



Scenariusz zajęć

Przedmiot: Fizyka

Klasa: 1G

Temat: Ziemia magnesem

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Igła kompasu to mały magnes pozwalający na określanie biegunów Ziemi.
- Ziemia jest wielkim magnesem, który działa na igłę kompasu, ale nie działa na przedmioty metalowe (ferromagnetyki).
- Pole magnetyczne Ziemi jest wynikiem obecności (rotującego) płynnego jądra zewnętrznego zawierającego żelazo.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- rozróżnia prawdziwe i fałszywe kompasy w animacjach,
- tłumaczy, że Ziemia jest dużym magnesem,
- wskazuje bieguny magnetyczne Ziemi,
- określa bieguny Ziemi za pomocą kompasu.

Słownictwo:

czynne:

- kompas /[compass](#)/,
- magnes /[magnet](#)/,
- biegun północny i południowy /[north pole and south pole](#)/,
- ferromagnetyk /[ferromagnet](#)/,

bierne:

- pole magnetyczne /[magnetic field](#)/.

Słowniczek:

- **magnes** – ciało wykonane z materiału ferromagnetycznego wytwarzające pole magnetyczne
- **kompas** – przyrząd nawigacyjny służący do wyznaczania kierunku południka.
- **jądro zewnętrzne** - jądro zewnętrzne, zawiera płynne żelazo. Uważa się, że rotacja tego żelaza jest odpowiedzialna za utrzymywanie się pola magnetycznego Ziemi.
- **jądro wewnętrzne** – ma charakter ciała stałego.

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: brak

Przebieg zajęć

CASUM (*Conversation About Science Using Media*) – klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów

CASUM 1

Animacja przedstawia kompasy umieszczone na ekranie obok magnesu pierścieniowego. Kompaszy mają obwódki w różnych kolorach (zielony, czerwony, niebieski, żółty). Poruszając każdym z nich w stronę magnesu obserwujemy, że kompaszy raz odwracają się do niego, innym razem nie, tzn. niektóre reagują, a niektóre nie. Dyskusja dąży do wyjaśnienia obrotu obecnością magnesu. Dodatkowo trzeba określić które z tych kompasów mogą być prawdziwymi, a które fałszywymi przyrządami. Przedmiot obracający się (igła) musi być magnesem, ponieważ przedmiot ferromagnetyczny będzie zawsze do magnesu przyciągany a nigdy odpychany. Kompas jest magnesem, bo przystawiając biegun północny do północnego odwraca się do magnesu biegunem południowym. Uwaga – w trakcie wyświetlania animacji, nauczyciel w końcowej fazie może kliknąć na magnes, aby ujawnić jego biegun.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co tu się stało? Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nic z tego nie rozumiem. LUB Pani poruszała każdy kompas.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Jeśli nie rozumiesz i nie udało Ci się niczego zauważyć, obejrzyjmy animację jeszcze raz.
- Powiedz, który kompas chciałbyś poruszyć ponownie? Zwróć uwagę na zachowanie tych magnesów i opowiedz nam o nich.
- Mówisz, że poruszałam każdy kompas. Świetnie. Powiedz, co się działo, kiedy to robiłam?

B. Uczeń częściowo rozumie: Kompaszy poruszały wskazówkami, kiedy przysuwaliśmy je do magnesu.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że kompaszy poruszały wskazówkami, kiedy przysuwaliśmy je do magnesu. Spróbujmy opisać te ruchy wskazówek dokładniej (*nauczyciel może uruchamiać każdy magnes osobno i wraz z uczniami opisywać jego ruch, porównywać zachowanie różnych magnesów*).
- Zastanawiam się, co wpływało na to, że wszystkie kompaszy zachowywały się inaczej. Co o tym sądzisz?

C. Uczeń rozumie:

- Wydaje mi się, że nie wszystkie kompaszy są dobre. Bo ten niebieski przyciągnął się inną stroną wskazówki, niż pozostałe.
- Trzy kompaszy przyciągnęły się do magnesu stroną S, a jeden stroną N. Ale tylko jedna wskazówka się odwróciła – ta w czerwonym kompasie.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś, że nie wszystkie kompaszy są dobre. Czy możesz wytłumaczyć, jak to rozumiesz?
- Trzy kompaszy przyciągnęły się stroną S, czyli południową, a jeden N, czyli północną. Dodatkowo tylko wskazówka czerwonego kompasu się odwróciła. O co w tym chodzi? Jak myślisz?

Uczeń:

- Kompas to magnes, zawsze przyciąga się do odwrotnego bieguna. Ten magnes w środku musi być ustawiony północnym (N) do góry, bo aż trzy kompas tak pokazują.
- Kiedy one okrążają magnes, to dobrze pokazują tylko zielony, czerwony i niebieski, bo tylko w nich wskazówka się obraca kiedy krążą wokół magnesu.

Nauczyciel:

- Chciałabym zwrócić uwagę na to, co powiedziałeś: kompas to magnes. Pamiętamy z ostatniej lekcji, że rzeczywiście tak jest (*nauczyciel zapisuje na tablicy: kompas to małe magnesy*). Trzy kompas pokazują N – świetna uwaga. W takim razie magnes środkowy powinien być ustawiony biegunem północnym (N) do góry. Sprawdźmy, czy tak się dzieje?
- Rozumiem, że jeśli one dobrze pokazują, to odgadłeś jaki biegun magnesu jest pokazany w środku. Czy opowiesz nam coś o tym?

Uczeń:

- Magnes na środku ma biegun północny na górze. Z tego wynika, że niebieski kompas nie jest magnesem.

Nauczyciel:

- Niebieski kompas nie jest magnesem? Jak to rozumiesz?

Uczeń:

- On musi być jakimś metalem, bo magnes na niego działa, ale przyciąga inną stronę.

Nauczyciel:

- To bardzo ważne, co powiedziałeś: musi być metalem, bo magnes na niego działa. Jest zatem jakimś ferromagnetykiem, bo ferromagnetyki będą zawsze przyciągane przez magnes. Ale nie są magnesami, dlatego nie działają jak kompas.

Nauczyciel inicjując następną animację:

- Wiemy już, że niektóre magnesy pokazują poprawnie, bo przyciągają się biegunami południowymi do północnego bieguna magnesu pierścieniowego. Doszliśmy do tego, że na pewno jeden kompas ma wskazówkę z materiału ferromagnetycznego. Jak myślicie, co się stanie, kiedy pomniejszym magnes pierścieniowy? Czy kompasy będą działać poprawnie?

Uczniowie stawiają hipotezy, próbują je uzasadnić, rysują na tablicy, jak może to działać.

CASUM 2

Znów widać cztery kompas. Poruszając każdym z nich w stronę magnesu pierścieniowego wyświetlonego na środku (magnes jest dużo mniejszy niż w poprzedniej animacji) obserwujemy różne efekty. Dwa spośród nich odwracają się w stronę magnesu, a dwa pozostałe w ogóle nie reagują. Dyskusja dąży do wymyślenia przez uczniów, że pole magnetyczne jest za słabe, aby odwrócić ferromagnetyki, ale dostatecznie silne aby oddziaływać z kompasami.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Powiedzcie mi co się teraz stało? Czy coś was zaskoczyło? Czy potwierdziły się wasze przypuszczenia?

A. Uczeń nie rozumie: Teraz zepsuł się następny kompas. Ten żółty już nie działa.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawa uwaga. Jeszcze przed chwilą działał, a teraz już nie działa, masz rację. Jak myślisz, jak to się stało?

B. Uczeń częściowo rozumie: Teraz działają tylko zielony i czerwony. Niebieski i żółty nie działają. Chyba magnes jest za mały.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś, że to dlatego, że magnes jest za mały. On rzeczywiście jest mniejszy niż poprzednio. Jak to się dzieje, że kompasy po prawej mogą działać, a te po lewej nie? Jak sądzisz?

Uczeń:

- Chyba ten magnes jest za słaby, żeby poruszać tamtymi wskazówkami.

Nauczyciel:

- Jest za słaby, czyli rozumiem, że ma za słabe pole magnetyczne (*nauczyciel zapisuje na tablicy: pole magnetyczne*). To ciekawa uwaga. Jak myślisz, co takiego się dzieje, że działa na kompasy z prawej strony? Opowiedz o tym.

C. Uczeń rozumie: Wynika z tego, że kiedy magnes był duży, to wszystkie działały, ale tylko jeden działał odwrotnie. Ale teraz widać, że tylko te kompasy po prawej są prawdziwe.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe, co mówisz: tylko te kompasy po prawej są prawdziwe. Opowiedz, jak to rozumiesz?

Uczeń:

- Wskazówka kompasu jest mała i bardzo czuła. Dlatego, jeśli kompas jest magnesem, wskazówka zawsze zareaguje na inny magnes. Ale jeśli wskazówki kompasu nie są magnesami, nie mają takiego działania, żeby przyciągnąć się do małego pola magnetycznego magnesu.

Nauczyciel:

- Chcesz powiedzieć, że wskazówki po prawej stronie nie są magnesami? Z czego mogą się one składać, jeśli wcześniej reagowały na większy magnes?

Uczeń:

- Myślę, że to jakieś żelazo albo coś takiego. A żelazo to ferromagnetyk, czyli te po prawej to kompasy, a te po lewej to tylko wskazówki z ferromagnetyku.

Nauczyciel: Twoje wnioski wydają mi się bardzo dobrym podsumowaniem. Zbierzmy to wszystko, żeby podsumować obie animacje.

Podsumowanie uczniów z pomocą nauczyciela: Prawdziwe kompasy mają wskazówki zbudowane z małych magnesów. Kiedy przysuwamy je do magnesów, one reagują tak, że przyciągają się do niego odwrotnym biegunem. Stąd wiemy, że magnes pierścieniowy na animacji, ustawiony był biegunem północnym do góry. Jeśli wskazówki kompasów są ferromagnetykami, zareagują z większym magnesem, ale bez znaczenia którą stroną się przyciągną. Nie zareagują z małym magnesem, bo on ma za słabe pole magnetyczne, żeby nimi poruszać.

Nauczyciel: Przejdźmy do następnej animacji.

CASUM 3

Animacja przedstawia kulę ziemską (rzut inny niż pokazują popularne zdjęcia satelitarne). Obok ustawione kompasy, którymi można dowolnie poruszać. Dążymy do następujących wniosków: Ziemia to magnes ale bardzo słaby. Nie przyciąga przedmiotów ferromagnetycznych codziennego użytku ale oddziałuje na małe magnesy tzn. kompasy. Nic nie rozmawiamy o biegunach północnym i południowym, nie mówimy o kierunkach, a tylko o biegunach magnetycznych.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Opowiedzcie mi o tym, co zobaczyliście.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

A. Uczeń nie rozumie: Znowu widziałem kompasy, ale nie było magnesu, tylko kula ziemską.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Dobrze spostrzeżenie. W tej animacji zastąpiliśmy magnes Ziemią żeby zbadać jakim magnesem jest Ziemia. Opowiedz co zauważyłeś?

Nauczyciel stara się skierować rozmowę na zachowanie wskazówek magnesu, zamiast na samą kulę ziemską.

B. Uczeń częściowo rozumie:

- Ziemia jest odwróconym magnesem. Pamiętam z ostatnich zajęć.
- Zielony i czerwony kompas działają, a niebieski i żółty wcale.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Masz rację, bieguny magnetyczne Ziemi są w innych miejscach, niż bieguny geograficzne. Wróćmy do kompasów, opowiedz mi coś o tych na animacji.
- To ciekawe. Dwa kompasy zupełnie przestały działać. Jak myślisz, co tu się dzieje?

C. Uczeń rozumie: Teraz widać, że te magnesy po lewej w ogóle nie działają. To są ferromagnetyki i nie pokazują kierunków Ziemi.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że obydwie kompasy po lewej stronie są ferromagnetykami, a nie magnesami? Opowiedz jak to rozumiesz?

Uczeń:

- W pierwszej animacji widzieliśmy, że ten niebieski nie wskazywał dobrze. Ale się przyciągał. W drugiej nie reagował tak, jak żółty kompas. To pokazuje, że kompasy po stronie lewej są fałszywe, bo są tylko jakimiś kawałkami metalu.

Nauczyciel:

- Zwróćmy uwagę na słowa Karola, bo wydaje mi się to bardzo ważne: wszystkie animacje do tej pory pokazały, że kompasy po lewej są tylko kawałkami metalu, czyli ferromagnetykami. Co powiemy w takim razie o naszej Ziemi? Co myślicie o Ziemi i ferromagnetykach?

Uczeń:

- Ziemia musi mieć takie słabe pole magnetyczne, jak ten mały magnes. Bo gdyby było większe, przyciągałaby całe żelazo.

Nauczyciel:

- Czyli ziemskie pole magnetycznie nie przyciąga ferromagnetyków? A czy myślisz, że można to zauważyć na co dzień?

Uczeń:

- No, przecież kiedy używamy jakichś metalowych przedmiotów, to nie uciekają nam z rąk na inną półkulę.

Nauczyciel:

- Masz rację. Czyli wniosek jest taki, że Ziemia jest słabym magnesem i działa na igły magnetyczne, czyli bardzo czułe magnesy. Jak to się dzieje, że Ziemia jest tym magnesem? Co powoduje powstawanie tego pola magnetycznego?

Uczeń:

- Może gdzieś w ziemi jest coś, co to powoduje?

Nauczyciel:

- Zobaczmy następną animację, może ona nam coś wyjaśni.

CASUM 4

Animacja pokazuje warstwy Ziemi i ich opis. Na końcu animacji na Ziemi pojawia się magnes sztabkowy z biegunami ostawionymi według biegunów magnetycznych Ziemi (południowy biegun magnetyczny – na „górze”, północny biegun magnetyczny – „na dole”). Dążymy do tego,

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

aby uczniowie zapamiętali różnicę pomiędzy magnetycznymi a geograficznymi biegunami Ziemi (nie są tożsame).

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście? Jak to rozumiecie?

A. Uczeń nie rozumie:

- Kula ziemską się rozkładała. Widziałem takie warstwy w Ziemi.
- Jak Ziemia się złożyła, to widać było magnes.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że widziałeś warstwy w Ziemi. Opowiedz o nich coś więcej.
- Masz rację, pojawił się tam magnes, bo wiemy już, że Ziemia jest magnesem. Teraz szukaliśmy źródła jego pola magnetycznego. Czy dowiedziałeś się czegoś na ten temat?

B. Uczeń częściowo rozumie: Ziemia składa się z warstw, a w środku jest jądro z płynnego żelaza.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To bardzo ważne, co powiedziałeś: jądro ziemi jest z płynnego żelaza (*nauczyciel zapisuje na tablicy: jądro zewnętrzne Ziemi to płynne żelazo*). Wróćmy do tego pola magnetycznego? Co o nim myślisz?

C. Uczeń rozumie: Kiedy zobaczyliśmy jądro, na animacji widać było, jak na Ziemi pokazuje się magnes. Czyli to jądro zewnętrzne może być odpowiedzialne za to pole magnetyczne.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Chciałabym zwrócić uwagę wszystkich na twoje słowa: jądro zewnętrzne może być odpowiedzialne za pole magnetyczne.

Wyjaśnienie nauczyciela (*nauczyciel powinien udzielić w tym miejscu wyjaśnienia, gdyż nie do końca wynika ono z dyskusji*): Naukowcy wyjaśniają nam, że to właśnie jądro zewnętrzne Ziemi tworzy pole magnetyczne. Jest ono płynnym żelazem i ciągle rotuje (obraca się), porusza. Ferromagnetyki mogą wytwarzać pole magnetyczne. W tym przypadku płynne żelazo obraca się wywołując pole magnetyczne Ziemi. To jest bardzo ciekawe zjawisko, a nasze wyjaśnienia są tylko jego hipotetyczną częścią.

TUTORIAL – indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką

Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.

PODSUMOWANIE

Doświadczenie (opcjonalnie):

Nauczyciel: Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych zjawisk.

Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia przykłady uczniów lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

magnes	magnet
biegun	pole
kompas	compass
skorupa	crust
górny płaszcz	upper mantle
jądro zewnętrzne	outer core
jądro wewnętrzne	inner core
dolny płaszcz	lower mantle
Ziemia	Earth