

Projekt podstawy programowej FIZYKA

Cele przedmiotu

- 1) Rozwijanie ciekawości poznawczej wobec zjawisk fizycznych, ich przebiegu i przyczyn oraz znaczenia w życiu codziennym, technice i środowisku.
- 2) Odkrywanie praw fizyki w procesie dociekania naukowego, indywidualnie i w grupie.
- 3) Poszukiwanie i weryfikowanie informacji, dyskutowanie pomysłów, argumentowanie własnego stanowiska oraz współpraca w dążeniu do rozwiązania problemu fizycznego.
- 4) Posługiwanie się wiedzą fizyczną oraz ilościowymi, jakościowymi i graficznymi metodami do opisu, przewidywania i wyjaśniania zjawisk fizycznych.
- 5) Analizowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem metod fizyki.
- 6) Rozumienie miejsca człowieka we Wszechświecie i na Ziemi w odniesieniu do przyrody oraz wytworów cywilizacji.

Specyfika i struktura przedmiotu

Fizyka w szkole podstawowej koncentruje się na doświadczalnym poznawaniu i opisywaniu zjawisk przyrodniczych oraz zapoznawaniu z podstawowymi pojęciami fizycznymi. Kluczowe jest rozwijanie umiejętności badawczych uczniów poprzez obserwacje, doświadczenia, formułowanie pytań i hipotez oraz dyskusję wyników. Nacisk kładziony jest na jakościowe rozumienie zjawisk, wsparte ich demonstracją oraz pomiarami, analizą zależności między wielkościami, zapisem tych zależności za pomocą symboli i obliczeniami. Ważnym elementem jest dostrzeganie zjawisk fizycznych w codziennym życiu, technice i środowisku oraz rozwijanie umiejętności pracy zespołowej i komunikacji.

Struktura treści nauczania opiera się na następujących pięciu działach:

- I. Dociekanie naukowe – jak badamy świat?
- II. Fale, dźwięk i światło
- III. Siły, ruch i energia
- IV. Prąd elektryczny
- V. Ziemia i Wszechświat

Dział pierwszy to wprowadzenie do metod fizyki realizowane przez pierwsze pół roku szkolnego w klasie VII, a poznane w tym dziale podejście powinno być wykorzystywane i rozwijane w kolejnych działach. Pozostałe działy są realizowane w dowolnej kolejności.

W podstawie programowej fizyki wyodrębniono moduł klimatyczny.

Efekty uczenia się

I. Dociekanie naukowe – jak badamy świat?

Uczeń:

- 1) formułuje hipotezy i pytania badawcze na podstawie obserwacji zjawisk;
- 2) planuje i przeprowadza – indywidualnie i w grupie – wybrane przez nauczyciela doświadczenia i obserwacje, używając podstawowych przyrządów pomiarowych (np. linijka, stoper, siłomierz, termometr, miernik uniwersalny);
- 3) przedstawia dane, pochodzące z własnych badań oraz innych źródeł, w formie tabel, wykresów lub schematów;
- 4) analizuje dane przedstawione w formie tabel, wykresów lub schematów, wyznacza na ich podstawie zmianę wielkości fizycznej i tempo jej zmiany;
- 5) wskazuje potencjalne źródła niedokładności pomiarów;
- 6) sporządza notatkę z przebiegu doświadczenia i obserwacji;
- 7) wyciąga wnioski z przeprowadzonych badań, dyskutuje z innymi uczniami i nauczycielem o wynikach doświadczeń i obserwacji;
- 8) omawia wybrane przez siebie zjawisko, przedstawia hipotezy dotyczące jego przyczyn i przebiegu.

II. Fale, dźwięk i światło

Uczeń:

- 1) demonstruje i opisuje powstawanie oraz rozchodzenie się fali mechanicznej, analogicznie opisuje dźwięk jako rozchodzące się drgania ośrodka;
- 2) analizuje i stosuje w obliczeniach związki między okresem i częstotliwością oraz między długością fali, jej prędkością, okresem i częstotliwością;
- 3) demonstruje i wyjaśnia związek między wysokością dźwięku i częstotliwością fali dźwiękowej;
- 4) opisuje i demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła oraz powstawanie cienia i półcienia; na podstawie obserwacji części oświetlonej i cienia wnioskuje, gdzie znajduje się źródło światła; wyjaśnia, że przedmioty są widoczne dzięki światłu docierającemu do oka;
- 5) odkrywa doświadczalnie prawo odbicia i stosuje je do rozwiązywania problemów;
- 6) bada doświadczalnie różnicę między odbiciem od powierzchni gładkiej i chropowatej;
- 7) demonstruje oraz wyjaśnia, rysując bieg promieni, działanie lustra oraz *camery obscury*;
- 8) bada doświadczalnie załamanie światła i jakościowo stosuje prawo załamania do rozwiązywania problemów;
- 9) bada doświadczalnie skupianie i rozpraszanie promieni oraz tworzenie obrazu przez soczewki.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 1) wyjaśnia jakościowo związek między barwą światła a częstotliwością fali świetlnej;
- 2) wyjaśnia, że światło widzialne jest jednym z rodzajów fal elektromagnetycznych; podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych i zjawisk, w których występują;
- 3) opisuje zjawiska związane z dźwiękiem i światłem występujące w narządach zmysłów różnych organizmów.

III. Siły, ruch i energia

Uczeń:

- 1) obserwuje i opisuje skutki działania sił: ciężkości, nacisku, oporu, tarcia, wyporu, elektrycznych i magnetycznych; nazywa te siły;

- 2) wyznacza dla sił o tym samym kierunku siłę wypadkową oraz stosuje warunek równowagi sił;
- 3) mierzy wartość siły za pomocą siłomierza;
- 4) stosuje w obliczeniach związek między wartością siły ciężkości (ciężarem), masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (w N/kg);
- 5) odkrywa doświadczalnie prawo Archimedesesa i stosuje je do rozwiązywania problemów;
- 6) demonstruje I i III zasadę dynamiki i stosuje je do opisu zjawisk;
- 7) analizuje i stosuje do rozwiązywania problemów związki: między prędkością, drogą i czasem dla ruchu jednostajnego oraz między przyspieszeniem, zmianą prędkości i czasem dla ruchu jednostajnie zmiennego prostoliniowego;
- 8) demonstruje II zasadę dynamiki, formułuje ją ilościowo i stosuje w obliczeniach dla ruchu jednostajnie zmiennego prostoliniowego;
- 9) demonstruje wykonanie pracy przez siłę oraz wykorzystuje w prostych obliczeniach związek między pracą, wartością stałej siły i drogą, gdy siła działa w tę samą stronę, w którą porusza się ciało;
- 10) podaje przykłady różnych form energii (kinetycznej, potencjalnej grawitacji, potencjalnej sprężystości, cieplnej, fal, elektrycznej) i opisuje jakościowo ich przemiany w zjawiskach codziennych i urządzeniach technicznych;
- 11) opisuje jakościowo zasadę zachowania energii na przykładach;
- 12) demonstruje, analizuje oraz stosuje w obliczeniach zasadę dźwigni.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 1) analizuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie zmiennego;
- 2) stosuje w obliczeniach związek między ciśnieniem, wartością siły nacisku i polem powierzchni;
- 3) stosuje pojęcie ciśnienia do opisu zjawisk w przyrodzie i technice;
- 4) demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego;
- 5) oblicza energię kinetyczną ciała i zmianę jego energii potencjalnej grawitacji;

- 6) opisuje moc jako tempo wykonywania pracy lub przekazywania energii; stosuje w obliczeniach związek między mocą, pracą (energiją) i czasem.

IV. Prąd elektryczny

Uczeń:

- 1) opisuje przepływ prądu elektrycznego w przewodzie elektrycznym;
- 2) buduje obwody elektryczne, obserwuje i omawia skutki przepływu prądu w tych obwodach;
- 3) mierzy napięcie elektryczne i natężenie prądu miernikiem uniwersalnym; rysuje schematy obwodów elektrycznych, uwzględniając mierniki;
- 4) omawia zasady bezpiecznego i efektywnego korzystania z domowej sieci elektrycznej;
- 5) posługuje się próbnikiem napięcia.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 1) bada doświadczalnie zależność natężenia prądu od napięcia dla co najmniej dwóch odbiorników spośród trzech następujących: opornik, żarówka, dioda.

V. Ziemia i Wszechświat

Uczeń:

- 1) opisuje wybrane metody poznawania Kosmosu;
- 2) wyjaśnia możliwość ruchu po orbicie kołowej pod wpływem siły grawitacji, odwołując się do demonstracji z ciałem poruszającym się po okręgu oraz omawiając doświadczenie myślowe – działło Newtona;
- 3) wymienia podstawowe cechy układu planetarnego i galaktyki; wskazuje, że Układ Słoneczny jest jednym z wielu układów planetarnych, a Galaktyka – jedną z wielu galaktyk;
- 4) demonstruje na modelu i wyjaśnia metodę tranzytu;
- 5) opisuje jakościowo bilans energetyczny planety w Układzie Słonecznym oraz skutki jego nie zrównoważenia, posługując się pojęciami promieniowania słonecznego, promieniowania planety, średniej temperatury planety – moduł klimatyczny;
- 6) demonstruje na modelu i opisuje, na czym polega rozszerzanie się Wszechświata.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 1) wyjaśnia, na czym polega stan nieważkości.

Wymagania w zakresie doświadczeń edukacyjnych

- 1) Uczeń samodzielnie lub w grupie przeprowadza badanie, w ramach którego wybiera problem badawczy, stawia pytania i hipotezy, dobiera narzędzia, realizuje badanie, analizuje wyniki i formułuje wnioski.

Uczeń wykonuje co najmniej jedno z poniższych doświadczeń edukacyjnych (2–7):

- 2) Uczeń samodzielnie lub w grupie przygotowuje i prezentuje w formie ustalonej z nauczycielem doświadczenie pokazowe.
- 3) Uczeń samodzielnie lub w grupie rozwiązuje w formie projektu interdyscyplinarny problem związany z zastosowaniem fizyki w codziennym życiu.
- 4) Uczeń samodzielnie lub w grupie przygotowuje model fizyczny urządzenia lub zjawiska i prezentuje go w formie ustalonej z nauczycielem.
- 5) Uczeń prowadzi proste obserwacje astronomiczne nocnego nieba (np. identyfikuje gwiazdozbiory, planety) z użyciem tradycyjnych lub cyfrowych map nieba i prezentuje wyniki obserwacji w formie ustalonej z nauczycielem.
- 6) Uczeń bierze aktywny udział w debacie na temat związany z fizyką, nauką, techniką i technologią oraz ich wpływem na społeczeństwo i środowisko (przykładowe tezy: *Fizyka nie przydaje się w życiu; Ludzie skolonizują Marsa*).
- 7) Uczeń podczas spaceru z nauczycielem i pod jego nadzorem zapoznaje się z elementami rzeczywistej instalacji elektrycznej, dyskutuje o ich roli, sposobie działania oraz zasadach bezpieczeństwa z nauczycielem i innymi uczniami, a następnie poszukuje informacji i zapoznaje się z nimi, aby zweryfikować swoje obserwacje i odpowiedzieć na pytania pojawiające się w trakcie dyskusji.

Warunki realizacji przedmiotu, w tym szczególnie istotne zasady nauczania

Podstawą nauczania fizyki jest włączenie ucznia w proces odkrywania przyrody przy wykorzystaniu:

- obserwacji i doświadczeń,
- dociekania naukowego,
- operacyjnego zapoznania się z podstawowymi pojęciami fizycznymi,
- rozwiązywania problemów, w tym zadań obliczeniowych i jakościowych,
- dyskusji i pracy w grupach,
- wykonywania modeli urządzeń i modelowania zjawisk fizycznych,
- technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Podczas realizacji każdego działu nauczyciel zachęca uczniów do stawiania hipotez oraz proponowania sposobów ich sprawdzenia, opowiadania o tym, co zaniekawiło uczniów (np. zjawisko, informacja, urządzenie). Ważna jest dbałość o utrzymanie otwartości dyskusji, by w pełni zademonstrować skuteczność rozumowania naukowego. Zaproponowanie przez ucznia lub nauczyciela oraz rozważenie i sprawdzenie ryzykownej hipotezy (np. *Metalowe przedmioty spadają szybciej niż niemetalowe*) zapewnia pełniejsze doświadczenie poznawcze i prowadzi do lepszego zrozumienia metody naukowej niż podanie od razu poprawnego wyjaśnienia.

W dziale pierwszym *Dociekanie naukowe – jak badamy świat?* nauczyciel, uwzględniając zainteresowania i możliwości uczniów, wybiera samodzielnie doświadczenia. Mogą one dotyczyć różnych zagadnień fizycznych – nawet takich, które nie zostały uwzględnione w pozostałych działach (np. ruch wahadła, stygnięcie cieczy, prędkość przepływu, tempo rozładowania akumulatora). W dziale tym uczniowie zapoznają się także ze sposobami gromadzenia, przedstawiania i analizowania danych. Dane te powinny pochodzić z badań uczniów oraz z dodatkowych źródeł wskazanych przez nauczyciela. Nauczyciel wprowadza nowe pojęcia fizyczne, gdy jest to potrzebne do zrozumienia danego zagadnienia. Jeśli to tylko możliwe, podstawą dociekań powinny być zjawiska znane uczniom z codziennych doświadczeń.

Może się zdarzyć, że uczniowie powrócą do tematów, które były omawiane na innych lekcjach (np. przyrody), a także że nauczyciel wraz z uczniami powróci do niektórych zagadnień

omawianych w pierwszym dziale podczas realizowania kolejnych. W obu przypadkach ponowne skupienie się na zagadnieniu – w nowym kontekście i na innym etapie uczenia się – pozwoli na jego pełniejsze zrozumienie.

Ważne jest opanowanie przez uczniów posługiwania się daną wielkością fizyczną, a nie umiejętność odtworzenia jej definicji. Lepiej, by uczniowie po wykonaniu doświadczenia dopytywali, czym jest napięcie elektryczne, niż by czuli presję uczenia się na pamięć podręcznikowego wyjaśnienia. W myśl tej zasady wzory fizyczne powinny pojawiać się jako zwięzłe przedstawienie zrozumianego wcześniej pojęcia lub prawa. Wartości wielkości mianowanych uczeń powinien wyrażać wraz z jednostką.

W opisie efektów uczenia się przysłówki *jakościowo* oznaczają, że uczeń wyjaśnia, stosuje lub opisuje coś bez potrzeby odwoływania się do konkretnych wartości liczbowych (ilości) i wzorów, ale potrafi wskazać istotne relacje między wielkościami. Fraza *uczeń demonstruje* oznacza, że uczeń, wykorzystując przedmioty, przeprowadza demonstrację (pokaz), podczas której dane zjawisko lub prawo może przedstawić jakościowo lub ilościowo; istotne jest, by uczeń posłużył się konkretem do wyjaśnienia abstraktu. Na przykład uczeń proszony o zademonstrowanie II zasady dynamiki może popchnąć piłkę lekką i piłkę ciężką oraz wyjaśnić obserwowane skutki i różnice między nimi, posługując się pojęciami siły, przyspieszenia i masy.

Nauczyciel – uwzględniając możliwości oraz zainteresowania swoje i uczniów – proponuje przekrojowe spojrzenie na wybrane wielkie idee fizyki. Ukazuje historyczną ewolucję np. wiedzy o ruchu, mechaniki nieba, poglądów na naturę światła od czasów najdawniejszych aż do współczesnych odkryć i teorii naukowych. Przedstawia znaczenie fizyki zarówno dla techniki, jak i dla rozwoju intelektualnego ludzkości oraz szeroko pojętej kultury. Uświadamia w ten sposób uczniom, że nauka to proces społeczny – dynamiczny, otwarty na korekty i pogłębianie rozumienia zjawisk. Trudność wykonywania obliczeń nie powinna odwracać uwagi ucznia od istoty zagadnień fizycznych. Z tego względu uczeń powinien móc korzystać z kalkulatora, a dane liczbowe – choć realistyczne – powinny być przystępne dla ucznia. Dlatego np. przy realizacji efektu uczenia się *analizuje i stosuje w obliczeniach związku między okresem i częstotliwością oraz między długością fali, jej prędkością, okresem i częstotliwością* wartości powinny dotyczyć fal na sznurze, na wodzie, fal dźwiękowych, a nie świetlnych.

Dział *Ziemia i Wszechświat* daje uczniowi podstawy do rozumienia świata w makroskali. Przy okazji uczeń poznaje sposoby badania układów, których nie można dotknąć ani łatwo na nie wpływać. Zamiast doświadczeń uczeń w tym dziale przeprowadza na modelach demonstracje, które obrazują poznawane zagadnienia. Do ich dodatkowego zilustrowania można wykorzystać symulacje, zdjęcia i filmy.

Nauczyciel – na podstawie oceny dostępnego czasu, umiejętności uczniów i ich zainteresowania danym zagadnieniem – wybiera i realizuje w ciągu roku co najmniej jeden fakultatywny efekt uczenia się spośród wszystkich zaproponowanych.

Na lekcji oraz podczas weryfikacji efektów uczenia się uczeń może korzystać z samodzielnie przygotowanej karty wzorów i wielkości fizycznych wraz z jednostkami oraz z wykazu wymaganych przez nauczyciela przedrostków.

Szkoła poza standardowym wyposażeniem sali lekcyjnej zapewnia:

- pracownię fizyczną umożliwiającą bezpieczne i wygodne prowadzenie doświadczeń przez grupy uczniów,
- kalkulator dla każdego ucznia na czas zajęć,
- dostęp do bieżącej wody (zlew),
- możliwość zaciemnienia sali,
- miejsce do bezpiecznego i wygodnego przechowywania sprzętu i materiałów,
- wyposażenie do przeprowadzania doświadczeń, zwłaszcza przewidzianych w działach poświęconych mechanice, optyce, elektryczności w liczbie umożliwiającej pracę w grupach co najwyżej czteroosobowych,
- dostęp do komputera z internetem i z urządzeniem do wyświetlania obrazu w dużym formacie.

Nauczyciel ma zapewnioną pomoc przy przygotowaniu doświadczeń lub ma tak zaplanowane dyżury, by nie przypadły na przerwy przed ani po lekcjach fizyki.