

# Podstawa programowa kształcenia ogólnego

z komentarzem



**Dobra  
Szkoła**

**Szkoła podstawowa**  
**Fizyka**



MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



OŚRODEK  
ROZWOJU  
EDUKACJI





# **Podstawa programowa kształcenia ogólnego**

**z komentarzem**

**Szkoła podstawowa**  
**Fizyka**



## Spis treści

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Preambuła podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej .....                                     | 5  |
| Podstawa programowa przedmiotu fizyka .....                                                                          | 11 |
| Cele kształcenia – wymagania ogólne.....                                                                             | 11 |
| Treści nauczania – wymagania szczegółowe .....                                                                       | 11 |
| Warunki i sposób realizacji.....                                                                                     | 17 |
| Komentarz do podstawy programowej przedmiotu fizyka<br><i>Marek Thomas, Lidia Skibińska, Dariusz Bossowski</i> ..... | 18 |
| Ogólne założenia zmian.....                                                                                          | 18 |
| Porównanie dotychczasowej i nowej podstawy programowej<br>oraz uzasadnienie zmian .....                              | 18 |
| Wnioski i rekomendacje dla nauczycieli .....                                                                         | 23 |



## Preambuła podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej

Kształcenie w szkole podstawowej stanowi fundament wykształcenia. Zadaniem szkoły jest łagodne wprowadzenie dziecka w świat wiedzy, przygotowanie do wykonywania obowiązków ucznia oraz wdrażanie do samorozwoju. Szkoła zapewnia bezpieczne warunki oraz przyjazną atmosferę do nauki, uwzględniając indywidualne możliwości i potrzeby edukacyjne ucznia. Najważniejszym celem kształcenia w szkole podstawowej jest dbałość o integralny rozwój biologiczny, poznawczy, emocjonalny, społeczny i moralny ucznia.

Kształcenie w szkole podstawowej trwa osiem lat i jest podzielone na dwa etapy edukacyjne:

- 1) I etap edukacyjny obejmujący klasy I–III szkoły podstawowej – edukacja wczesnoszkolna;
- 2) II etap edukacyjny obejmujący klasy IV–VIII szkoły podstawowej.

Kształcenie ogólne w szkole podstawowej ma na celu:

- 1) wprowadzanie uczniów w świat wartości, w tym ofiarności, współpracy, solidarności, altruizmu, patriotyzmu i szacunku dla tradycji, wskazywanie wzorców postępowania i budowanie relacji społecznych, sprzyjających bezpiecznemu rozwojowi ucznia (rodzina, przyjaciele);
- 2) wzmacnianie poczucia tożsamości indywidualnej, kulturowej, narodowej, regionalnej i etnicznej;
- 3) formowanie u uczniów poczucia godności własnej osoby i szacunku dla godności innych osób;
- 4) rozwijanie kompetencji takich jak: kreatywność, innowacyjność i przedsiębiorczość;
- 5) rozwijanie umiejętności krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania;
- 6) ukazywanie wartości wiedzy jako podstawy do rozwoju umiejętności;
- 7) rozbudzanie ciekawości poznawczej uczniów oraz motywacji do nauki;
- 8) wyposażenie uczniów w taki zasób wiadomości oraz kształtowanie takich umiejętności, które pozwalają w sposób bardziej dojrzały i uporządkowany zrozumieć świat;
- 9) wspieranie ucznia w rozpoznawaniu własnych predyspozycji i określaniu drogi dalszej edukacji;
- 10) wszechstronny rozwój osobowy ucznia przez pogłębianie wiedzy oraz zaspokajanie i rozbudzanie jego naturalnej ciekawości poznawczej;
- 11) kształtowanie postawy otwartej wobec świata i innych ludzi, aktywności w życiu społecznym oraz odpowiedzialności za zbiorowość;
- 12) zachęcanie do zorganizowanego i świadomego samokształcenia opartego na umiejętności przygotowania własnego warsztatu pracy;
- 13) ukierunkowanie ucznia ku wartościom.

Najważniejsze umiejętności rozwijane w ramach kształcenia ogólnego w szkole podstawowej to:

- 1) sprawne komunikowanie się w języku polskim oraz w językach obcych nowożytnych;
- 2) sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także kształcenie myślenia matematycznego;

- 3) poszukiwanie, porządkowanie, krytyczna analiza oraz wykorzystanie informacji z różnych źródeł;
- 4) kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie;
- 5) rozwiązywanie problemów, również z wykorzystaniem technik mediacyjnych;
- 6) praca w zespole i społeczna aktywność;
- 7) aktywny udział w życiu kulturalnym szkoły, środowiska lokalnego oraz kraju.

W procesie kształcenia ogólnego szkoła podstawowa na każdym przedmiocie kształtuje kompetencje językowe uczniów oraz dba o wyposażenie uczniów w wiadomości i umiejętności umożliwiające komunikowanie się w języku polskim w sposób poprawny i zrozumiały.

Ważnym zadaniem szkoły jest kształcenie w zakresie porozumiewania się w językach obcych nowożytnych. W klasach I–VI szkoły podstawowej uczniowie uczą się jednego języka obcego nowożytnego, natomiast w klasach VII i VIII – dwóch języków obcych nowożytnych. Od klasy VII uczniowie mogą także realizować nauczanie dwujęzyczne, jeżeli szkoła zorganizuje taką formę kształcenia.

Zadaniem szkoły podstawowej jest wprowadzenie uczniów w świat literatury, ugruntowanie ich zainteresowań czytelniczych oraz wyposażenie w kompetencje czytelnicze potrzebne do krytycznego odbioru utworów literackich i innych tekstów kultury. Szkoła podejmuje działania mające na celu rozbudzenie u uczniów zamiłowania do czytania oraz działania sprzyjające zwiększeniu aktywności czytelniczej uczniów, kształtuje postawę dojrzałego i odpowiedzialnego czytelnika, przygotowanego do otwartego dialogu z dziełem literackim. W procesie kształcenia i wychowania wskazuje rolę biblioteki (szkolnej, publicznej, naukowej i in.) oraz zachęca do podejmowania indywidualnych prób twórczych.

Wysokie kompetencje czytelnicze wpływają na sukces uczniów w szkole, a w późniejszym życiu pozwalają pokonywać uczniom ograniczenia i trudności związane z mniej sprzyjającym środowiskiem społecznym.

Czytanie jako umiejętność rozumienia, wykorzystywania i refleksyjnego przetwarzania tekstów, w tym tekstów kultury, to jedna z najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w procesie kształcenia.

Dzieci, które dużo czytają, mają bogaty zasób słownictwa, z łatwością nazywają swoje uczucia i wchodzą w relacje z rówieśnikami, rzadziej sprawiają kłopoty wychowawcze, mając lepiej rozwiniętą wyobraźnię umożliwiającą obiektywne spojrzenie na zachowania własne i innych, w konsekwencji lepiej radzą sobie z obowiązkami szkolnymi, a także funkcjonowaniem w społeczności szkolnej.

Ważne jest, aby zainteresować ucznia czytaniem na poziomie szkoły podstawowej. Uczeń powinien mieć zapewniony kontakt z książką np. przez udział w zajęciach, na których czytane są na głos przez nauczycieli fragmenty lektur lub udział w zajęciach prowadzonych w bibliotece szkolnej. W ten sposób rozwijane są kompetencje czytelnicze, które ukształtują nawyk czytania książek również w dorosłym życiu.



Szkoła ma stwarzać uczniom warunki do nabywania wiedzy i umiejętności potrzebnych do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod i technik wywodzących się z informatyki, w tym logicznego i algorytmicznego myślenia, programowania, posługiwania się aplikacjami komputerowymi, wyszukiwania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, posługiwania się komputerem i podstawowymi urządzeniami cyfrowymi oraz stosowania tych umiejętności na zajęciach z różnych przedmiotów m.in. do pracy nad tekstem, wykonywania obliczeń, przetwarzania informacji i jej prezentacji w różnych postaciach.

Szkoła ma również przygotowywać ich do dokonywania świadomych i odpowiedzialnych wyborów w trakcie korzystania z zasobów dostępnych w internecie, krytycznej analizy informacji, bezpiecznego poruszania się w przestrzeni cyfrowej, w tym nawiązywania i utrzymywania opartych na wzajemnym szacunku relacji z innymi użytkownikami sieci.

Szkoła oraz poszczególni nauczyciele podejmują działania mające na celu zindywidualizowane wspomaganie rozwoju każdego ucznia, stosownie do jego potrzeb i możliwości.

Uczniom z niepełnosprawnościami, w tym uczniom z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim, nauczanie dostosowuje się do ich możliwości psychofizycznych oraz tempa uczenia się. Wybór form indywidualizacji nauczania powinien wynikać z rozpoznania potencjału każdego ucznia. Jeśli nauczyciel pozwoli uczniowi na osiągnięcie sukcesu na miarę jego możliwości, wówczas ma on szansę na rozwój ogólny i edukacyjny. Zatem nauczyciel powinien tak dobierać zadania, aby z jednej strony nie przerastały one możliwości ucznia (uniemożliwiały osiągnięcie sukcesu), a z drugiej nie powodowały obniżenia motywacji do radzenia sobie z wyzwaniami.

Ważną rolę w kształceniu i wychowaniu uczniów w szkole podstawowej odgrywa edukacja zdrowotna. Zadaniem szkoły jest kształtowanie postaw prozdrowotnych uczniów, w tym wdrożenie ich do zachowań higienicznych, bezpiecznych dla zdrowia własnego i innych osób, a ponadto ugruntowanie wiedzy z zakresu prawidłowego odżywiania się, korzyści płynących z aktywności fizycznej, a także stosowania profilaktyki.

Kształcenie i wychowanie w szkole podstawowej sprzyja rozwijaniu postaw obywatelskich, patriotycznych i społecznych uczniów. Zadaniem szkoły jest wzmacnianie poczucia tożsamości narodowej, przywiązania do historii i tradycji narodowych, przygotowanie i zachęcanie do podejmowania działań na rzecz środowiska szkolnego i lokalnego, w tym do angażowania się w wolontariat. Szkoła dba o wychowanie dzieci i młodzieży w duchu akceptacji i szacunku dla drugiego człowieka, kształtuje postawę szacunku dla środowiska przyrodniczego, w tym upowszechnia wiedzę o zasadach zrównoważonego rozwoju, motywuje do działań na rzecz ochrony środowiska oraz rozwija zainteresowanie ekologią.

Zadaniem szkoły jest przygotowanie uczniów do wyboru kierunku kształcenia i zawodu. Szkoła prowadzi zajęcia z zakresu doradztwa zawodowego.

Duże znaczenie dla rozwoju młodego człowieka oraz jego sukcesów w dorosłym życiu ma nabywanie kompetencji społecznych takich jak komunikacja i współpraca w grupie,

w tym w środowiskach wirtualnych, udział w projektach zespołowych lub indywidualnych oraz organizacja i zarządzanie projektami.

Zastosowanie metody projektu, oprócz wspierania w nabywaniu wspomnianych wyżej kompetencji, pomaga również rozwijać u uczniów przedsiębiorczość i kreatywność oraz umożliwia stosowanie w procesie kształcenia innowacyjnych rozwiązań programowych, organizacyjnych lub metodycznych.

Metoda projektu zakłada znaczną samodzielność i odpowiedzialność uczestników, co stwarza uczniom warunki do indywidualnego kierowania procesem uczenia się. Wspiera integrację zespołu klasowego, w którym uczniowie, dzięki pracy w grupie, uczą się rozwiązywania problemów, aktywnego słuchania, skutecznego komunikowania się, a także wzmacniają poczucie własnej wartości. Metoda projektu wdraża uczniów do planowania oraz organizowania pracy, a także dokonywania samooceny. Projekty swoim zakresem mogą obejmować jeden lub więcej przedmiotów. Pozwalają na współdziałanie szkoły ze środowiskiem lokalnym oraz na zaangażowanie rodziców uczniów.

Projekty mogą być wykonywane indywidualnie lub zespołowo. Uczniowie podczas pracy nad projektami powinni mieć zapewnioną pomoc nauczyciela – opiekuna. Nauczyciele korzystający z metody projektu mogą indywidualizować techniki pracy różnicując wymagania.

Wyboru treści podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, które będą realizowane metodą projektu, może dokonywać nauczyciel samodzielnie lub w porozumieniu z uczniami.

Projekt, w zależności od potrzeb, może być realizowany np. przez tydzień, miesiąc, semestr lub być działaniem całorocznym. W organizacji pracy szkoły można uwzględnić również takie rozwiązanie, które zakłada, że w określonym czasie w szkole nie są prowadzone zajęcia z podziałem na poszczególne lekcje, lecz są one realizowane metodą projektu.

Przy realizacji projektu wskazane jest wykorzystywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Opis wiadomości i umiejętności zdobytych przez ucznia w szkole podstawowej jest przedstawiany w języku efektów uczenia się, zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji<sup>1</sup>.

Działalność edukacyjna szkoły określona jest przez:

- 1) szkolny zestaw programów nauczania;
- 2) program wychowawczo-profilaktyczny szkoły.

Szkolny zestaw programów nauczania oraz program wychowawczo-profilaktyczny szkoły tworzą spójną całość i muszą uwzględniać wszystkie wymagania opisane w podstawie programowej. Ich przygotowanie i realizacja są zadaniem zarówno całej szkoły, jak i każdego nauczyciela.

<sup>1</sup> Ustawa dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2016 r., poz. 64, z późn. zm.).

Obok zadań wychowawczych i profilaktycznych nauczyciele wykonują również działania opiekuńcze odpowiednio do istniejących potrzeb.

Działalność wychowawcza szkoły należy do podstawowych celów polityki oświatowej państwa. Wychowanie młodego pokolenia jest zadaniem rodziny i szkoły, która w swojej działalności musi uwzględniać wolę rodziców, ale także i państwa, do którego obowiązków należy stwarzanie właściwych warunków wychowania. Zadaniem szkoły jest ukierunkowanie procesu wychowawczego na wartości, które wyznaczają cele wychowania i kryteria jego oceny. Wychowanie ukierunkowane na wartości zakłada przede wszystkim podmiotowe traktowanie ucznia, a wartości skłaniają człowieka do podejmowania odpowiednich wyborów czy decyzji. W realizowanym procesie dydaktyczno-wychowawczym szkoła podejmuje działania związane z miejscami ważnymi dla pamięci narodowej, formami upamiętniania postaci i wydarzeń z przeszłości, najważniejszymi świętami narodowymi i symbolami państwowymi.

W szkole podstawowej na I etapie edukacyjnym, obejmującym klasy I–III – edukacja wczesnoszkolna, edukacja realizowana jest w formie kształcenia zintegrowanego. Na II etapie edukacyjnym, obejmującym klasy IV–VIII, realizowane są następujące przedmioty:

- 1) język polski;
- 2) pierwszy język obcy nowożytny;
- 3) język obcy nowożytny;
- 4) muzyka;
- 5) plastyka;
- 6) historia;
- 7) wiedza o społeczeństwie;
- 8) przyroda;
- 9) geografia;
- 10) biologia;
- 11) chemia;
- 12) fizyka;
- 13) matematyka;
- 14) informatyka;
- 15) technika;
- 16) wychowanie fizyczne;
- 17) edukacja dla bezpieczeństwa;
- 18) wychowanie do życia w rodzinie<sup>2</sup>;
- 19) etyka;
- 20) język mniejszości narodowej lub etnicznej<sup>3</sup>;
- 21) język regionalny – język kaszubski<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Sposób nauczania przedmiotu wychowanie do życia w rodzinie określają przepisy wydane na podstawie art. 4 ust. 3 *Ustawy z dnia 7 stycznia 1993 r. o planowaniu rodziny, ochronie płodu ludzkiego i warunkach dopuszczalności przerywania ciąży* (Dz.U. z 1993 r. nr 17 poz. 78, z późn. zm.)

<sup>3</sup> Przedmiot język mniejszości narodowej lub etnicznej oraz przedmiot język regionalny – język kaszubski jest realizowany w szkołach (oddziałach) z nauczaniem języka mniejszości narodowych lub etnicznych oraz języka regionalnego – języka kaszubskiego, zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 13 ust. 3 *Ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty* (Dz.U. z 2016 r., poz. 1943, z późn. zm.)

## Fizyka

Fizyka jest nauką przyrodniczą. Dzięki niej uczeń poznaje fundamentalne i uniwersalne prawa opisujące materię i procesy w niej zachodzące. Pojęcia, prawa i teorie fizyki kształtują styl myślenia i działania opartego na metodzie naukowej. Jej wpływ na rozwój innych nauk przyrodniczych, techniki i sztuki był i jest ogromny.

Wyzwaniem dla szkolnej fizyki jest dostarczanie uczniom narzędzi poznawania przyrody, prowadzenie do rozumienia jej podstawowych prawidłowości i umożliwianie korzystania ze zdobytej wiedzy i rozwiniętych umiejętności. Lekcje fizyki to również dobry moment do ukazywania osiągnięć ludzkiego umysłu na drodze rozwoju cywilizacji. Bez umiejętności, wiedzy i postaw, których korzenie tkwią w fizyce, nie sposób zrozumieć otaczający świat, nie tylko w warstwie materialnej, ale również kulturowej.

W zadania szkoły i jej funkcję wychowawczą wpisują się:

- 1) rozbudzanie zainteresowania zjawiskami otaczającego świata;
- 2) kształtowanie ciekawości poznawczej przejawiającej się w formułowaniu pytań i szukaniu odpowiedzi z wykorzystaniem metodologii badawczej;
- 3) wyrabianie nawyku poszerzania wiedzy, korzystania z materiałów źródłowych i bezpiecznego eksperymentowania;
- 4) posługiwanie się pojęciami i językiem charakterystycznym dla fizyki, odróżnianie znaczenia pojęć w języku potocznym od ich znaczenia w nauce;
- 5) wykorzystywanie elementów metodologii badawczej do zdobywania i weryfikowania informacji;
- 6) kształtowanie podstaw rozumowania naukowego obejmującego rozpoznawanie zagadnień naukowych, wyjaśnianie zjawisk fizycznych w sposób naukowy, interpretowanie oraz wykorzystywanie wyników i dowodów naukowych;
- 7) uświadamianie roli fizyki jako naukowej podstawy współczesnej techniki i technologii, w tym również technologii informacyjno-komunikacyjnej;
- 8) kształtowanie kompetencji kluczowych: wiedzy, umiejętności oraz postaw jako stałych elementów rozwoju jednostki i społeczeństwa;
- 9) wartościowanie znaczenia fizyki w procesie rozwoju gospodarczego i społecznego, a także codziennego życia.

## Podstawa programowa przedmiotu fizyka

### II etap edukacyjny: klasy IV–VIII

#### Cele kształcenia – wymagania ogólne

- I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.
- II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.
- III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

#### Treści nauczania – wymagania szczegółowe

- I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:
  - 1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;
  - 2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;
  - 3) rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie; przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;
  - 4) opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów;
  - 5) posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności;
  - 6) przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych;
  - 7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-);
  - 8) rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu;
  - 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.
- II. Ruch i siły. Uczeń:
  - 1) opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu;
  - 2) wyróżnia pojęcia tor i droga;

- 3) przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina);
- 4) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; oblicza jej wartość i przelicza jej jednostki; stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta;
- 5) nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała;
- 6) wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji;
- 7) nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;
- 8) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ( $\Delta v = a \cdot \Delta t$ );
- 9) wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego);
- 10) stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły; posługuje się jednostką siły;
- 11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);
- 12) wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą;
- 13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki;
- 14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki;
- 15) posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem;
- 16) opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego;
- 17) posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym;
- 18) doświadczaalnie:
  - a) ilustruje: I zasadę dynamiki, II zasadę dynamiki, III zasadę dynamiki,
  - b) wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo,
  - c) wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej.

### III. Energia. Uczeń:

- 1) posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana;
- 2) posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana;

- 3) posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii;
- 4) wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej;
- 5) wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń.

#### IV. Zjawiska cieplne. Uczeń:

- 1) posługuje się pojęciem temperatury; rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej;
- 2) posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie;
- 3) wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze;
- 4) wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła;
- 5) analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek;
- 6) posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką;
- 7) opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego; rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; opisuje rolę izolacji cieplnej;
- 8) opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji;
- 9) rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia; analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury;
- 10) doświadcza:
  - a) demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia, skraplania,
  - b) bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła,
  - c) wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi.

#### V. Właściwości materii. Uczeń:

- 1) posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;
- 2) stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością;
- 3) posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem;
- 4) posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego;
- 5) posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu;
- 6) stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością;
- 7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczech lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimidesa;



- 8) opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego; ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli;
- 9) doświadcza:
  - a) demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego; demonstruje zjawiska konwekcji i napięcia powierzchniowego,
  - b) demonstruje prawo Pascala oraz zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy,
  - c) demonstruje prawo Archimedesesa i na tej podstawie analizuje pływanie ciał; wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych,
  - d) wyznacza gęstość substancji z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego.

#### VI. Elektryczność. Uczeń:

- 1) opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów;
- 2) opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;
- 3) rozróżnia przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady;
- 4) opisuje przemieszczenie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna);
- 5) opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu;
- 6) posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku;
- 7) opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach;
- 8) posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związki między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika;
- 9) posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia;
- 10) posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami; przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie;
- 11) wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki;
- 12) posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; stosuje do obliczeń związki między napięciem a natężeniem prądu i oporem; posługuje się jednostką oporu;
- 13) rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów;
- 14) opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej;
- 15) wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu;



## 16) doświadczalnie:

- a) demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk,
- b) demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych,
- c) rozróżnia przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady,
- d) łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (akumulatora, zasilacza), odbiornika (żarówki, brzęczyka, silnika, diody, grzejnika, opornika), wyłączników, woltomierzy, amperomierzy; odczytuje wskazania mierników,
- e) wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego.

## VII. Magnetyzm. Uczeń:

- 1) nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi;
- 2) opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu; posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi;
- 3) opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne i wymienia przykłady wykorzystania tego oddziaływania;
- 4) opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem;
- 5) opisuje budowę i działanie elektromagnesu; opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów;
- 6) wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych;
- 7) doświadczalnie:
  - a) demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu,
  - b) demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.

## VIII. Ruch drgający i fale. Uczeń:

- 1) opisuje ruch okresowy wahadła; posługuje się pojęciami amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu ruchu okresowego wraz z ich jednostkami;
- 2) opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości oraz analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w tym ruchu; wskazuje położenie równowagi;
- 3) wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu;
- 4) opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii; posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali;
- 5) posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami;
- 6) opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; podaje przykłady źródeł dźwięku;

- 7) opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali;
- 8) rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł i zastosowań;
- 9) doświadcza:
  - a) wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym,
  - b) demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego,
  - c) obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik.

IX. Optyka. Uczeń:

- 1) ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia;
- 2) opisuje zjawisko odbicia od powierzchni płaskiej i od powierzchni sferycznej;
- 3) opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;
- 4) analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i od zwierciadeł sferycznych; opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym oraz bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej;
- 5) konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie oraz powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne znając położenie ogniska;
- 6) opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania;
- 7) opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;
- 8) rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu i obrazu;
- 9) posługuje się pojęciem krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku;
- 10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; wymienia inne przykłady rozszczepienia światła;
- 11) opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie;
- 12) wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania;
- 13) wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych;
- 14) doświadcza:
  - a) demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła, zjawisko załamania światła na granicy ośrodków, powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich, sferycznych i soczewek,
  - b) otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie, c) demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie.

## Warunki i sposób realizacji

Fizyka jest nauką przyrodniczą, nierozzerwalnie związaną z codzienną aktywnością człowieka. Wiele zagadnień charakterystycznych dla fizyki jest poznawanych i postrzeganych przez uczniów znacznie wcześniej niż rozpoczyna się ich formalna edukacja z tego przedmiotu. Dlatego bardzo ważnym elementem nauczania fizyki jest zarówno świadomość wiedzy potocznej, jak i bagaż umiejętności wynikający z nieustannego obserwowania świata.

Przedmiot fizyka to przede wszystkim sposobność do konstruktywistycznej weryfikacji poglądów uczniów oraz czas na budowanie podstaw myślenia naukowego – stawiania pytań i szukania ustrukturyzowanych odpowiedzi. Uczenie podstaw fizyki bez nieustannego odwoływania się do przykładów z codziennego życia, bogatego ilustrowania kontekstowego oraz czynnego badania zjawisk i procesów jest sprzeczne z fundamentalnymi zasadami nauczania tego przedmiotu. Nauczanie fizyki winno być postrzegane przede wszystkim jako sposobność do zaspokajania ciekawości poznawczej uczniów i na tej bazie kształtowania umiejętności zdobywania wiedzy, której podstawy zostały zapisane w dokumencie.

Eksperymentowanie, rozwiązywanie zadań problemowych oraz praca z materiałami źródłowymi winny stanowić główne obszary aktywności podczas zajęć fizyki.

Zawarte w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej treści nauczania zostały wybrane w celu kształtowania podstaw rozumowania naukowego obejmującego rozpoznawanie zagadnień, wyjaśnianie zjawisk fizycznych, interpretowanie oraz wykorzystanie wyników i dowodów naukowych do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Podczas realizacji wymagań podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej istotne jest zwrócenie uwagi na stopień opanowania następujących umiejętności:

- 1) rozwiązywania typowych zadań przez wykonywanie rutynowych czynności;
- 2) rozpoznawania i kojarzenia z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;
- 3) wybierania i stosowania strategii rozwiązywania problemów;
- 4) efektywnej pracy nad rozwiązaniem oraz łączenia różnorodnych informacji i technik;
- 5) matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji;
- 6) doświadczalnych;
- 7) formułowania komunikatu o swoim rozumowaniu oraz uzasadniania podjętego działania.

## Komentarz do podstawy programowej przedmiotu fizyka na II etapie edukacyjnym

*Marek Thomas, Lidia Skibińska, Dariusz Bossowski*

### Ogólne założenia zmian

W zreformowanej szkole podstawowej nauczanie fizyki ma obejmować klasy siódmą i ósmą, w wymiarze czterech godzin lekcyjnych w cyklu, po dwie w każdej klasie. Sumaryczna ilość czasu przeznaczanego na realizację materiału jest więc analogiczna do tej, która obowiązywała w gimnazjach.

Podana w podstawie programowej dla szkoły podstawowej kolejność treści nauczania fizyki w zasadzie odpowiada realizowanej w gimnazjum, czyli jest zgodna z dotychczasową praktyką. Taka kolejność umożliwia na tym poziomie nauczania skonstruowanie logicznej całości, gwarantującej warunki do zdobywania uporządkowanej wiedzy oraz kształtowania umiejętności niezbędnych na następnych etapach kształcenia, przy czym proponowana kolejność treści nie jest obligatoryjna. Niemniej każda inna propozycja (np. rozpoczynanie nauki od uznawanych za prostsze zagadnień omawianych w ramach bloku tematycznego „Właściwości materii” lub dotyczących zjawisk cieplnych) winna zachować nie tylko wewnętrzną spójność, ale i nie burzyć logicznej całości, wymagającej wprowadzania pojęć oraz wielkości fizycznych we właściwym im kontekście i kolejności (np. stosowanie pojęcia ciśnienia przed wprowadzeniem sił).

### Porównanie poprzedniej i obecnej podstawy programowej oraz uzasadnienie zmian

Analogicznie do zapisów podstawy obowiązującej w gimnazjum w nowej podstawie dla szkoły podstawowej wyróżniono cztery wymagania ogólne, tworzące cele kształcenia sformułowane w języku obszarów umiejętności. Przyjęta obecnie kolejność, jak i treść, są zgodne z powiększającym się zasobem wiedzy oraz kształtowaniem i rozwojem umiejętności. Przede wszystkim zwraca się uwagę na kształtowanie umiejętności wykorzystywania pojęć i wielkości fizycznych w opisie zjawisk oraz umiejętności wskazywania ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. Dalej akcentuje się charakterystyczne dla fizyki wykorzystanie praw i zależności fizycznych w rozwiązywaniu, prostych na tym etapie, problemów.

Wskazane jako kolejne cele ogólne kształcenia – szeroko pojęte eksperymentowanie oraz praca z materiałami źródłowymi – winny stanowić główne obszary aktywności podczas lekcji fizyki. Należy bowiem podkreślić, jak ważnymi elementami nauczania fizyki są zarówno świadomość wiedzy potocznej, jak i bagaż umiejętności wynikających z nieustannego obserwowania świata. Lekcje fizyki mają dawać sposobność konstruktywistycznej weryfikacji poglądów uczniów, jak również – niekiedy – możliwość budowania podstaw myślenia naukowego: stawiania pytań i szukania ustrukturyzowanych odpowiedzi.

Miejmy świadomość, że nauczanie podstaw fizyki to nieustanne odwoływanie się do przykładów z życia codziennego, bogate ilustrowanie kontekstowe oraz czynne badania zjawisk i procesów. To także konieczność i sposobność zaspokajania ciekawości poznawczej uczniów, na bazie których kształtuje się umiejętności zdobywania wiedzy.

Zawarte w podstawie programowej wymagania doświadczalne, wyróżnione na końcu każdego działu tematycznego wymagań szczegółowych, winny być traktowane priorytetowo i stanowić kluczowy element osiągnięć uczniów. Wymagania te nie wykraczają poza dotychczasową praktykę szkolną. Preferuje się przeprowadzanie pokazów bądź demonstracji przez nauczyciela oraz wykonywanie doświadczeń przez ucznia. W tym zakresie nauczyciel powinien korzystać z narzędzi i zasobów współczesnej technologii informacyjno-komunikacyjnej. Rozwiązywanie zadań rachunkowych ma stanowić element uzupełniający i nie może dominować w procesie nauczania – uczenia się fizyki.

Treści nauczania i oczekiwane umiejętności uczniów zostały sformułowane w języku wymagań szczegółowych. Stanowią one podstawę ustalania kryteriów ocen i ewentualnych wymagań egzaminacyjnych.

Cele szczegółowe zostały podzielone na osiem bloków tematycznych, wśród których – w porównaniu z podstawą programową dla gimnazjum – wyodrębniono dział „Zjawiska cieplne”. Wymagania doświadczalne są wyróżnione na końcu każdego działu tematycznego, którego dotyczą, stając się jego integralną częścią, a nie jak dotychczas, kiedy tworzyły umieszczony na końcu zestawu odrębny zbiór wymagań. W opisie wymagań doświadczalnych rozróżniono: demonstrację (demonstruje, rozróżnia), pokaz (ilustruje, obserwuje) oraz wykonywanie doświadczeń (bada, wyznacza, łączy, otrzymuje) jako umiejętności opanowywane przez ucznia, niezależnie od tego, czy wykonuje je samodzielnie, czy są one prezentowane przez nauczyciela.

### **Wymagania przekrojowe**

Na początku wymagań szczegółowych zostały umieszczone tzw. wymagania przekrojowe, poprzedzające wszystkie bloki tematyczne. Podkreśla to ich szczególną rolę i wskazuje na wielowątkowe rozwijanie związanych z nimi umiejętności na całym etapie kształcenia. Poszczególne zapisy wymagań szczegółowych zostały tylko przereklamowane i nieco inaczej ułożone, co bardziej oddaje ich sens w różnych kontekstach, w jakich będą stosowane. Głównym celem jest tu nabycie umiejętności wykorzystania bądź analizowania, przetwarzania lub tworzenia informacji w różnym kształcie przy opisywaniu lub badaniu zjawisk i procesów fizycznych.

Wymagania szczegółowe stanowią też istotny element na drodze do wykorzystania albo zdobywania i rozwijania prostych umiejętności matematycznych, które swoich uogólnionych znaczeń w usystematyzowanej formie nabierają w toku nauczania matematyki. Niemniej, jako element niezbędny w każdej dyscyplinie przyrodniczej, a w fizyce w szczególności – i to nie tylko jako narzędzie – są rozwijane i pogłębiane stopniowo w kursie fizyki poprzez proste odniesienia do rzeczywistości opisywanej za pomocą relacji ilościowych pomiędzy odpowiednimi wielkościami związanymi z danymi pojęciami fizycznymi. Wynika z tego, że w nauczaniu fizyki pojawiają się elementy, których praktyczna użyteczność

jest bezsporna (np. wykresy). Ich tworzenie bądź analizowanie może być wprowadzone na lekcje fizyki i nabywane jako umiejętność, co tylko ułatwia ich właściwe zrozumienie w uogólnionym już kontekście matematycznym. Prawidłowości tej w nauczaniu fizyki, i to na różnych jej etapach, nie sposób uniknąć.

### **Wymagania szczegółowe – „Ruch i siły”**

Pierwszy dział tematyczny wymagań szczegółowych dotyczy ruchu i sił. W porównaniu z analogicznym blokiem tematycznym, obowiązującym w gimnazjum, dodano w nim wiele niezbędnych uszczegółowień. Przede wszystkim wprowadzono: najpierw kinematykę (opis ruchu) i dalej dynamikę, przy czym wskazano na względność ruchu, która jest jego bardzo ważną cechą.

Ruch danego ciała analizuje się i opisuje zawsze względem wybranego układu innych ciał tworzących (fizyczny) układ odniesienia. Zmiana układu odniesienia może wpłynąć na charakter ruchu opisywanego ciała. Należy zauważyć, że analizuje się i używa odpowiednich pojęć wyłącznie w kontekście ruchu prostoliniowego. Dla takiego ruchu wprowadza się pojęcie ruchu jednostajnego i analizuje się tylko ruchy odcinkami jednostajne. Następnie w opisie ruchów prostoliniowych rozróżnia się typy ruchu jednostajnie zmiennego: jednostajnie przyspieszony i jednostajnie opóźniony. Tego ostatniego w poprzedniej podstawie nie było.

W dotychczasowej podstawie programowej ciała analizowano jedynie w ich ruchach prostoliniowych jednostajnych lub jednostajnie przyspieszonych. Analiza ruchów prostoliniowych jednostajnie zmiennych przedstawiona w nowej podstawie ma doprowadzić do umiejętności posługiwania się zależnościami opisującymi odpowiednią zmianę wartości prędkości  $\Delta v = v - v_0 = \pm a \Delta t$ , czyli  $v = v_0 \pm a \Delta t$ , gdzie  $a$  jest miarą tempa zmiany wartości prędkości w obu analizowanych ruchach i zawsze jest wielkością dodatnio określoną. W zależności od kontekstu jest miarą przyspieszenia albo opóźnienia. Te zależności mogą być bez trudu wprowadzone lub analizowane na podstawie odpowiednich wykresów. Ograniczanie analizy ruchów do rozważania przypadków bez tzw. prędkości początkowej – praktykowane dotąd w gimnazjum – powoduje nie tylko ich niezrozumiałe zubożenie, ale także pociąga za sobą skutki zauważalne na poziomie kształcenia wyższego.

Oddzielną kwestią jest niewprowadzenie do podstawy programowej fizyki wielkości wektorowych opisujących ruch. W kontekście ruchów prostoliniowych, analizowanych najprościej poprzez odniesienia do położenia ciała (punktu) na osi liczbowej, ich wprowadzenie powodowałoby jedynie nadmierną komplikację i na tym etapie kształcenia nastroczałoby wielu trudności. Wprawdzie nauczyciele dostaliby zestaw uporządkowanych pojęciowo wielkości, ale w rozważanych przykładach ruchów prostoliniowych ich opis ilościowy i tak sprowadza się wyłącznie do analiz opisanych wyżej. Wprowadzenie na tym etapie kształcenia wektora prędkości zostało uznane za zbędne – zważywszy, że w czasie nauki w szkole podstawowej omawiane są tylko ruchy prostoliniowe. Już samo mówienie o tempie wyrażonej liczbowo zmiany położenia w czasie wielu z nas odbiera (i dobrze!) jako posługiwanie się w istocie pochodną, a coś dopiero oznaczałoby wprowadzanie tempa zmiany wektora przemieszczenia w czasie i potem odnoszenie tego do odpowiednich zmian ilościowych. Dla uczniów szkoły podstawowej byłaby to



komplikacja, która na tym etapie rozwoju i wiedzy okazać by się mogła nieprzekraczalną barierą, uniemożliwiającą zrozumienie w miarę prostych zjawisk. Zaproponowano zatem pozostanie w omawianych przypadkach w zakresie analizowania zależności liczbowych – i tak dostatecznie wiele uczących. Jest to praktyka stosowana w kursach podstaw fizyki, np. w zagranicznych podręcznikach akademickich, gdzie kinematyczne wielkości wektorowe pojawiają się dopiero w momencie omawiania ruchów w dwóch lub trzech wymiarach przestrzennych, a nie w analizowanych najpierw ruchach prostoliniowych.

Za to konsekwentnie jako wektorowe traktowane jest od początku pojęcie siły. Uczeń – odnosząc się do prostych przykładów typu: siła wywołuje skierowany skutek, znajdowanie wypadkowej sił działających w tym samym kierunku, siły mogą się równoważyć – rozpoznaje i wyróżnia siłę ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu. Zauważa te siły, które pojawiają się jako wynik wzajemnego oddziaływania ciał.

Nowa podstawa programowa najpierw wprowadza do opisu zasadę akcji – reakcji. Takie podejście ułatwia odniesienie się do sytuacji opisanej w pierwszej zasadzie dynamiki, gdy mowa o ciele, na które efektywnie nic nie działa (co w znanej uczniowi rzeczywistości oznacza, że działające siły muszą się wzajemnie równoważyć). Oczywiście nie ma przeszkód, aby nauczać zasad dynamiki w ich ustalonej kolejności. Trzecia zasada dynamiki objaśnia przede wszystkim oddziaływanie jako źródło fizycznych sił. Zrozumienie pierwszej i drugiej zasady dynamiki wymaga wprowadzenia pojęcia masy jako miary bezwładności. W proponowanym kursie fizyki po raz pierwszy pojawia się pojęcie masy, i to w jednoznacznym kontekście: im większa masa – bezwładność – ciała, tym mniejszy skutek wywoła zadana siła działająca na badane ciało.

### **Wymagania szczegółowe – „Energia” oraz „Zjawiska cieplne”**

W drugim bloku tematycznym „Energia” wprowadza się przede wszystkim definicję pracy mechanicznej i jej relacji z pojęciem energii mechanicznej (kinetycznej i potencjalnej). Uczeń nabywa umiejętności stosowania w obliczeniach zasady zachowania tej energii także w przypadku działania grawitacji. Po raz pierwszy spotyka się z zasadą zachowania energii, którą uczy się wykorzystywać do opisu zjawisk.

„Zjawiska cieplne” to specjalnie wydzielony dział wymagań szczegółowych, scalający zagadnienia wprowadzające pojęcie ciepła do analiz przebiegu zjawisk. W porównaniu z zakresem podobnych treści występujących w podstawie programowej dla gimnazjum podstawa dla szkoły podstawowej zawiera kilka elementów nowych lub uszczegółowionych. Przede wszystkim jawnie wprowadza pojęcie równowagi termicznej (termodynamicznej) i nierozzerwalnie z nim związane pojęcie temperatury. Omawia tzw. przepływ ciepła jako postać, pod którą zostaje przekazywana do układu lub z niego pobierana energia – inna niż w wyniku wykonania nad układem lub przez układ pracy mechanicznej. W ten sposób można doprowadzić do sformułowania na lekcji zasady zachowania energii w jej najogólniejszej postaci (pierwszej zasady termodynamiki), jednoznacznie wskazując, kiedy i w jaki sposób może zmieniać się energia (wewnętrzna) układu. Nowa podstawa pozostawia pojęcie ciepła właściwego, ale rezygnuje z ciepła przemian wyszczególnionych w stosownych zapisach, których znajomość jest wymagana.

Podstawa nie wprowadza obowiązku opanowania umiejętności tworzenia i ilościowego analizowania tzw. bilansów cieplnych, co nie oznacza, że taki wymóg nie może pojawić się jako element rozszerzający wiedzę i umiejętności uczniów. Nie powinno to jednak odbywać się kosztem nabywania innych, opisanych w podstawie, umiejętności.

W nowej podstawie zwraca uwagę pozostawienie, choć w innym ujęciu, związku zachodzącego między średnią energią kinetyczną cząsteczek a temperaturą. Omawianie go na tym etapie ma na celu wyłącznie poszerzenie przez uczniów wiedzy werbalnej – jeszcze wówczas wysoce nieprecyzyjnej. Powinno posłużyć jedynie jako element umożliwiający odniesienie omawianych w tym bloku zjawisk makroskopowych do zachowania się materii w jej opisie drobinowo-molekularnym (jest to jak gdyby pierwszy krok ku poznaniu teorii kinetyczno-molekularnej). Oczywiście ujęcie to budzi określone kontrowersje. Niemniej jednak analizowane w tym bloku tematycznym zjawiska cieplne, przemiany cieplne, energia wewnętrzna – mają intuicyjne odniesienie do zachowania się drobin, dzięki czemu lepiej czy też łatwiej zrozumieć można przebieg procesów badanych w makroskali jako odzwierciedlenie tego, co dzieje się w skalach molekuł i atomów, o których uczniowie uczą się na lekcjach chemii.

### **Wymagania szczegółowe – „Właściwości materii”, „Elektryczność” i „Magnetyzm”**

Dział „Właściwości materii” w nowej podstawie programowej nadal pozostaje przestrzenią do przedstawienia i omówienia podstawowych zjawisk dotyczących płynów (cieczy i gazów). Zwraca tutaj uwagę odniesienie do mierzalnej zmiany gęstości substancji przy zmianie jej stanu skupienia (zwłaszcza drastycznej: w przypadku przejścia ciecz – para) i powiązanie tego zjawiska ze zmianami w strukturze mikroskopowej substancji w różnych jej fazach. Pojęcie napięcia powierzchniowego zostaje wyjaśnione działaniem sił spójności i zilustrowane na przykładzie mechanizmu tworzenia się kropli.

Dwa kolejne bloki tematyczne wymagań szczegółowych dotyczą „Elektryczności” i „Magnetyzmu”. W pierwszym z nich omówiono podstawy elektrostatyki z wprowadzeniem zjawiska (stałego) prądu elektrycznego w materiałach (substancjach) przewodzących. Do podstawy wpisano zjawisko indukcji elektrostatycznej oraz dodano budowę i zasady działania elektroskopu, co w obecnej praktyce szkolnej stanowi niezbędne uzupełnienie prowadzenia obserwacji i analizowania zjawisk elektrycznych. Do podstawy nie wprowadzono zasady zachowania ładunku, bo na tym etapie edukacji funkcjonowałaby ona dla uczniów jedynie jako niesprawdzalny fakt. Nie zapisano też w sposób jawny prawa Ohma, którego znaczenie jest ograniczone – zaś wprowadzenie na tym etapie powodowałoby późniejsze jego odczytywanie jako podstawowej reguły dotyczącej opisu prądu.

Podstawa definiuje za to pojęcie napięcia elektrycznego. Umożliwia to przeprowadzanie analizy obwodów elektrycznych w oparciu o zachodzące w nich przemiany energii. W podstawie mówi się o prostych obwodach elektrycznych, które uczeń powinien nauczyć się łączyć według podanego schematu (w których nie wszystkie łączone elementy są „ohmowe”!).

W bloku wprowadzającym elementy magnetostatyki zwraca się przede wszystkim uwagę na to, że przewodnik z prądem jest źródłem oddziaływania magnetycznego takiego, jakie



występuje pomiędzy magnesami. W podstawie zrezygnowano z analizy działania silnika elektrycznego. W obu przypadkach – elektryczności i magnetyzmu – nie wprowadzono odpowiadających im pól. Jeśli zostaną uwzględnione przez nauczycieli w praktyce szkolnej, to powinny funkcjonować tylko jako intuicyjne odniesienia, a nie jako – z konieczności ułomne na tym etapie – definicje.

### **Wymagania szczegółowe – „Ruch drgający i fale” oraz „Optyka”**

W dziale „Ruch drgający i fale” zagadnienie działania wahadła pojawia się wyłącznie w celu zademonstrowania ruchu okresowego i omówienia charakteryzujących go wielkości fizycznych. Analizuje się natomiast drgania ciała pod wpływem siły sprężystości. Opisuje się falę mechaniczną i jej propagację w ośrodku materialnym wprost (bez analogii do napiętej liny). Wprowadza się opis powstawania i rozchodzenia się dźwięków w powietrzu. Demonstruje się dźwięki pochodzące z różnych źródeł, ale rezygnuje z opisu mechanizmów wytwarzania dźwięków w instrumentach muzycznych.

Ostatni blok tematyczny obejmuje „Optykę”. Stanowi on dosyć konsekwentny i łatwy do demonstrowania spójny opis zjawisk optyki geometrycznej, z uwzględnieniem efektów związanych z dyspersją odniesioną do zmian w prędkości propagacji światła przy przejściu z jednego ośrodka do drugiego (bez wprowadzania mylącego odniesienia do ich tzw. gęstości optycznych). Wymienione na końcu bloku (!) rodzaje fal elektromagnetycznych pojawiają się tylko po to, aby omawiane zachowanie się światła widzialnego – choćby tylko werbalnie – umieścić w określonym kontekście fizycznym (jako fale, których natura jest elektromagnetyczna).

### **Wnioski i rekomendacje dla nauczycieli**

Zawarte w podstawie treści zostały wybrane w celu opisanego oraz wyjaśnienia reprezentatywnego i różnorodnego zbioru zjawisk fizycznych poprzez kształtowanie podstaw rozumowania naukowego, obejmującego rozpoznawanie zagadnień, interpretowanie oraz wykorzystanie wyników i dowodów naukowych do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Równy rozkład godzin w cyklu pozwala na zrównoważony podział bloków tematycznych w obu klasach szkoły podstawowej. Najlepiej byłoby w klasie siódmej realizować pierwsze cztery, zaś w klasie ósmej – pozostałe, od „Elektryczności” do „Optyki”. Wysoce wskazana byłaby realizacja przynajmniej jednej godziny zajęć w cyklu kształcenia z podziałem na grupy, co poprawiłoby warunki do czynnego eksperymentowania oraz doskonalenia umiejętności praktycznych. Do obowiązków szkoły należy zapewnienie zasobów niezbędnych do prowadzenia demonstracji i doświadczeń podczas lekcji fizyki.

Głównym założeniem przyjętym przy tworzeniu nowej podstawy programowej było pozostawienie takiego samego jak w gimnazjum zakresu realizowanego materiału. Z jednej strony pozwala to na wykorzystanie w procesie nauczania wszystkich pozytywnych doświadczeń i umiejętności w odniesieniu do uczniów w tej samej grupie wiekowej, z drugiej zaś – na sprawne adaptowanie odpowiednich podręczników. Dokonane zmiany mają

więc charakter w zasadzie ewolucyjny, nie rewolucyjny. Wszystkie zapisy zostały uporządkowane i wszędzie, gdzie była taka potrzeba, uszczegółowiono je bądź doprecyzowano. Pojawiły się także niezbędne uzupełnienia, ale również i korekty, w ramach których pewne elementy pominięto.

Podczas sprawdzania poziomu realizacji wymagań zapisanych w podstawie programowej zalecane jest zwrócenie uwagi na stopień opanowania przez uczniów następujących umiejętności przekrojowych:

- rozwiązywania typowych zadań poprzez wykonywanie rutynowych czynności;
- rozpoznawania i kojarzenia z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;
- wybierania i stosowania strategii rozwiązywania problemów;
- efektywnej pracy nad rozwiązaniem oraz łączenia różnorodnych informacji i technik matematycznych i doświadczalnych z użyciem odpowiednich reprezentacji;
- formułowania komunikatu o swoim rozumowaniu oraz uzasadniania podjętego działania.

Należy pamiętać, że podstawa programowa stanowi minimalny zbiór wymagań szczegółowych, który może i powinien być uzupełniany przez treści rozszerzające (ze szczególnym podkreśleniem tego faktu). Podstawowym celem wprowadzonych zmian było stworzenie odpowiednich warunków do kształtowania podstaw rozumowania naukowego, obejmującego rozpoznawanie i wyjaśnianie zjawisk fizycznych.

W szkole podstawowej kształcenie ogólne ma – zgodnie z przedstawionymi założeniami – przyczynić się do osiągnięcia celów, takich jak:

- rozbudzanie zainteresowania zjawiskami otaczającego świata;
- kształtowanie ciekawości poznawczej, przejawiającej się jako formułowanie pytań i szukanie odpowiedzi z wykorzystaniem metodologii badawczej;
- wyrabianie nawyku poszerzania wiedzy, korzystania z materiałów źródłowych i bezpiecznego eksperymentowania;
- kształtowanie umiejętności pracy w grupie.

Nauczanie fizyki na kolejnych etapach edukacyjnych będzie realizowane z wykorzystaniem treści ułożonych w sposób spiralny. Ta strategia umożliwia wprowadzanie w przyszłości nowych treści tak, by powiększany był zasób wiedzy i umiejętności przedmiotowych, a uczeń przybliżał się do zrozumienia problemów w szerszej perspektywie poznawczej.





**Dobra  
Szkoła**

[www.reformaedukacji.men.gov.pl](http://www.reformaedukacji.men.gov.pl)

[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)