

Elżbieta Szedzianis
Andrzej Fogt

Rozwijanie kompetencji miękkich w edukacji fizycznej

- ✓ Konstrukttywizm a nauczanie
- ✓ Wskazówki metodyczne: metoda symulacyjna



Recenzja
dr Danuta Kitowska

Analiza merytoryczna
dr Joanna Borgensztajn

Redakcja językowa i korekta
Karolina Dzimira-Zarzycka

Projekt graficzny, projekt okładki
Wojciech Romerowicz, ORE

Skład i redakcja techniczna
Grzegorz Dębiński

Projekt motywu graficznego „Szkoly ćwiczeń”
Aneta Witecka

ISBN 978-83-65967-46-6 (Zestawy materiałów dla nauczycieli szkół ćwiczeń – przyroda)

ISBN 978-83-65967-77-0 (Zestaw 7: Rozwijanie kompetencji miękkich w edukacji przyrodniczej w klasach IV–VIII szkoły podstawowej i szkole ponadpodstawowej)

ISBN 978-83-65967-80-0 (Zeszyt 3: Rozwijanie kompetencji miękkich w edukacji fizycznej)

Warszawa 2017
Ośrodek Rozwoju Edukacji
Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
www.ore.edu.pl

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons – Użycie niekomercyjne 3.0 Polska (CC-BY-NC).

Spis treści

Wstęp	3
Uczyć się świadomie	3
Konstruktywizm a nauczanie	4
Nauczać twórczo	6
Kreatywny klimat na lekcjach fizyki	6
Pytania dobre i złe	8
Wskazówki metodyczne: metoda symulacyjna	9
Przykłady ćwiczeń i zajęć sprzyjających rozwijaniu kompetencji miękkich w edukacji fizycznej	11
Doświadczenie	11
Analiza mowy	11
Zajęcia konwersatoryjne	12
Szukamy związków przyczynowo-skutkowych	12
Kompetencje kluczowe	12
Dostrzegamy problemy i przedstawiamy propozycje rozwiązań	13
Kompetencje kluczowe	13
porozumiewanie się w języku ojczystym;	13
Scenariusz lekcji „Na czym polega praca i moc”	15
Scenariusz lekcji „Rodzaje energii mechanicznej”	19
Bibliografia	22



Wstęp

Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie definiuje kompetencje kluczowe jako „połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do sytuacji. Kompetencje kluczowe to te, których wszystkie osoby potrzebują do samorealizacji i rozwoju osobistego, bycia aktywnym obywatelem, integracji społecznej i zatrudnienia” (Zalecenie..., 2006: 4).

W dokumencie wymienione zostały m.in. inicjatywność i przedsiębiorczość. Do tych właśnie kompetencji kluczowych odwołuje się także Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej. Określa ono także nowe umiejętności podstawowe, fundamentalne dla rozwoju Europy w erze globalizacji oraz kształtowania gospodarki opartej na wiedzy.

Rozwój kompetencji kluczowych jest ściśle związany z edukacją w klasach IV–VIII szkoły podstawowej. Właśnie na tym etapie dzieci kształtują negatywne lub pozytywne nastawienie do nauki (Brzezińska, 2006). Wtedy też bardzo istotna staje się dla nich kwestia odnoszenia sukcesów, dzięki którym kształtują wiarę we własne możliwości oraz motywację do podejmowania kolejnych wyzwań. Seria porażek może zniechęcić je do szkoły i sprawić, że będą się czuły gorsze od rówieśników.

Jak wskazują badania, w tym okresie dzieci najczęściej zrażają się do przedmiotów ścisłych, m.in. fizyki (Gruszczyk-Kolczyńska, 2012). Może na to wpływać m.in. kreowanie sztucznego podziału na umysły ścisłe i humanistyczne, który ogranicza ich wrodzoną ciekawość świata. Problemem jest również system, w którym uczniowie nie są pobudzani do indywidualnych poszukiwań, kreatywności oraz czerpania z własnych doświadczeń, lecz muszą nauczyć się na pamięć określonego materiału. Szkolne praktyki mogłyby zmienić wprowadzenie do procesu edukacyjnego elementów twórczego nauczania oraz nauczania twórczości (Szmidt 2007).

Uczyć się świadomie

Według kognitywistów uczenie się to „świadome i zamierzone zdobywanie wiadomości i umiejętności” (Włodarski, 1998: 920). Zgodnie z tą definicją przebieg i wyniki uczenia się pozostają zależne wyłącznie do ucznia. Sam proces ukierunkowany jest przede wszystkim na osiągnięcie celu, czyli zdobycie wiedzy lub przyswojenie umiejętności.

Świadome uczenie się jest złożonym procesem, zależnym od wielu różnych czynników – nie tylko zewnętrznych, lecz także związanych z możliwościami danej osoby. Choć bazuje na samodzielnej pracy jednostki, chcąc zdobyć konkretną wiedzę lub umiejętność, najczęściej nie jest możliwe bez mentora. Nauczyciel jest w stanie przekazać uczniowi pewne wiadomości i podzielić się z nim swoimi kompetencjami. Nauczanie powinno jednak



prowadzić ucznia do „samodzielnego uczenia się oraz wywołać w nim trwałe dyspozycje do kontynuowania tej czynności” (Okoń, 1996).

Uczenie świadome wymaga zorientowania na cel (ang. goal-directed), postrzegany przez pryzmat własnych działań i wysiłków. W procesie dydaktycznym wyróżniane są trzy aktywności:

- aktywność intelektualna, czyli podjęty wysiłek intelektualny;
- aktywność emocjonalna, czyli czerpanie radości z osiągniętych celów;
- aktywność praktyczna, czyli wykorzystywanie zdobytej wiedzy w działaniu.

Zdolność samodzielnego uczenia się została wymieniona wśród kluczowych kompetencji określonych w Zaleceniu Parlamentu Europejskiego i Rady. W dokumencie zapisano, że jest to: „zdolność konsekwentnego i wytrwałego uczenia się, organizowania własnego procesu uczenia się, w tym poprzez efektywne zarządzanie czasem i informacjami, zarówno indywidualnie, jak i w grupach. Kompetencja ta obejmuje świadomość własnego procesu uczenia się i potrzeb w tym zakresie, identyfikowanie dostępnych możliwości oraz zdolność pokonywania przeszkód w celu osiągnięcia powodzenia w uczeniu się. Kompetencja ta oznacza nabywanie, przetwarzanie i przyswajanie nowej wiedzy i umiejętności, a także poszukiwanie i korzystanie ze wskazówek. Umiejętność uczenia się pozwala osobom nabyć umiejętność korzystania z wcześniejszych doświadczeń w uczeniu się i ogólnych doświadczeń życiowych w celu wykorzystywania i stosowania wiedzy i umiejętności w różnorodnych kontekstach – w domu, w pracy, także w edukacji i szkoleniu. Kluczowymi czynnikami w rozwinięciu tej kompetencji u danej osoby są motywacja i wiara we własne możliwości” (Zalecenie..., 2006: 7).

Elżbieta Tołwińska-Królikowska jako najważniejsze umiejętności związane z procesem uczenia się wymienia:

- „zarządzanie informacją – poszukiwanie informacji, ich selekcjonowanie i porządkowanie;
- uczenie się we współpracy – konsekwentne przestrzeganie zasad pracy w grupie, umiejętność pełnienia różnych ról grupowych, sięganie po pomoc innych jak i udzielanie jej;
- planowanie własnych działań – pracy, nauki, i działanie zgodnie z planem;
- dokonywanie adekwatnej samooceny – opartej na autorefleksji, ale i na analizie otrzymywanych informacji zwrotnych” (Tołwińska-Królikowska, 2013: XXIV).

Konstruktywizm a nauczanie

Jak stwierdza Anna Jurewicz, „konstruktywizm to teoria oparta na obserwacji i badaniach naukowych, dotycząca problemu »jak ludzie się uczą«. Zakłada, że uczymy się poprzez interakcję z otoczeniem, że konstruujemy swoją wiedzę wykorzystując wiedzę już posiadaną” (Jurewicz, 2013: XXVIII).



Konstruktywiści nie zgadzają się z przekonaniem, że poznanie może być obiektywne, a wiedza jako taka istnieje poza człowiekiem. W ich przekonaniu proces uczenia się jest indywidualnym przekształcaniem przez daną osobę informacji napływających z zewnątrz. Dlatego do najważniejszych postulatów konstruktywizmu w kontekście edukacji należy ocenianie nie tylko wyników ucznia, lecz także przebiegu jego kształcenia.

Niestety, jak wskazują badacze, w polskim systemie edukacyjnym przez lata nie uwzględniano konstruktywistycznej perspektywy. Wpływało to negatywnie na samodzielność uczniów oraz ich wewnętrzną motywację do nauki. „Nauczyciel, który na początku lekcji prezentuje materiał, a potem – jeśli nawet stawia pytania, to oczekuje jedynej słusznej na nie odpowiedzi, w rzeczywistości zabija w uczennicach/uczniach chęć uczenia się i odbiera im – niezbędne w procesie uczenia się – prawo do błędu. Założenie, że takie postępowanie nauczycielki/nauczyciela będzie sprzyjać braniu przez uczennice i uczniów odpowiedzialności za własne uczenie się, jest pozbawione sensu” (Jurewicz, 2013: XXVIII). Stworzona sytuacja mogła zniechęcać uczniów do działania oraz kreować mylne wrażenie, że popełnianie błędów jest porażką, a nie naturalnym etapem w procesie uczenia się.

Z punktu widzenia konstruktywistów rola nauczyciela nie ogranicza się do osoby przekazującej informacje. Do jego zadań należy przede wszystkim stworzenie środowiska sprzyjającego edukacji, pobudzanie ciekawości uczniów oraz motywowanie ich do samodzielnych poszukiwań. W tym celu korzysta z różnorodnych metod nauczania, często stawiając przed uczniami pytania oraz wspólnie z nimi poszukując możliwych rozwiązań.

Lekcja może stać się okazją do wykorzystania przez uczniów wiedzy potocznej i własnych obserwacji z życia codziennego, np. w celu objaśniania zjawisk fizycznych. Nauczyciel może zachęcić dzieci do formułowania pewnych wniosków czy uogólnień na podstawie ich doświadczeń, a także do dyskusji z kolegami/koleżankami. Zaktywizowanie w ten sposób uczniów będzie wpływać pozytywnie na pogłębianie motywacji do uczenia się oraz poszerzanie zainteresowań.

Z jednej strony nauczyciel skupia się więc na indywidualnym podejściu do ucznia, a z drugiej – dba o uczenie dzieci współdziałania. Wspieranie współpracy uczniów łączy się natomiast z kompetencjami społecznymi, których rozwój także wpisany jest w postulaty konstruktywistów.

Do najistotniejszych zalet pracy w grupie w kontekście edukacji można zaliczyć następujące kwestie:

- „1. równy podział pracy i branie przez grupę odpowiedzialności za uczenie się,
2. popełnianie mniejszej liczby błędów,
3. lepszą motywację i osiągnięcie lepszych wyników w uczeniu się,



4. uczennice i uczniowie mają więcej satysfakcji ze swojej pracy i uczenie się sprawia im więcej przyjemności,
5. dzieci uczą się wzajemnie dbać o siebie, pomagać sobie, wykorzystywać swoje indywidualne zasoby, dzielić się nimi, a także kształtują swoje kompetencje społeczne,
6. każdy członek grupy ma swój udział w osiągnięciu celu i każdy mógł określić swoje cele,
7. każdy może uczyć się w sposób dla niego najbardziej odpowiedni” (Jurewicz, 2013: XXIX).

Nauczać twórczo

Twórcze nauczanie polega na połączeniu procesu uczenia się z działaniami, które mają na celu zainteresować uczniów i zaangażować ich pozytywne emocje. Służy temu rozwijanie metod nauczania oraz tworzenie materiałów, które mają sprawić, by nauka była znacznie efektywniejsza, a uczniowie – skuteczniej zmotywowani (Szmidt, 2007: 21).

Nauczanie twórczości jest procesem dydaktycznym bazującym na intensywnym rozwijaniu w uczniach twórczego myślenia oraz działania. Motywowanie do kreatywności i indywidualnego poszukiwania wiedzy połączone zostaje ze wsparciem w określaniu talentów uczniów, a także systematycznym pogłębianiem przez nauczyciela ich wiary we własne możliwości. Uczniowie stają się w ten sposób bardziej pewni siebie i otwarci, a nauka zostaje powiązana z kształtowaniem kreatywnych pomysłów oraz radością płynącą z osiągniętych sukcesów.

Twórcze myślenie służy więc nie tylko procesowi edukacyjnemu, lecz także rozwojowi osobowości ucznia i jego kompetencji społecznych. Zarówno nauczanie twórczości, jak i twórcze nauczanie wymaga wprowadzania przez nauczyciela innowacyjnych, niestandardowych metod nauczania.

Kreatywny klimat na lekcjach fizyki

Metody nauczania, które mają sprzyjać rozwojowi twórczemu uczniów, wymagają odpowiedniego środowiska szkolnego, które umożliwi ich wdrożenie. Ellis Torrance, psycholog badający aktywną twórczość człowieka, wskazał niektóre z warunków budowania takiego środowiska (Torrance, 1974). Wiele z nich można potraktować jako cenne wskazówki dla nauczyciela przygotowującego lekcje fizyki.

1. Myślenie twórcze zawsze zasługuje na docenienie.

Bardzo istotne jest nagradzanie wysiłków ucznia, który samodzielnie stara się rozwiązać określony problem czy zadanie.



2. Wszystko może stać się inspiracją.

Nauczyciel może rozbudzać w uczniach zainteresowanie przedmiotem, poszukując wraz z nimi inspiracji w otaczającym ich świecie, np. przez pobudzanie wielu zmysłów czy obserwację różnorodnych zjawisk.

3. Zalety interdyscyplinarności.

Warto zachęcać uczniów do wykraczania poza granice danej dziedziny. Łączenie wiedzy z kilku przedmiotów wyzwala kreatywność i pozwala znaleźć niestandardowe odpowiedzi.

4. Ocena własnego pomysłu.

Uczniowie powinni być zachęceni do próby krytycznej i obiektywnej oceny własnych pomysłów i proponowanych rozwiązań. Dzięki temu rozwiną wiedzę dotyczącą własnych procesów poznawczych oraz samooceny.

5. Jedno rozwiązanie nie istnieje.

Do otrzymania określonego wyniku mogą prowadzić różnorodne rozwiązania. Warto pozwolić uczniom na swobodę działania i poszukiwanie własnej ścieżki rozumowania.

6. Nauka jest fascynująca.

Warto zainteresować uczniów np. najnowszymi odkryciami naukowymi, ciekawostkami z danej dziedziny, zaskakującymi pytaniami.

7. Poza schematem.

Niestandardowe metody nauczania czy pomysły edukacyjne pozwalają nauczycielowi wyjść poza szkolny schemat i zachęcić uczniów do kreatywności.

8. Innowacyjna różnorodność.

Najbardziej kreatywne pomysły powstają na styku kilku dziedzin i często doprowadzają do powstania innowacji.

9. Synergiczna współpraca.

Współdziałanie z innymi nauczycielami może pozytywnie wpłynąć na rozwój ucznia, z kilku stron stymulowanego do poszukiwania wiedzy.



Pytania dobre i złe

W praktyce nauczycielskiej można rozróżnić pytania dobre i złe. Dobre pytania otwierają, zachęcają do poszukiwań, dyskusji, zasiewają wątpliwości, nurtują, nie dają spokoju. Złe pytania ograniczają, wymagają zamkniętej odpowiedzi, dają się szybko zapomnieć, wymuszają odpowiedź, ucinają temat i tłumią kreatywność uczniów.

Jak pisze Grażyna Czetwertyńska, wielu nauczycieli nadużywa pytań ograniczających myślenie. Oto kilka przykładów:

- „1. Pytania czysto kontrolne, na które odpowiedź jest znana (nauczycielowi albo uczniowi): Jak się nazywa? W którym roku?
2. Pytania zamknięte (możliwa tylko odpowiedź »tak«, »nie«): Czy wiesz, że powodem decyzji o ataku była nieprawdziwa informacja, jaką król otrzymał? Czy policzyłeś już, że cena płaszcza wzrosła o 20 procent?
3. Pytania dyscyplinujące (służące karceniu, ocenianiu, samoobronie nauczyciela): Dlaczego znowu przeszkadzasz? Czemu przestaliście pracować? Jak ty się zachowujesz?
4. Pytania wymuszające potwierdzenie (uczniowie muszą przytaknąć): Możemy iść dalej? Zrobmy to tak, dobrze? To ciekawe, prawda?” (Czetwertyńska, b.r.).

Oczywiście nie sposób całkowicie zrezygnować z powyższych pytań. W sytuacjach edukacyjnych jest dla nich miejsce, ale musimy być świadomi, że nie powinny one dominować. Warto zwrócić uwagę na zadawanie pytań otwartych. Przykładowe sposoby ich wprowadzenia:

- „1. Zaprosimy uczniów do wspólnego myślenia, zadając im takie np. pytania: Co sądzicie na ten temat? Do czego chcemy dojść? Jakie mamy możliwości poszukiwania rozwiązań?
2. Zadbajmy, aby razem z uczniami znaleźć się po stronie poszukiwaczy rozwiązania, używajmy pytań podkreślających niepewność, niewiedzę itp. Jakie wnioski moglibyśmy z tego wyciągnąć? Czego moglibyśmy użyć jako dowodu jego winy? Czego jeszcze nie wiemy?
3. Pomagajmy uczniom w wykorzystaniu wcześniejszych osiągnięć, podkreślajmy, że słuchamy i doceniamy ich opinie. Uważasz, że...? Powiedz nam więcej, to ciekawe.
4. Pomóżmy uwierzyć w sukces. Co już udało się ustalić waszej grupie? Jak chcesz wykorzystać to, co robiłeś na poprzedniej lekcji?
5. Stawiajmy jak najwięcej pytań budzących różne sposoby myślenia: Jakie to jest? Co z tego wynika? Czym to się różni? Co przewidujesz, co będzie dalej? Jak to można wyjaśnić? Co możemy tu zmienić? Jak to udowodnić? Czy macie pomysł na bardziej oryginalne wyjaśnienie?” (Czetwertyńska, b.r.).



Wskazówki metodyczne: metoda symulacyjna

Metoda symulacyjna to metoda pedagogiczna wykorzystywana do naśladowania rzeczywistości w celu zdobycia doświadczeń zbliżonych do tych, jakie realizowane są w świecie realnym. Podczas symulacji uczestnicy mają znaczne możliwości oddziaływania na model procesu rzeczywistego, którego najważniejszą częścią są działania graczy i skutki tych działań.

Wskazówki praktyczne dla nauczyciela przed wprowadzeniem metody symulacyjnej na zajęciach:

- Nauczyciel musi mieć pewność, że uczniowie mają odpowiednią wiedzę potrzebną do analizy symulowanego procesu.
- Nauczyciel musi przedstawić cele, zakres tematyczny i najważniejsze koncepcje symulacji oraz objaśnić typ symulacji i pobieżnie ją opisać.
- Nauczyciel powinien przygotować opisy sytuacji i ról, uczestnicy natomiast mogą pomóc w zorganizowaniu miejsca, scenografii i rekwizytów. Przed przystąpieniem do przygotowań warto przedstawić i przedyskutować temat symulacji, aby zainteresować uczniów zagadnieniem, umożliwić odtworzenie klimatu określonego miejsca i czasu oraz dostarczyć uczestnikom zajęć podstawowego zasobu pojęć.

Podstawowe zadania osoby prowadzącej symulację:

- ułatwienie uczniom zrozumienia reguł i sensu symulacji;
- kontrola ustalonego czasu;
- obserwacja przebiegu akcji, ale niekierowanie symulacją;
- dbanie o przestrzeganie reguł;
- udzielanie dodatkowych wskazówek, jeśli zachodzi taka potrzeba;
- zachęcanie uczniów do aktywnego udziału i pomoc w radzeniu sobie z nieśmiałością i niepewnością;
- podtrzymywanie na wszystkich etapach bezpiecznej atmosfery wśród uczestników, zarówno w sensie fizycznym, jak i psychicznym;
- pomoc uczniom w analizowaniu i ocenianiu własnych zachowań, decyzji i zachodzącego procesu oraz w uświadomieniu sobie reakcji pozostałych uczestników na nie;
- prowadzący nie powinien: oceniać decyzji uczestników w czasie trwania symulacji i dominować w komunikacji.

Podsumowanie

Podsumowanie jest ważną fazą w odgrywaniu ról i symulacjach, gdyż jest to czas, w którym uczestnicy na podstawie własnych doświadczeń i zachowań innych uczestników analizują wszystko to, co wydarzyło się podczas pracy. Omawiane i rozważane są odczucia uczniów oraz trudności i popełnione błędy. Odegrana sytuacja porównywana jest do świata realnego, a uczestnicy sprawdzają, w jakim stopniu cele symulacji zostały zrealizowane. Nauczyciel



prowadzący zajęcia podejmuje decyzję, co ma zostać głównym przedmiotem analizy: przebieg i wyniki symulacji, reguły zachowań uczestników, ich decyzje czy strategię.

Podczas przygotowywania podsumowania uczniowie powinni:

- zrobić przegląd konkretnych ról, zdarzeń i interakcji między nimi, które doprowadziły do określonych skutków;
- porównać efekty symulacji z sytuacją, która według nich mogłaby się zdarzyć w prawdziwym życiu;
- znaleźć inne przykłady sytuacji z życia codziennego, które mogą potwierdzić lub obalić wnioski wyciągnięte na podstawie symulacji.

Przykłady pytań podsumowujących przebieg, decyzje i wyniki symulacji:

- Jakie są najistotniejsze cechy tej sytuacji?
- Na jakie trudności napotkaliście podczas realizacji zadania?
- Jakie konflikty i problemy pojawiły się w trakcie symulacji?
- Jakie rozwiązania udało się wam wspólnie wypracować?
- Jakie zmiany wprowadzilibyście, gdyby symulację przeprowadzono jeszcze raz?
- Czy po przeprowadzonej symulacji wasze dotychczasowe poglądy na ten proces (zjawisko, postać) uległy zmianie?

Przykłady pytań podsumowujących zachowania i przeżycia uczestników symulacji:

- Jakie nowe i ciekawe doświadczenie zdobyłeś?
- W których momentach czułeś się dobrze, a w których źle?
- Co czułeś, kiedy...?
- Jak inni uczestnicy zareagowali na twoje zachowanie?
- Z jakimi problemami musiałeś się zmierzyć podczas symulacji?
- W jakim stopniu zaangażowałeś się w rozwiązywanie napotkanych problemów?
- Jakie najważniejsze zachowania i strategię doprowadziły według ciebie do ostatecznego rezultatu?

Ocenianie

Niezbędne jest przedstawienie celów symulacji oraz zdefiniowanie zgodnych z nimi kryteriów, według których poziom wykonania ćwiczenia będzie oceniany. Także sposób przestrzegania reguł gry nie może być pozostawiony bez oceny, niezależnie od tematu symulacji lub gry.



Przykłady ćwiczeń i zajęć sprzyjających rozwijaniu kompetencji miękkich w edukacji fizycznej

Doświadczenie

opracował: dr Tomasz Greczyło
(źródło: [Plebański i in., 2013: 64](#))

Analiza mowy

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w języku ojczystym;
- myślenie matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- umiejętność uczenia się.

W kolejnym doświadczeniu przeprowadzisz analizę dźwięku powstającego podczas gwizdania lub wypowiedzania samogłosek.

Przebieg doświadczenia

Jeśli uruchomisz ćwiczenie w Coach 6 (na PC), będziesz używać wewnętrznego mikrofonu komputera. Jeśli uruchomisz ćwiczenie w Coach 6 CE (na rejestratorze MoLab), będziesz pracować z wewnętrznym mikrofonem rejestratora MoLab. Zagwizdź lub powiedz „a” do mikrofonu i jednocześnie uruchom pomiar.

Analiza danych

1. Czy twoim zdaniem fala dźwiękowa, która została zarejestrowana, ma określoną częstotliwość? Jak możesz to udowodnić?
2. Czy kształt sygnału dźwiękowego wytworzonego przez drgający kamerton jest podobny do kształtu sygnału „wytwarzanego” przez człowieka?
3. Źródłem informacji na temat częstotliwości wchodzących w skład sygnałów okresowych może być przekształcenie matematyczne, takie jak transformata Fouriera lub przewidywanie liniowe. Sprawdź, jak możesz zastosować transformatę Fouriera i/ lub przewidywanie liniowe do analizy sygnałów dźwiękowych. Za pomocą narzędzi do analizy sygnału wyznacz częstotliwości wchodzące w skład dźwięku wytworzonego przez drgający kamerton. W Coach 6 CE dotknij ikony *Narzędzia* na ekranie *Wykres* i wybierz *Przetwarzanie/Analiza > Analiza sygnału*. W Coach 6 kliknij prawym klawiszem w oknie wykresu i wybierz *Przetwarzanie/Analiza > Analiza sygnału*.



Zadania dodatkowe

Powtórz pomiary, ale zmień dźwięk z „u” lub „e”, nie zmieniając natężenia dźwięku. Zapisz wyniki pomiaru. Co się stało z częstotliwościami? Zastosuj narzędzia do analizy sygnału i wyznacz formanty tych samogłosek. Jak można rozpoznawać samogłoski?

Zarejestruj inne dźwięki (np. „buczenie”) i dokonaj ich analizy.

Zajęcia konwersatoryjne

opracował: dr Stanisław Plebański
konsultacja: dr Kornelia Rybicka
(źródło: [Plebański i in., 2013: 55-57](#))

Szukamy związków przyczynowo-skutkowych

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w języku ojczystym;
- myślenie matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- umiejętność uczenia się.

Tekst – Czarnobyl

Napromieniowanie, nikt nie wiedział co to takiego. Nie zabije cię to teraz. No to o co cały ten hałas, Wania. Nie widać tego. A więc tego nie ma. Widać było inne rzeczy. Później.

Wasył opowiadał o dzieciach, dla których cielę o dwu głowach było normalne. Dziwiły się, dlaczego tatusiowie to cudo na miejscu zakopywali. Trzynogie kurczęta. Te dzieci Czarnobyła dziwiłyby się bardzo w zoo. I chyba ogród zoologiczny wydałby im się nudny.

Wasył był harcownikiem potworności, znawcą zwiedzania panoptikum. Opowiadał nam, że kiedy z tej okolicy uciekł, ludzie w pociągu przesiadali się jak najdalej od niego, usłyszawszy, skąd jest. Kiedyś powiesił na wieszaku w jakiejś knajpie swój płaszcz, wrzucili mu go do ognia, bo dotknął innych płaszczy.

Ludzie, którzy ewakuowali się z Zony, a ewakuowały się całe wsie, byli wszędzie jak przeklęci. O Piotunie nie wolno było pisać i ludzie myśleli, że napromieniowanie jest zaraźliwe, jak grypa. Niektórzy z ewakuowanych nie wytrzymywali tego i wracali. Przechodzili przez wojskowe zapory i wracali w swoje okolice. Szli bez pozwolenia. Na stalkera. Wasył wiedział, że mogliby go zobaczyć ze śmigłowca. Wydrążył sobie w piwnicy jamę i tam przezimował. W lecie nie wierzył własnym oczom. Trawa nie była już zielona. Drzewa nie były drzewami. Nie widział nic żywego. Potem zobaczył gołębia. Nie mógł go jednak zjeść, ptak nie miał normalnych oczu. Miał coś zamiast nich. Wasył myślał, że nadszedł koniec świata. Że Bóg



oszalał, a on, Wasyl, jest ostatnim żywym człowiekiem. Podobno nie przyszło mu do głowy, że może oszalał on sam. (...)

Wśród ludzi czuł się jak monstrum. I nie wiedział, co będzie z nim później. Z jego ciałem. Sądził, że wkrótce umrze. Dlatego był taki wstydlivy i wolał spać w piwnicy. Wydawał się naznaczony.

Wasyl, ale naprawdę, mnie to nie rusza. Jeśli rośnie ci trąba, twoja rzecz, kurde. Każdy jest inny. Co z tego.

Da?

Ty czechu czarnobylski...

Jachym Topol, *Siostra*, Warszawa 2002, s. 318.

Pytania i polecenia fizyka

1. Znajdź w tekście związki przyczynowo-skutkowe.
2. Ustosunkuj się do fragmentu: „...rośnie ci trąba – Ty czechu czarnobylski”. Na tej podstawie omów wpływ promieniotwórczości na żywe organizmy oraz jej znaczenie dla przyszłych pokoleń.
3. Wymień trzy rodzaje promieniotwórczości i omów strukturę każdego z nich.

Dostrzegamy problemy i przedstawiamy propozycje rozwiązań

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w języku ojczystym;
- myślenie matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- umiejętność uczenia się.

Tekst – Kosmiczne wątpliwości

1. Zabrał się do czytania grubej polskiej książki o prawach przyrody, którą kupił w Warszawie. Wszystko tam wytłumaczono: prawo ciężkości, to, że magnes ma biegun północny i południowy, jak podobieństwa się przyciągają, a przeciwieństwa odpychają. Wszystko tam było: dlaczego statek utrzymuje się na wodzie, jak działa prasa hydrauliczna, jak piorunochron przyciąga pioruny, jak para porusza lokomotywę. Jasza uważał, że takie informacje mają nie tylko zasadnicze znaczenie, lecz także są interesujące. Latami chodził na linie, nie wiedząc, że udawało mu się to tylko dlatego, iż potrafił utrzymać swój środek ciężkości dokładnie nad liną. Kiedy jednak skończył tę rewelacyjną książkę, wiele pytań pozostało wciąż bez odpowiedzi. Dlaczego ziemia przyciąga do siebie kamień? Co to



właściwie jest przyciąganie ziemskie? I dlaczego magnes przyciąga żelazo, a miedź nie? Co to jest elektryczność? I skąd się to wszystko bierze: z nieba, z ziemi, ze słońca, z księżyca, z gwiazd? W książce wspomniano o teorii systemu słonecznego Kanta i Laplace'a, lecz jakoś nie brzmiało to przekonująco.

Isaac Bashevis Singer, *Sztukmistrz z Lublina*, Kraków 2004, s. 17.

2. – Właśnie, co to jest elektryczność?

– Nikt nie wie. Wysła się sygnały stąd z Warszawy, a elektryczność przenosi je w ciągu jednej sekundy do Petersburga czy Moskwy. Sygnały wędrują ponad polami, lasami, przebywają setki mil, a wszystko to trwa sekundę. Mamy też telefon, można za pomocą drutów prowadzić rozmowę z drugą osobą. Nadejdzie czas, kiedy będzie można z Warszawy rozmawiać z Paryżem, tak jak ja rozmawiam teraz z tobą.

– Ale jak to działa? Ach, mamu, tyle jest rzeczy do nauczenia się! Niektórzy są tacy mądrzy! W jaki sposób uzyskali tę mądrość? To jednak zawsze mężczyźni. Dlaczego kobiety się nie kształcą?

– W Anglii jest kobieta doktor – rzekł Jasza.

– Naprawdę? To zabawne. Nie mogę powstrzymać się od śmiechu!

– Co w tym śmiesznego? – spytała Emilia. – Kobiety to też ludzie.

– Oczywiście. Kobieta doktor! Jak ona się ubiera? Jak George Sand?

Isaac Bashevis Singer, *Sztukmistrz z Lublina*, Kraków 2004, s. 70.

Pytania i polecenia fizyka

1. Jakie szanse dałybyś/dałabyś bohaterowi na znalezienie podręcznika fizyki, który odpowiedziałby na postawione pytanie? Rozpatrz dwa przypadki:
 - jest rok 1880,
 - jest rok 2012.
2. Sformułuj pytania dotyczące nierozwiązanych problemów bohatera powieści *Sztukmistrz z Lublina* dotyczących elektryczności i magnetyzmu.
3. Sformułuj pytania, na które znalazł odpowiedź bohater powieści *Sztukmistrz z Lublina*, i spróbuj na nie odpowiedzieć.
4. Czy zgadzasz się ze stwierdzeniem: „podobieństwa się przyciągają, a przeciwieństwa odpychają”? Uzasadnij.



5. Spróbuj scharakteryzować „elektryczność według Jaszcy” na podstawie współczesnej wiedzy.
6. Oblicz, ile razy w ciągu jednej sekundy sygnały okrążą Ziemię.
7. Porównaj sposób wędrówki sygnałów w telefonach stacjonarnych i komórkowych.

Scenariusz lekcji „Na czym polega praca i moc”

(źródło: [Na czym polega...](#), 2013)

Treści kształcenia

Fizyka, 2.2: uczeń posługuje się pojęciem pracy i mocy. Informatyka, 6.1: uczeń wykorzystuje programy komputerowe, w tym edukacyjne, wspomagające i wzbogacające naukę różnych przedmiotów.

Cele

Uczeń:

- umie zdefiniować pojęcie pracy oraz podać wzór na pracę;
- zna jednostkę pracy;
- umie zdefiniować pojęcie mocy oraz podać wzór na moc;
- zna jednostkę mocy;
- potrafi podać przykłady pracy oraz mocy mechanicznej;
- potrafi rozwiązywać proste zadania rachunkowe z wykorzystaniem poznanych wzorów.

Nabywane umiejętności

Uczeń:

- nabywa umiejętności samodzielnej pracy, obserwacji zjawisk fizycznych, stawiania pytań i poszukiwania odpowiedzi na nie;
- potrafi zainstalować program użytkowy i znaleźć instrukcje dotyczące jego obsługi.

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w języku ojczystym;
- myślenie matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- umiejętność uczenia się.



Środki dydaktyczne

- dyskusja;
- notatki z poprzednich zajęć;
- prezentacja multimedialna „Opowieść o pracy i mocy”;
- arkusz kalkulacyjny „Praca i moc w przykładach”;
- karta pracy (załącznik 1).

Metody nauczania

- problemowa: aktywizująca;
- podająca: wykład informacyjny;
- eksponująca: pokaz połączony z przeżyciem;
- podająca: pogadanka.

Formy pracy

- zbiorowa, jednolita.

Etapy lekcji

Wstęp

Nauczyciel moderuje krótką dyskusję, prosząc uczniów, aby odpowiedzieli na kilka pytań:

- Gdzie spotykacie się z pracą?
- Czy na lekcjach fizyki zajmujemy się każdym rodzajem pracy?
- Czy moc ma coś wspólnego z pracą?
- Czy wykonując tę samą pracę raz w krótkim, a raz w długim czasie, mamy wpływ na moc?
- Czy to możliwe, że pod maską samochodu „siedzą” konie mechaniczne?

Przebieg zajęć

1. Przypomnienie wiadomości na temat pojęcia siły, jednostki siły (1 N) w układzie SI.
2. Nauczyciel z pomocą ucznia uruchamia komputer, wgrywa prezentację z pamięci typu flash, uruchamia program odtwarzający materiał. Prezentacja przedstawia wiadomości wstępne, podstawowe pojęcia obrazujące pracę oraz moc, a także właściwe wzory na obie wielkości fizyczne oraz związane z nimi jednostki.
3. Nauczyciel przed wyświetleniem ekranów 5 oraz 6 prosi uczniów o krótką dyskusję na temat znanych im pojęć: pracy i mocy. Po każdej dyskusji wznawia prezentację, pokazując ekran zbiorczy różnych znaczeń tych terminów. Uzmysławia uczniom, że moc to szybkość wykonywania pracy.
4. Uczniowie po zakończonej prezentacji zapisują w zeszytach poznane wzory oraz ich jednostki w układzie SI.



5. Nauczyciel podaje dwa krótkie zadania do rozwiązania, utrwalające poznane wzory:
 - Ile wynosi praca wykonana przy przesunięciu ciała na odległość 5 m, gdy działa na nie siła 100 N?
 - Jaką moc ma urządzenie, które w czasie 2 s wykonało pracę 600 J?
6. Do rozwiązania zadań zaprasza chętnych uczniów. Cała klasa zapisuje przebieg prawidłowych obliczeń w zeszytach przedmiotowych.
7. Nauczyciel zachęca uczniów do wykonania podobnych zadań, ale tym razem z użyciem techniki komputerowej.
8. Nauczyciel przekazuje grupom zadania do zrealizowania za pomocą arkusza kalkulacyjnego Excel.
9. Dane wejściowe zgromadzone są na karcie pracy (załącznik 1), którą należy wydrukować przed zajęciami.
10. Uwaga: dla uczniów zdolnych można przewidzieć wprowadzanie danych do arkusza kalkulacyjnego w postaci elektronicznej metodą wytnij-wlej, bezpośrednio z karty pracy dostępnej dla uczniów w postaci pliku Word na komputerze, na którym uruchomiony jest arkusz kalkulacyjny.
11. W zależności od kompetencji uczniów w zakresie obsługi arkusza kalkulacyjnego Excel oraz liczby komputerów, nauczyciel dzieli klasę na kilka grup zgromadzonych przed komputerami lub staje się jedynym operatorem arkusza kalkulacyjnego.
12. Zadanie każdej (lub jednej) grupy polega na napisaniu właściwych formuł i wprowadzeniu danych wejściowych tak, aby za pomocą arkusza kalkulacyjnego obliczyć żądane wielkości fizyczne.

Podsumowanie lekcji

- Omówienie wyników uzyskanych w arkuszu kalkulacyjnym.
 - Nauczyciel podsumowuje poznane wzory na obliczenie pracy oraz mocy:
1. Praca mechaniczna stałej siły działającej wzdłuż linii prostej zgodnie z przemieszczeniem jest iloczynem wartości siły i wartości przemieszczenia.

$$W = F \cdot s$$

W – praca

F – wartość siły

s – wartość przemieszczenia



2. Mocą mechaniczną urządzenia nazywamy iloraz pracy i czasu, w którym została ona wykonana.

$$P = \frac{W}{t}$$

P – moc

W – praca

t – czas

Załącznik 1 – karta pracy

Lp.	Dane wejściowe:			Wielkości do obliczenia przez arkusz kalkulacyjny Excel:	
	Siła F [N]	Przemieszczenie s [m]	Czas t [s]	Praca (W) [J]	Moc (P) [W]
1.	126	23	45		
2.	100 000	120	300		
3.	400	900	120		
4.	10	0,10	0,01		
5.	300	9	12		

Wiersz 1: Kilka osób pchało uszkodzony samochód z kierowcą w środku, działając na samochód siłą $F = 126 \text{ N}$ w czasie 45 s. Samochód pokonał w tym czasie drogę 23 m. Jaką pracę wykonała ta grupa osób? Jaka to moc?

Wiersz 2: Lokomotywa elektryczna ciągnęła wagony z siłą 100 000 N w czasie 5 min, powodując przesunięcie pociągu o 120 m. Jaką pracę wykonała lokomotywa? Jaką mocą dysponowała w tym czasie?

Wiersz 3: Silnik małego samochodu osobowego poruszał nim, działając siłą 400 N. oraz pokonując w czasie 2 min odległość 900 m. Jaką pracę wykonał silnik? Jaką posiadał moc w tym czasie?

Wiersz 4: Robotnik uderzył młotem w drewniany palik wbity lekko w ziemię. Palik wbił się w ziemię na głębokość 10 cm w czasie 0,01 s. Jaką pracę wykonał robotnik? Jaką posiadał moc w tym czasie?

Wiersz 5: Silnik windy, działając z siłą 300 N, podniósł ją na wysokość 9 m w czasie 12 s. Jaką pracę wykonał silnik? Jaką posiadał moc w tym czasie?



Uwagi:

- dane należy sformatować jako *Kategoria: liczby*;
- liczby należy globalnie zaokrąglić do dwóch miejsc po przecinku.

Scenariusz lekcji „Rodzaje energii mechanicznej”

(źródło: [Rodzaje energii...](#), 2013)

Treści kształcenia

Fizyka, 2.1: uczeń wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy.
Informatyka, 6.1: uczeń wykorzystuje programy komputerowe, w tym edukacyjne, wspomagające i wzbogacające naukę różnych przedmiotów.

Cele

Uczeń:

- umie zdefiniować energię;
- zna jednostkę energii;
- wie, kiedy ciało zyskuje, a kiedy traci energię;
- zna podstawowe rodzaje energii mechanicznej (potencjalną, kinetyczną, sprężystości);
- potrafi zdefiniować energię potencjalną;
- potrafi podać wzór na energię potencjalną grawitacji;
- potrafi zdefiniować energię kinetyczną;
- potrafi podać wzór na energię kinetyczną;
- potrafi zdefiniować energię sprężystości.

Nabywane umiejętności

Uczeń:

- nabywa umiejętności samodzielnej pracy, obserwacji zjawisk fizycznych, stawiania pytań i poszukiwania odpowiedzi na nie;
- potrafi zainstalować program użytkowy i znaleźć instrukcje dotyczące jego obsługi.

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w języku ojczystym;
- myślenie matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- umiejętność uczenia się.



Środki dydaktyczne

- dyskusja;
- notatki z poprzednich zajęć;
- film „Różne twarze energii”;
- załącznik 2 (karta pracy);
- prezentacja multimedialna „Energia mechaniczna we wzorach”.

Metody nauczania

- problemowa: aktywizująca;
- podająca: wykład informacyjny;
- podająca: film;
- eksponująca: pokaz połączony z przeżyciem;
- podająca: pogadanka.

Formy pracy

- zbiorowa, jednolita.

Etapy lekcji

Wstęp

Nauczyciel moderuje krótką dyskusję, prosząc uczniów, aby odpowiedzieli na kilka pytań:

- Co już wiecie na temat energii, jakie znacie jej rodzaje?
- Czy spotkaliście się gdzieś z wykorzystaniem energii?
- Czy energia wiąże się z pracą?

Przebieg zajęć

1. Przypomnienie wiadomości na temat pojęcia pracy (iloczynu wartości siły i przesunięcia), jednostki pracy (1 J), pojęcia mocy (ilorazu pracy i czasu), jednostki mocy (1 W).
2. Nauczyciel z pomocą ucznia uruchamia komputer, wgrzywa film z pamięci typu flash i uruchamia odpowiedni program. Następnie odtwarza cały film przedstawiający przykłady obrazujące energię potencjalną, kinetyczną oraz energię sprężystości.
3. Nauczyciel odtwarza ponownie film, lecz teraz prosi wybranego (chętnego) ucznia, aby zatrzymywał film we właściwych momentach. Nauczyciel moderuje wtedy krótką dyskusję oraz prosi uczniów, aby zapisywali wyniki swoich obserwacji dotyczących doświadczeń poznanych w danym fragmencie filmu.
4. Uczniowie zapisują swoje spostrzeżenia na karcie pracy.
5. Uczeń na polecenie nauczyciela wznawia odtwarzanie filmu aż do kolejnego momentu jego zatrzymania. Nauczyciel ponownie moderuje krótką dyskusję oraz prosi uczniów, aby zapisywali wyniki swoich obserwacji. Cykl powtarza się do zakończenia projekcji filmu.



6. Nauczyciel w trakcie drugiego odtworzenia filmu zaprasza kolejnych uczniów do sterowania sprzętem.
7. Nauczyciel odtwarza prezentację multimedialną będącą rozwinięciem wcześniej prezentowanego filmu.
8. Uczniowie po zakończonej prezentacji:
 - zapisują poznane wzory na energię potencjalną i kinetyczną;
 - sprawdzają, czy zapisane w karcie pracy zależności zgadzają się z poznanymi wzorami.

Podsumowanie lekcji

Nauczyciel omawia wpisy w kartach pracy, wyjaśnia niespójności oraz błędy w zapisach, a także podsumowuje poznane własności energii mechanicznej. Przypomina, od czego zależy energia potencjalna, energia kinetyczna oraz energia sprężystości.

Załącznik 2 – karta pracy

Obserwowane ciało	Zmieniany parametr (wysokość, masa, prędkość itp.)	Zaobserwowane przewracania i przesunięcia barierok drogowych	Miejsce na uwagi, wnioski
Samochód osobowy	Masa	mała	
Samochód ciężarowy		duża	
Samochód osobowy	Prędkość	mała	
Samochód osobowy		duża	



Bibliografia

Czetwertyńska G., (b.r.), [Pytania dobre i złe](#), [online, dostęp dn. 22.10.2017, doc. 34 KB].

Knopik M., (2014), [Twórcze umysły. Edukacja ku kreatywności](#), Wrocław [online, dostęp dn. 22.10.2017, pdf. 1,7 MB].

O dzieciach matematycznie uzdolnionych, (2012), Gruszczyk-Kolczyńska E. (red.), Warszawa: Nowa Era.

Okoń W., (2016), *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak.

[Plebański S., Greczyło T., Jakubowski R., \(2013\), Fizyka. Innowacyjny program wspierania uzdolnień w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych](#), Wrocław: Dolnośląska Szkoła Wyższa, [online, dostęp dn. 13.12.2017, pdf. 732 KB]

[Scenariusz lekcji „Na czym polega praca i moc”](#), (2013), Scholaris. Portal wiedzy dla nauczycieli, [online, dostęp dn. 13.12.2017, pdf. 102 KB].

[Scenariusz lekcji „Rodzaje energii mechanicznej”](#), (2013), Scholaris. Portal wiedzy dla nauczycieli, [online, dostęp dn. 13.12.2017, pdf. 79 KB].

Szmidt K., (2007), *Pedagogika twórczości*, Gdańsk: GWP.

Tołwińska-Królikowska E., (2013), *Umiejętność uczenia się – jak ją rozwijać w szkole podstawowej?*, [w:] *Dzieci odkrywają świat. Scenariusze projektów edukacyjnych rozwijających kompetencje matematyczne i naukowo-techniczne oraz umiejętność uczenia się w kl. 1–3 SP*, Kunc B., Biderman A., Łuszczek M. (red.), Warszawa: Federacja Inicjatyw Oświatowych [online, dostęp dn. 13.12.2017, pdf. 9,2 MB].

Torrance E., (1974), *Torrance tests of creative thinking*, Bensenville: Scholastic Testing Services.

Włodarski Z., (1998), *Uczenie się*, [w:] *Encyklopedia psychologii*, Szewczuk W. (red.), Warszawa: Fundacja Innowacja.

[Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2006/962/WE z dn. 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie \(Dz.U. L 394 z 30.12.2006\)](#) [online, dostęp dn. 15.10.2017, pdf. 111 KB].

