwa.

Realizacja tego zagadnienia może odbywać się na dwóch godzinach lekcyjnych.

Na zagadnienie *Fizyka jako nauka przyrodnicza* składają się dwa zasadnicze elementy materiału nauczania:

- Metody badawcze stosowane w fizyce – język fizyki (1.1),
- Procesy fizyczne, chemiczne, biologiczne (1.2).

W I klasie gimnazjum uczniowie rozpoczynają naukę fizyki jako odrębnej dziedziny wiedzy. Jednakże trzeba uświadomić im, że fizyka nie jest oderwana od innych nauk, wręcz przeciwnie – należy wraz z biologią i chemią do nauk przyrodniczych. Ponadto jest powiązana m.in. z techniką, astronomią, medycyną, a nawet z muzyką i sportem. Zwracamy również uwagę na stosowanie umiejętności matematycznych do opisu zależności występujących w przyrodzie, a w szczególności zależności między wielkościami fizycznymi.

Aby zachęcić gimnazjalistów do uczenia się fizyki, prowadzimy dyskusję dotyczącą przykładów zastosowań fizyki w technice i w życiu codziennym. W wyniku tej dyskusji uczniowie powinni zdać sobie sprawę, że fizyka pokazuje porządek i harmonię w przyrodzie oraz stanowi podstawę techniki, co ma kluczowe znaczenie dla rozwoju cywilizacyjnego naszego kraju, Europy i świata. Powinni również zauważyć, że tym, co łączy nauki przyrodnicze, jest metodologia badań – empiryczne odkrywanie praw przyrody i badanie zjawisk w niej zachodzących. Zatem w podsumowaniu dyskusji uczniowie stwierdzają, że sposobem uczenia się fizyki jako nauki przyrodniczej są obserwacje i doświadczenia. Warto więc na to zagadnienie poświęcić dwie godziny lekcyjne.

### Lekcja I (zagadnienie I.1) Metody badawcze stosowane w fizyce i język fizyki

#### Środki dydaktyczne:

- podstawowe przyrządy fizyczne, np. stopery, termometry, siłomierze (co najmniej po jednym dla grupy),
- linijki (uczniowskie, ale nauczyciel też powinien przygotować kilka, bo niektórzy uczniowie mogą ich nie mieć),
- identyczne ołówki (po jednym dla każdego ucznia),
- ilustracje laboratoriów i przyrządów współczesnych fizyków (do pokazu można także wykorzystać film lub zdjęcia z Internetu).

#### Metody pracy uczniów:

- obserwacja,
- dyskusja,
- ćwiczenia uczniowskie (przeliczanie wielokrotności i podwielokrotności, pomiar długości ołówka).

#### Wiedza uprzednia:

- pojęcia i zjawiska poznane na lekcjach przyrody,
- wiedza o właściwościach substancji.

#### Realizacja wymagań

Na tej lekcji uczniowie będą nabywać i rozwijać następujące umiejętności (liczba w nawiasie oznacza numer wymagania ujętego w podstawie programowej do fizyki dla gimnazjum):

- **ogólne:**
- wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk przyrodniczych (III);
- **przekrojowe:**  
uczeń:
  - wyodrębnia zjawiska fizyczne z kontekstu (8.2),
  - przelicza wielokrotności i podwielokrotności (8.4),
  - planuje pomiar długości ołówka i wykonuje go (8.12),
  - wykonuje schematyczny rysunek obrazujący pomiar długości ołówka (8.1),
  - szacuje spodziewany wynik pomiaru długości ołówka (8.3),
  - zapisuje wynik pomiaru w tabeli (8.6),
  - posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej (8.10),
  - zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony (z dokładnością do 2 liczb znaczących) (8.11);
- **„kluczowe”** (liczba w nawiasie oznacza numer zapisu we wstępie do podstawy programowej dla gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych; umożliwiają zdawanie egzaminu maturalnego):
  - umiejętność selekcjonowania informacji (6),
  - myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki (2),
  - umiejętność pracy zespołowej (8).

## Realizacja zagadnienia

### • Część wstępna

Dyskusja dotycząca zjawisk i pojęć, z którymi uczniowie zetknęli się na lekcjach przyrody lub w życiu codziennym. Uczniowie kwalifikują je do odpowiednich nauk przyrodniczych. Zauważają, że niektóre z nich są wspólne dla różnych nauk, np. ciało fizyczne, substancja, materia, masa, czas. Następnie wymieniają obserwacje i pomiary, które wykonywali podczas nauki przyrody w szkole podstawowej.

Akcentujemy, że na lekcjach fizyki również będą wykonywać doświadczenia, ale będą to tylko doświadczenia fizyczne.

Przedstawiamy podstawowe przyrządy pomiarowe, które znajdują się w pracowni fizycznej, a także zasady bezpiecznego korzystania z nich (regulamin pracowni) i wykonywania doświadczeń. Uczniowie, **oglądając przyrządy**, np. linijkę, stoper, termometr, powinni podać nazwę wielkości fizycznej, do pomiaru której służy dany przyrząd, i odwrotnie – wskazać właściwy przyrząd służący do mierzenia danej wielkości fizycznej. Można także wykorzystać film lub ilustracje np. z Internetu do pokazu laboratoriów i przyrządów współczesnych fizyków, także tych znajdujących się w kosmosie.

Zwracamy uczniom uwagę, że mierzone przez nich wielkości posiadają wartość liczbową i jednostkę.

Omawiamy skalę (podziałki) przyrządów pomiarowych. Uczniowie zauważają, że najmniejsza wartość działki skali przyrządu pomiarowego odpowiada jego dokładności. Następnie poznają podstawowe jednostki Układu SI i wykonują ćwiczenia dotyczące przeliczania wielokrotności i podwielokrotności.

### • Część główna

Informujemy, że podstawowym celem tej lekcji jest pomiar długości ołówka. Uczniowie pracują w kilkuosobowych zespołach, ale pomiaru ołówka każdy dokonuje samodzielnie.

Pomimo, że ten pomiar jest prosty i uczniowie wielokrotnie już go wykonywali, warto poświęcić mu więcej czasu.

Na przykładzie pomiaru długości ołówka zwracamy uwagę na niektóre istotne **etapy** wykonywania pomiarów (uczniowie przy okazji kolejnych doświadczeń związanych z pomiarami stopniowo będą nabywać umiejętność sprawnego stosowania takiej procedury).

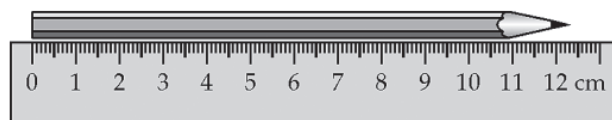
**Pierwszym krokiem jest zaplanowanie przez uczniów pomiaru danego ołówka.** Uczniowie:

- zastanawiają się, czym zmierzają jego długość (zauważają, że dysponują linijkami różnej długości, może się okazać, że czyjaś linijka jest za krótka, dobierają więc właściwą linijkę),
- dyskutują, jak umieścić linijkę względem ołówka, by uzyskać jak najdokładniejszy wynik pomiaru,
- szacują, jaka jest długość ołówka (bez mierzenia go),
- podają wartość najmniejszej działki na linijce (stwierdzają, że za pomocą linijki nie można zmierzyć długości ołówka z większą dokładnością niż 1 mm). Informujemy ich, że wartość najmniejszej działki skali przyrządu pomiarowego będziemy nazywali niepewnością pomiarową. Zwracamy uwagę na różnice

między niepewnością pomiarową a błędem pomiaru (np.: niepewności pomiarowej nie możemy wyeliminować, a błędy tak – pytamy uczniów, w jaki sposób) oraz zaznaczamy, że każdy z nich jest odpowiedzialny za dokładność pomiaru długości ołówka dokonanego przez grupę,

- wykonują schematyczny rysunek przedstawiający położenie linijki i ołówka podczas pomiaru,
- projektują tabelę, w której każdy zapisze swój wynik pomiaru.

Na przykład:



Schemat pomiaru długości ołówka.

Tabela zbiorcza wyników pomiarów grupy

Imię ucznia	Wynik pomiaru (długość $l$ w mm)	Niepewność pomiarowa
Magda		
Tomek		
Beata		
Rafał		

**Następnie uczniowie:**

- dokonują pomiaru długości ołówka,
- zapisują wynik w zbiorczej tabeli wyników pomiarów grupy,
- porównują wyniki pomiarów wpisane przez wszystkich członków grupy (jeśli wynik któregoś ucznia bardzo różni się od pozostałych, polecamy mu powtórzenie pomiaru),
- wskazują wynik największy i najmniejszy,
- obliczają różnicę między tymi wynikami (rozstęp wyników), a następnie wartość średnią wyniku swoich pomiarów,
- wynik średni zaokrąglają do dwóch liczb znaczących (wyjaśniamy uczniom na przykładach, co to są liczby znaczące i podkreślamy użyteczność narzędzi matematyki w analizie wyników pomiarów i obliczeniach wartości wielkości fizycznych),
- uczniowie porównują zaokrąglony wynik średni z wynikiem oszacowanym przed dokonaniem pomiarów.
- **Podsumowanie**

Uczniowie podsumowują swoją pracę i to, czego się nauczyli. W szczególności:

- klasyfikują fizykę jako naukę przyrodniczą,
- wymieniają podstawowe metody badawcze stosowane w naukach przyrodniczych i wyjaśniają różnice między obserwacją a doświadczeniem (eksperymentem),
- podają przykłady laboratoriów i narzędzi współczesnych fizyków,
- odróżniają pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podają odpowiednie przykłady,
- wyjaśniają, co to są wielkości fizyczne i podają ich

- przykłady,
- omawiają zasady wykonywania pomiarów,
- wyjaśniają, co to jest niepewność pomiarowa oraz cyfry znaczące.
- Zadanie domowe**

Jako pracę domową polecamy im wykonanie wybranych zadań z podręcznika na stronach 15–16, np.: zadania 2.–3. (w tym zadaniu można poprosić o napisanie planu obserwacji i zapisanie wyników w tabeli), zadania 5.–7., zadanie 10.

## Lekcja 2 (zagadnienie 1.2)

### Procesy fizyczne, chemiczne, biologiczne

#### Środki dydaktyczne:

- plaskie baterie 4,5 V, żarówki dostosowane do napięcia 3,5 V, przewody elektryczne, gumowe piłeczki, kawałki metalu (np. gwoździe), piłki do metalu, kawałki plasteliny (co najmniej po jednym komplecie dla grupy),
- ilustracje przedstawiające skutki negatywnego i pozytywnego wpływu człowieka na środowisko przyrodnicze (w miarę możliwości może to być film lub prezentacja z Internetu).

#### Metody pracy uczniów:

- dyskusja,
- ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, strona 13),
- praca z podręcznikiem, encyklopedią lub komputerem – analiza informacji i ilustracji dotyczących ochrony środowiska przyrodniczego.

#### Wiedza uprzednia:

- zjawiska i procesy poznane na lekcjach przyrody,
- informacje z poprzedniej lekcji dotyczące zjawisk zachodzących w przyrodzie i poznanych pojęć fizycznych.

#### Realizacja wymagań

Na tej lekcji uczniowie będą nabywać i rozwijać następujące umiejętności (liczba w nawiasie oznacza numer wymagania ujętego w podstawie programowej do fizyki dla gimnazjum):

- ogólne:**
  - wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk przyrodniczych (III),
  - przeprowadzanie doświadczeń (II),
  - posługiwanie się informacjami na temat ekologii i ochrony środowiska przyrodniczego pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (IV);
- przekrojowe:**
  - uczeń:
    - wyodrębnia zjawiska fizyczne z kontekstu (8.2),
    - opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia (8.1);
  - „kluczowe”** (liczba w nawiasie oznacza numer zapisu we wstępie do podstawy programowej dla gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych; umożliwiają zdawanie egzaminu maturalnego):
    - czytanie – umiejętność rozumienia, wykorzystywania i refleksyjnego przetwarzania tekstów (1),

- myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących środowiska przyrodniczego (3),
- umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji (6),
- umiejętność pracy zespołowej (8).

Ta lekcja ma szczególnie charakter, gdyż oprócz celów poznawczych umożliwi również zrealizowanie wielu celów z dziedziny emocjonalnej i światopoglądowej. Jest też okazją do włączenia edukacji ekologicznej i prozdrowotnej.

#### Realizacja zagadnienia

##### • Część wstępna

Dyskusja na temat procesów zachodzących w przyrodzie. Uczniowie:

- podają przykłady takich procesów,
- dokonyują ich podziału na chemiczne, biologiczne i fizyczne.

##### • Część główna

Uczniowie:

- wykonywują doświadczenia opisane na stronie 13. podręcznika,
- opisują ich przebieg i wyniki (zauważają, że różne procesy w przyrodzie występują we wzajemnej zależności, jednak postęp cywilizacyjny niesie ze sobą zagrożenia dla zachowania równowagi w różnych ekosystemach i może przyczyniać się do degradacji środowiska przyrodniczego),
- podają przykłady degradacji środowiska przyrodniczego,
- proponują sposoby zapobiegania degradacji środowiska oraz rekultywowania go. (Dodatkowo mogą opracować projekt dotyczący tej problematyki i przystąpić do jego realizacji we współpracy z osobami odpowiedzialnymi za stan środowiska przyrodniczego w ich miejscu zamieszkania).
- oglądają ilustracje na 14 i 15 stronie podręcznika, (Doskonałym uzupełnieniem może być prezentacja filmu lub informacji i ilustracji w Internecie, także z badań kosmosu, pokazujących skutki niewłaściwego korzystania człowieka z zasobów przyrody oraz możliwości ich ochrony, w tym z wykorzystaniem praw fizyki).

##### • Podsumowanie

Efektom lekcji są następujące **osiągnięcia** ucznia:

- odróżnia zjawisko fizyczne od procesu fizycznego oraz podaje odpowiednie przykłady,
- dostrzega różnorodność procesów fizycznych i ich powiązanie z procesami chemicznymi i biologicznymi,
- dokonyuje celowej obserwacji zjawisk i procesów fizycznych,
- opisuje przebieg i wynik doświadczenia, posługując się językiem fizyki,
- określa czynniki powodujące degradację środowiska przyrodniczego,
- wymienia sposoby zapobiegania degradacji środowiska przyrodniczego,

- analizuje informacje i dane dotyczące stanu środowiska przyrodniczego i sposobów jego ochrony,
- wykazuje się odpowiedzialnością za stan środowiska przyrodniczego w miejscu zamieszkania i podejmuje działania na rzecz jego poprawy.
- **Zadanie domowe**

Po podsumowaniu lekcji przygotowujemy uczniów do pracy domowej. Polecamy im wykonanie pozostałych

zadań – podręcznik, strony 15–16. W zadaniu 1. proponujemy, żeby poszukali informacji na temat sposobów zapobiegania degradacji środowiska przyrodniczego i sposobów jego rekultywacji, a następnie wykorzystali je do napisania spostrzeżeń, wniosków i rekomendacji dotyczących otoczenia miejsca zamieszkania ucznia (przypominamy o zaplanowaniu poszczególnych etapów tego zadania).