

Teamwork, Training and Technology for development of Key Competencies

Teachers' Guidelines Book

2011



This publication is produced with the financial support from the European Community in the frames of the multilateral project “Teamwork, Training and Technology for development of Key Competencies” (Key-TTT, ref. No504605-LLP-1-2009-1-BG-COMENIUS-CMP).

The publication reflects the views only of its authors, and the European Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained herein.

Contents

Mierzenie liści	
Stabilna konstrukcja	
Gleby	
Balloon staging	
Transport za pomocą rakiety	
Papierowa rakietka.....	
ROBOTYKA EDUKACYJNA.....	
MULTIMEDIALNA MATEMATYKA I NAUKI ŚCISŁE	
EKSPERYMENTATORIUM.....	
Warsztaty kartograficzne.....	
PRACA W SIECI.....	
Katapulta	
Dźwięk i słuch.....	

Mierzenie liści

Cel: Przekazać uczniom wiedzę z zakresu wariantywności modyfikacji i statystyki.

Opis: Uczniowie mierzą swój wzrost oraz długość 10 lub 20 liści z tego samego drzewa, a następnie tworzą wykresy statystyczne.

Umiejętności i kluczowe kompetencje:

- Ogólna wiedza z zakresu wariantywności modyfikacji
- Ogólna wiedza z zakresu statystyki
- Komunikacja w języku ojczystym
- Komunikacja w językach obcych /możliwość łatwego przetłumaczenia na inne języki/
- Matematyka, nauki ścisłe i technologia
- Kompetencje cyfrowe
- Umiejętność uczenia się
- Przedsiębiorczość

Rozplanowanie: Zadanie przeprowadza się najlepiej w grupach 2- lub 3-osobowych.

Materiały i przyrządy:

- Liście z drzew
- Linijki
- Kartki papieru
- Długopisy
- Miarki

Procedura:

- Krok 1: Uczniowie obserwują krótką prezentację, wprowadzającą terminologię oraz podstawowe informacje na temat wariantywności modyfikacji.
- Krok 2: Zadanie polega na wyznaczeniu skrajnych pomiarów wzrostu uczniów. Uczniowie mierzą swój wzrost, zapisują wyniki w tabelce i tworzą wykresy. Celem jest wyznaczenie średniej wartości oraz wskazanie wartości granicznych: najwyższego i najniższego wzrostu. Na tym etapie uczniowie pracują z pomocą nauczyciela.

Dyskusja: Jakie czynniki mają wpływ na wzrost osoby?

- Krok 3: Na tym etapie uczniowie mogą pracować w grupach 2- lub 3-osobowych bądź też osobno. Każda grupa gromadzi 20 liści z tego samego drzewa i mierzy długość każdego liścia. Uczniowie zapisują pomiary w tabelce i tworzą wykresy. Celem jest wyznaczenie średniej wartości oraz wskazanie wartości granicznych: najdłuższego i najkrótszego liścia.

Dyskusja: Jakie czynniki mają wpływ na długość liścia?

- Zadanie dodatkowe: Uczniowie mogą zmierzyć także szerokość liści.



- Krok 4: Dyskusja:
Co to jest dziedziczność?
Czy ludzie dziedziczą wzrost?
A kolor skóry?
Co się dzieje z kształtem liści na drzewach?
Czy zmienia się? Na stałe czy tymczasowo?

Stabilna konstrukcja

Cele: Rozwinięcie umiejętności logicznego myślenia, pracy w zespole, zarządzania czasem i zasobami oraz przekazanie uczniom wiedzy na temat podstawowych figur stereometrycznych.

Opis: W ograniczonym czasie i z wykorzystaniem ograniczonych zasobów uczniowie muszą zbudować stabilną konstrukcję, która wytrzyma nacisk konkretnego obiektu (na przykład niewielkiego pudełka wypełnionego kamyczkami) położonego na szczycie konstrukcji. Udana konstrukcja to taka, która jest 1 stabilna, 2 najwyższa, 3 najbardziej oryginalna.

Umiejętności i kluczowe kompetencje:

- Komunikacja w języku ojczystym
- Komunikacja w języku obcym (zadanie można łatwo przetłumaczyć)
- Matematyka, nauki ścisłe i technologia
- Umiejętność uczenia się
- Przedsiębiorczość

Rozplanowanie: Zadanie przeprowadza się najlepiej w grupach 2- lub 3-osobowych.

Materiały:

- Plastelina
- Patyczki spaghetti
- Miarka
- Pudełko wypełnione kamyczkami (lub inny przedmiot, który można umieścić na szczycie konstrukcji)
- Deseczki, na których będą pracowali uczniowie

Procedura:

- Krok 1: Zadanie rozpoczyna się od krótkiej dyskusji na temat geometrii i figure stereometrycznych, dostosowanej do wieku uczniów. W dyskusji pojawiają się nawiązania do różnych budynków na całym świecie, które przetrwały próbę czasu – Które to budynki? Dlaczego wciąż stoją?
- Krok 2: Zespoły otrzymują konkretne materiały, a niektóre muszą dzielić z innymi zespołami – plastelina i patyczki spaghetti. Nauczyciel określa ramy czasowe na wykonanie zadania i odpowiada wstępne na pytania uczniów.
- Krok 3: Po zakończeniu prac nad budową wszystkich konstrukcji, testowana jest ich stabilność. Następnie nauczyciel mierzy wysokość tych konstrukcji, które okazały się stabilne (od podstawy do miejsca, w którym położono pudełko). Zwycięża najwyższa i najbardziej stabilna konstrukcja.



- Krok 4: Dyskusja – dlaczego niektóre konstrukcje przewróciły się, a inne nie? Co czyni konstrukcję stabilną? Dlaczego zapewnione materiały nie wystarczyły niektórym uczniom?

Gleby

Cel: Przekazać uczniom wiedzę o różnych typach gleb, zasadzie erozji gleby i wpływie człowieka w tym zakresie.

Opis: Uczniowie gromadzą glebę, rozmieszczają ją w ustalony sposób, polewają wodą, obserwują proces i wyciągają wnioski.

Umiejętności i kluczowe kompetencje:

- Wiedza ogólna z zakresu rodzajów gleby
- Wiedza ogólna z zakresu erozji gleby
- Komunikacja w języku ojczystym
- Komunikacja w językach obcych /możliwość łatwego przetłumaczenia na inne języki/
- Matematyka, nauki ścisłe i technologia
- Umiejętność uczenia się
- Przedsiębiorczość

Rozplanowanie: Zadanie przeprowadza się najlepiej w grupach 3- lub 5-osobowych.

Materiały i przyrządy:

- Gleba
- Pudełka kartonowe
- Mech, kamyki, małe patyczki
- Długopisy
- Kartki papieru
- Filtry z ekspresu do kawy
- Duże kubki do odmierzania
- Woda
- Chronometr

Procedura:

- Krok 1: Uczniowie gromadzą glebę z najbliższego otoczenia. Wracają do klasy i rozmieszczają ją w przygotowanych pudełkach (nie ma potrzeby wypełniania całych pudełek, wystarczy 10-20 centymetrów od dna). Pudełka powinny mieć otwór w dolnej części jednej ze ścianek (rys. 1). Są trzy rodzaje pudełek:
 - Pierwsze wypełnione jest glebą rozrzuconą w przypadkowy sposób
 - Drugie wypełnione jest glebą zmieszaną z kamyczkami i patyczkami oraz przykrytą mchem
 - W trzecim gleba ukształtowana jest tarasowo (przypomina schody, przy czym najniższy stopień znajduje się najbliżej otworu w pudełku).
- Krok 2: Gdy wszyscy są już gotowi, następnym zadaniem jest umieszczenie pudełek pod kątem w taki sposób, aby ścianka z otworem znajdowała się niżej, niż przeciwległa ścianka pudełka. Teraz uczniowie muszą przygotować się

do następnego kroku – muszą umieścić filtr z ekspresu do kawy na miarce kuchennej (każda grupa powinna mieć przynajmniej jedną miarkę kuchenną do gromadzenia wody), przygotować chronometry i wodę.

- Krok 3: Każda grupa zaczyna nalewać wodę do pudełek. Objętość wody zależy od ilości gleby, którą umieścili w pudełkach. Wodę należy wlewać powoli i równomiernie. Miarki kuchenne z filtrami należy podstawić pod otwór w pudełku, a gdy zacznie z niego lecieć woda uczniowie włączają chronometry i zatrzymują je w momencie, gdy woda przestaje lecieć.

- Krok 4: Wszystkie dane zapisywane są w tabelce – ilość wody w każdej miarce, czas potrzebny na wsiąknięcie wody, czy na filtrze znajduje się osad. Uczniowie porównują wyniki.

- Krok 5: Dyskusja:

W jaki sposób człowiek wpływa na środowisko naturalne?

Czy jego wpływ jest pozytywny czy negatywny?

Czym jest erozja gleby, jak to działa?

Balloon Staging

Cele: Zademonstrowanie, jak kolejne etapy rakiety działają krok po kroku w celu jej napędzenia.

Baza naukowa:

Nauka jako badanie

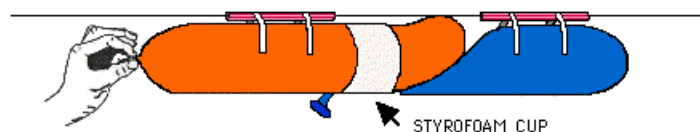
Nauki fizyczne- pozycja oraz przemieszczanie się przedmiotu

• **Umiejętności w procesie badawczym:**

- Obserwacja
- Komunikacja
- Wnioskowanie
- Tworzenie modeli
- Opisywanie procesu twórczego

Opis:

Dwa napompowane balony są połączone w sposób symulacji wielostopniowego odpalenia rakiety, przesuwając się po żyłce pod wpływem parcia wytwarzanego przez ucieczkę powietrza.



Styrofoam cup- styropianowy kubek

Materiały i narzędzia:

- 2 podłużne balony (balony okrągłe nie sprawdzą się w ćwiczeniu)
- żyłka wędkarska (jakiegokolwiek wagi)
- 2 plastikowe słomki (nie zginające się)
- styropianowy kubek
- taśma
- nożyce

Sposób wykonania:

1. Nawlec słomki na żyłkę. Rozciągnąć żyłkę w pomieszczeniu i mocno ją naciągnąć i zabezpieczyć końce. Upewnij się czy linka jest wystarczająco wysoko umocowana aby inni nie zaczepiali o nią przechodząc pod nią.
2. Przeciąć kubek na pół tak aby jego brzegi tworzyły ciągły okrąg.
3. Rozciągnij balony poprzez napompowanie i wypuszczenie z nich powietrza. Napompuj pierwszy balon tak aby był w $\frac{3}{4}$ napełniony powietrzem i zaciśnij mocno szyjkę balonu. Przeciągnij szyjkę przez okrąg. Napompuj drugi balon podczas gdy ktoś inny przytrzyma poprzedni balon. Przód drugiego balonu powinien lekko wystawać przed okrąg. Podczas napełniania powietrzem drugi balon będzie naciskał na szyjkę pierwszego

dzięki czemu nie będzie już trzeba zaciskać szyjki ręcznie. Możliwe, że nie objedzie się bez kilku prób by dobrze wykonać tę część zadania.

4. Zabierz balony do jednego końca żyłki i przyczep każdy taśmą do słomki. Balony powinny być ułożone wzdłuż żyłki.

5. Odliczajcie razem start rakiety i uwolnijcie balon pompowany jako drugi. Uciekające powietrze napędzi oba balony do ruch wzdłuż linki. Kiedy w drugim balonie zabraknie powietrza, uwolni on pierwszy balon który będzie kontynuował podróż.

Wnioski:

Podróże w kosmos pochłaniają ogromne ilości energii. Znaczna część tej energii jest wykorzystywana do uniesienia paliwa raketowego, które zostanie wykorzystane w późniejszych fazach lotu rakiety. W celu wyeliminowania problemów technologicznych i kosztów budowy jednej gigantycznej rakiety do osiągnięcia przestrzeni kosmicznej, wszystkie kraje prowadzące badania w kosmosie zdecydowały się na stosowanie techniki raketowej wynalezionej w 16 wieku przez twórcę fajerwerków Johanna Schmidlapa.

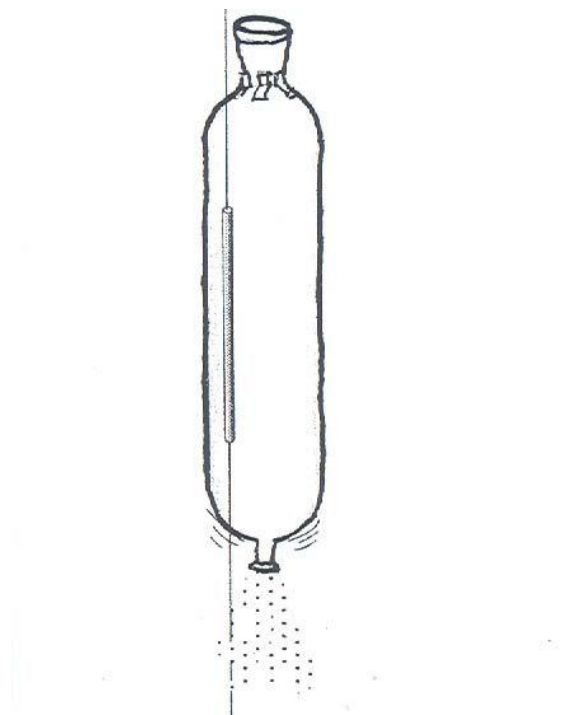
Aby osiągnąć większe wysokości podczas swoich pokazów powietrznych, Schmidlap przymocowywał mniejsze rakiety do czubka większych. Kiedy większe rakiety wyczerpywały się, mniejsze piły się jeszcze wyżej. Schmidlap nazwał swój wynalazek 'rakieta wielostopniową'.

NASA wykorzystuje wynalazek Schmidlapa poprzez 'wielostopniowanie'. Wielka pierwsza część rakiety dźwiga mniejsze górne części przez pierwsze dwie, trzy minuty lotu. Kiedy pierwsza wyczerpuje paliwo, zostaje uwolniona aby powrócić na Ziemię. W ten sposób górne części są dużo wydajniejsze i są w stanie osiągnąć dużo większe wysokości dzięki temu że nie muszą dźwigać nie działających już silników i pustych zbiorników paliwa które umożliwiły pierwszy etap podróży rakiety. Rakiety kosmiczne są często projektowane jako trzy lub czterostopniowe gdzie każdy stopień odpala w celu wysłania ładunku na orbitę.

Transport za pomocą rakiety

Cele: Rozważenie sposobu uniesienia ładunku za pomocą rakiety balonowej.

Opis: Uczniowie konstruują rakietę z balonu i używają jej do przeniesienia spinacza biurowego.



Baza naukowa:

- Nauka jako badanie
- Nauka fizyczna – położenie oraz ruch przedmiotów
- Nauka i technologia – możliwości projektu technologicznego

Umiejętności w procesie naukowym:

- Obserwacja
- Komunikacja
- Dokonywanie pomiarów
- Gromadzenie informacji
- Wnioskowanie
- Przewidywanie
- Wykonywanie modeli
- Opisywanie procesu twórczego

Umiejętności matematyczne:

- Rozwiązywanie problemu
- Komunikacja
- Racjonalne rozumowanie
- Kojarzenie związków
- Obliczanie
- Dokonywanie pomiarów

Organizacja:

Ćwiczenie sprawdza się najlepiej w grupach trzy lub czteroosobowych. Nie zajmie więcej niż godzinę i skupia się wokół naukowego procesu eksperymentowania.

Dodatkowe informacje:

Masa rakiety może sprawić różnice pomiędzy udanym lotem a rakieta, która tylko siedzi na wyrzutni. Zgodnie z podstawową zasadą lotu rakiety, opuści ona ziemię, gdy silnik wytworzy odrzut większy niż masa całkowita pojazdu. Olbrzymie rakiety, transportujące statki kosmiczne do kosmosu, mają poważne problemy z ciężarem. By osiągnąć kosmos oraz właściwą prędkość orbitalną potrzeba dużej ilości paliwa. Dlatego zbiorniki, silniki oraz połączone ze sobą elementy konstrukcyjne są większe. Większe rakiety mogą latać dalej niż mniejsze, ale gdy stają się zbyt duże, ich struktura może ważyć za dużo. Rozwiązanie problemu olbrzymich rakiet ważących zbyt dużo można przypisać Johnowi Schmidlap- twórcy sztucznych ogni- Schmidlap przymocował małe rakiety do czubka dużych. Gdy duże rakiety wyczerpały swoje zapasy paliwa odpadła obudowa rakiety a pozostała część rakiety została wystrzelona. Dużo większe wysokości mogą być w ten sposób osiągnęte.

Ta technika budowy rakiet nosi nazwę stopniowania. Dzięki stopniowaniu, możemy nie tylko dotrzeć do przestrzeni kosmicznej w promie kosmicznym , ale również do Księżyca i innych planet za pomocą różnych statków kosmicznych.

Materiały i narzędzia:

- duże podłużne balony (kilka na grupę)
- żyłka wędkarska
- słomki
- małe papierowe kubki
- spinacze biurowe
- taśma
- spinacz do bielizny
- waga

Procedura:

1. Przymocuj żyłkę do sufitu lub wysoko na ścianie. Spróbuj przyłączyć spinacz biurowy do żyłki i zaczepić nią o oświetlenie. Jeden spinacz musi zwisać wraz z linką do ziemi lub nad stolikiem. Uwaga: Linka może być oznaczona metrycznie mazakiem aby ułatwić uczniom stwierdzenie pokonanej wysokości.

2. Napompuj balon i zaciśnij go spinaczem do bielizny. Usuniesz spinacz biurowy tuż przed startem.

3. Użyj papierowego kubka do transport ciężaru. Przymocuj kubek do balona za pomocą taśmy. Zachęć uczniów do rozważań nad najbardziej kreatywnym miejscem przymocowania kubka.

4. Przymocuj słomkę wzdłuż boku rakiety za pomocą taśmy. W ten sposób umocujesz balon do żyłki.

5. Przewlec żyłkę przez słomkę. Star rakiety jest możliwy dzięki usunięciu spinacza do bielizny. Uwaga: Żyłka powinna być napięta aby rakietka mogła poruszać się w górę żyłki, a zaciśnięta szyjka balonu nie może być skręcona przed jej uwolnieniem.

6. Po wypróbowaniu rakiet poproś uczniów aby przewidzieli ciężar jaki może zostać uniesiony do sufitu przez rakietę. Pozwól im na wprowadzenie zmian w wyglądzie rakiety tak aby stopniowo wzrastała zdolność rakiety do uniesienia ciężaru: dodawanie balonów, zmiana miejsca kubka, wymiana balonu głównego który w trakcie traci elastyczność.

Dyskusja:

1. Porównajcie czego nauczyliście się o balonach i rakietach.
2. Dlaczego balon przesuwa się po żyłce?

Ocenianie:

Porównaj wyniki ze stanowisk uczniów. Poproś uczniów aby przedyskutowali elementy projektu rakiety które zadecydowały o pomyślnym starcie oraz pomysły na stworzenie jeszcze lepszej wyrzutni ciężaru.

Rozszerzenie:

- Czy po odcięciu papierowego kubka rakietka nadal będzie zdolna do transportu spinaczy biurowych?
- Jeśli gdyby balon kosztował milion dolarów a ty musiałbyś przetransportować 100 spinaczy, ile pieniędzy musiałbyś wydać? Czy istnieje sposób na zmniejszenie tych kosztów?
- Zanim kubek zostanie przymocowany, poproś uczniów aby zmierzili odległość jaką balon pokona wzdłuż żyłki jeśli będzie zawieszona pionowo, poziomo oraz pod kątem 45 stopni. Określcie ją w jednostkach metrycznych. Przedyskutujcie odległości.

Transport za pomocą rakiety

Oszacuj ciężar jaki twoja rakieta może unieść do sufitu _____

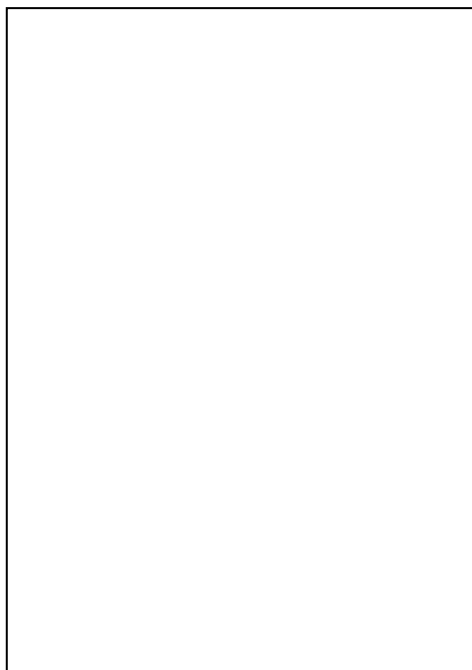
(2 spinacze biurowe = około 1 gram)

Próba	Unoszony ciężar	Wynik próby
1		
2		
3		
4		
5		

Na podstawie próby uniesienia ciężaru:

Podaj maksymalny ciężar jaki rakieta uniosła do sufitu? _____

Wyjaśnij jak zaprojektowałeś raketę aby uniosła ten ciężar.



Naszkicuj swoją raketę.

Podaj inne sposoby na zwiększenie zdolności rakiety do uniesienia większego ciężaru?

Papierowa rakiet

Cel: Nauczanie aerodynamiki poprzez rozwiązywanie problemu

Opis:

Uczniowie skonstruują papierowe rakiety i odpalają je za pomocą pompki lub wyrzutni raketowej o sile przemysłowej skonstruowaną przez grupę studentów (np. z koła naukowego).

Baza naukowa:

- Nauka jako badanie
- Nauka fizyczna
- Nauka i technologia

Umiejętności w procesie naukowym:

- Obserwacja
- Komunikacja
- Dokonywanie pomiarów
- Gromadzenie informacji
- Wnioskowanie
- Przewidywanie
- Tworzenie modeli
- Opisywanie procesu twórczego

Narzędzia i materiały:

- Papier
- Celofanowa taśma
- Nożyczki
- Linijki
- Ołówki
- Formy rakiet (krótkie rurki PVC tej samej średnicy zewnętrznej co wyrzutnia (zazwyczaj 1,25cm) tuby do rakiet- dostępne w wymiarach 15cm lub 30cm w większości sklepów ze sprzętem.)
- Wyrzutnia- jest dostępnych kilka komercyjnych wersji idealnych dla młodych studentów. Własnoręcznie zrobiona wersja o sile przemysłowej powinna być obsługiwana przez nauczyciela!
- Ręczna pompka rowerowa posiadająca wskaźnik do sprawdzania ciśnienia atmosferycznego lub elektryczny kompresor powietrza do wyrzutni o sile przemysłowej.
- okulary ochronne

Ramy czasowe ćwiczenia

Konstruowanie rakiet w klasie: maksymalnie 1 godzina.

Odpalanie rakiet: 1 godzina w klasie liczącej 27 osób. Jest uzależnione od ilości uczniów, rodzaju używanej wyrzutni, ilości dokonywanych odpaleń na ucznia.

Opcjonalne obliczanie wysokości rakiet: zajmie 30min.

Konstruowanie rakiety.

Postępuj zgodnie ze wskazówkami podanymi w instrukcji wykonania. Uczniowie powinni zawinąć papierem krótkie rurki PVC. Są one formą dla stworzenia papierowych rakiet. Dla lepszego wyniku papier powinien luźno przylegać do formy. Upewnij się czy uczniowie mocno przymocowali stateczniki oraz dziób do swoich rakiet.

Zauważ: *Słabo przymocowane dzioby odpalą zostawiając raketę za sobą lub spowodują ujście powietrza podczas próby zwiększania ciśnienia do wyrzutu. Kiepsko wykonane części rakiety zostaną porozdzierane znajdując się na podstawie wyrzutni.*

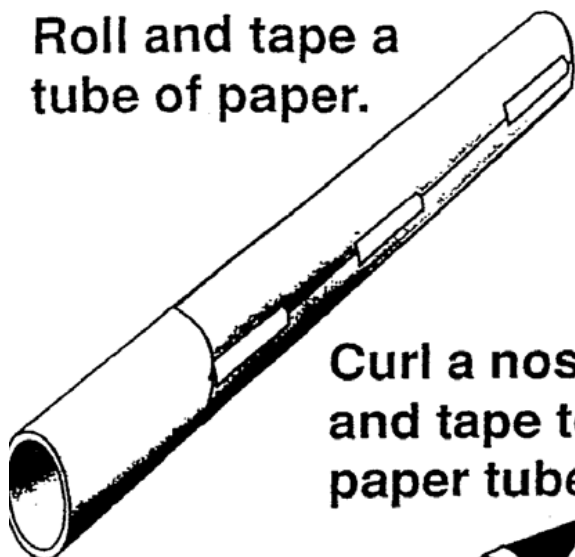
Postępowanie przed startem rakiety

1. Wybierz otwartą przestrzeń na odpalenie rakiety. Rakiety są zrobione z papieru ale mogą zranić kiedy uderzą w kogoś.
2. Ustaw wyrzutnię i skieruj podstawę taka by tuba wyrzutni wskazywała w górę. Jeśli wieje wiatr, skieruj podstawę lekko pod wiatr.
3. Połącz kompresor powietrza lub pompkę rowerową z zaworem na wyrzutni. Zawór powinien być zamknięty podczas pompowania wyrzutni do 2.04atm ciśnienia. Zaobserwuj jak wysoko dotrze rakieta i w jakim kierunku poleci. Zmień kierunek ustawienia, napompuj wyrzutnię do 3.04 atm. Odpal raketę i przejdź do końcowych ustawień rakiety w innym kierunku

Pomysły dla nauczycieli:

- **Konkurs na zaprojektowanie rakiety.** Mimo używania tych samych szablonów, każda rakieta będzie inna. Podziel uczniów na grupy przyznaj nagrody za najszybszą lub najwyżej lecącą raketę przy użyciu tego samego ciśnienia i kątu wyrzutu.
- **Zbadaj ruch pocisku.** Poproś uczniów aby zdecydowali jaki kąt wyrzutu pozwala rakiecie osiągnąć maksymalną odległość (45°). Jedną wyrzutnię komercyjną. Może być użyta na grupę 3-5 osób lub jakkolwiek rodzaj wyrzutni może być użyty przez całą klasę.
- **Badanie zmiennych.** Co sprawia że jedna rakieta lepiej działa od drugiej? Czy warunki startu rakiety (takie jak prędkość wiatru/kierunek oraz kierunek wyrzutu) mają znaczenie?

**Roll and tape a
tube of paper.**

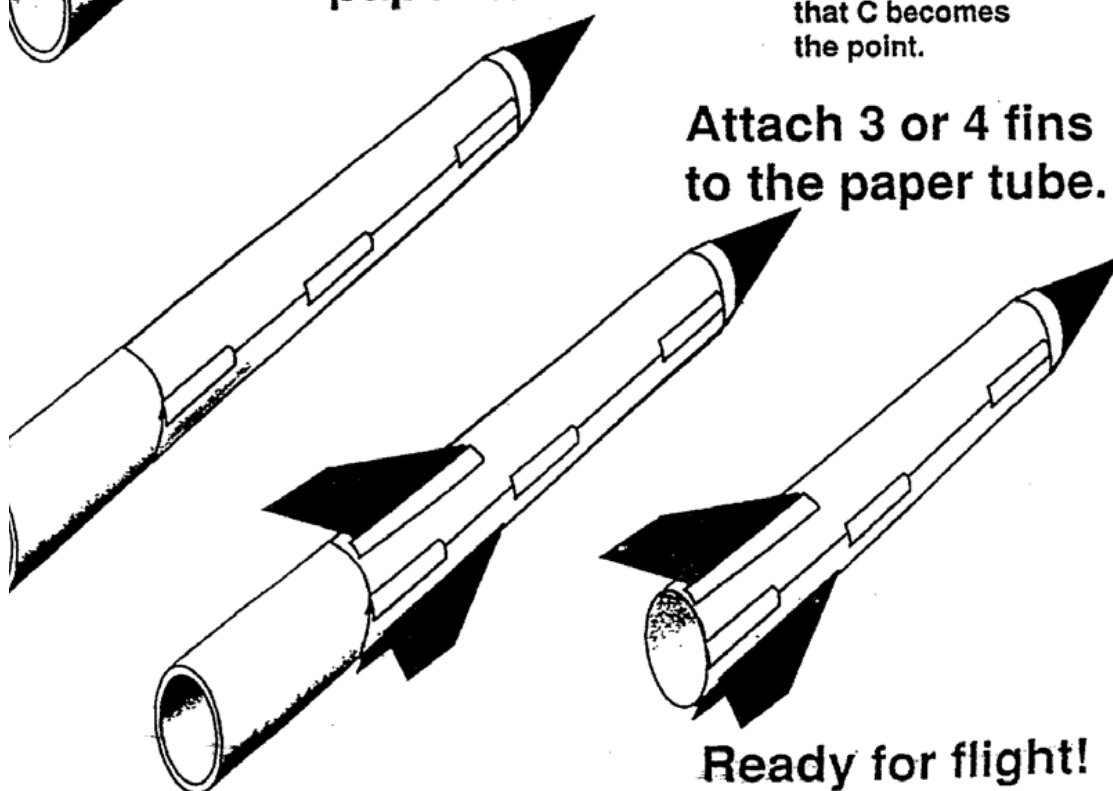


**Curl a nose cone
and tape to the
paper tube.**



**Nose cone pattern
Curl B under A so
that C becomes
the point.**

**Attach 3 or 4 fins
to the paper tube.**



Ready for flight!

4. Poproś jednego ucznia aby załadował raketę na wyrzutnię. Używając wyrzutni o sile przemysłowej i/lub dużego kąta, uczniowie muszą odsłonić widok startu. Uczniowie mogą stać za wyrzutnią i z dala od wyrzutu.

5. Odliczajcie start. Jeśli oszacujesz jak wysoko polecą rakieta, to pozwoli to przewidzieć kiedy rakieta wystartuje.
6. Pozwól tylko tym osobom które budowały raketę na przyniesienie rakiety kiedy ta wyląduje.

Zasady bezpieczeństwa

Podczas wyrzutu:

- Nie schylaj się nad wyrzutnią.
- Miej założone okulary ochronne.

Używając industrial strength wyrzutni:

- Nie pompuj wyrzutni do ciśnienia większego niż do połowy poziomu najslabszej części. Rurki PVC oraz zawory mają poziomy ciśnienia. Jeśli najniższy poziom to 10.2 atm, nie zwiększaj ciśnienia wyrzutni do większego niż 5.1 atm. Jest to znaczący margines bezpieczeństwa..
- Bądź ostrożny posługując się wyrzutnią. PVC może pęknąć jeśli zostanie upuszczona lub uderzona . Obejrzyj dokładnie wyrzutnię zanim jej użyjesz. Nie używaj wyrzutni mającej oznaki nadłamania.

Wskazówka: Niektórzy nauczyciele stwierdzili że niższe ciśnienie skutkowało w lepszym starcie rakiety (przy użyciu napędzanej mechanicznie wyrzutni komercyjnej). Ciąg aerodynamiczny wpływa na raketę wraz z prędkością. Im większa prędkość początkowa, tym większe szanse na to że odpadną stateczniki. To doprowadzi do zwiększenia ciągu i gorszego lotu rakiety. Jak uczniowie mogą przetestować tę teorię.

Laboratorium papierowej rakiety

Uczniowie wykonają papierowe rakiety w celu odpalenia ich za pomocą wyrzutni sprężonego powietrza.

Materialy

Karton (kartka 21 x 29)

Cellophane tape

Nożyczki

Linijki

Ołówki

Formy rakiet (krótkie 1,25cm rurki PVC)

Kolorowe markery(opcjonalne)

Okulary ochronne

Pytanie: Czym będzie różnić się lot rakiety która jest ciasno dopasowana do wyrzutni od tej która będzie dopasowana luźno?

Napisz swoją hipotezę:

Postępowanie

Krok 1: Zawij papierem krótkie rurki PVC. Są one formą dla stworzenia papierowych rakiet. Papier powinien **snug on the form but able to slide easily**.

Krok 2: **With cellophane tape**, owiń formę rakiety.

Krok3: (a) Wykonaj dziób poprzez narysowanie 7,62 cm koła które wytniesz.

(b) Przetnij koło od zewnętrznej strony do środka.

(c) Zawij je taka by powstał czubek. Podklej taśma od wewnętrznej strony. Odłóż na bok.

Krok 4: Wytnij z papieru 3 **fins** które potem dokleisz taśmą do dolnej części rakiety . Upewnij się, czy **fins** są dobrze przymocowane.

Krok 5: Przyczep dziób do przodu rakiety. Upewnij się, że jest przymocowany mocno!

Krok 6: (Dodatkowo) Nazwij i udekoruj rakietę.

Pytania laboratoryjne:

1. Czy wszystkie rakiety zachowywały się tak samo kiedy wystartowały?
2. Aby ustabilizować rakietę, dołączono do niej **fins**. Ile takich potrzeba aby była stabilna?

3. Czy ma znaczenie rozmiar fins?
4. Dlaczego wiatr wpływa na zachowanie rakiety?
5. Jak ciężar może wpłynąć na odległość przebytą przez raketę? (Przyjrzyj się różnym rakietom wykonanym w klasie, czy te same materiały zostały użyte w ten sam sposób?)
6. Co by było gdyby fins zostały przymocowane blisko dzioba rakiety?
7. Napisz krótki raport opisujący lot twojej rakiety. Narysuj obrazki: rakietę przed i po starcie.

Name_____ Date_____ Period_____

Raport z użyciem metody naukowej.

Budowa i odpalenie rakiety.

Postępując zgodnie z metodą naukową zbuduj papierową raketę którą odpalisz na zewnątrz pod nadzorem swojego nauczyciela:

1. Problem: (Pytanie)
2. Hipoteza: (strzał oparty na wiedzy, użycie wiedzy pozyskanej z radia, telewizji, gazety, książek, Internetu, dyskusji klasowych.)
3. Eksperyment: (Wykonaj eksperyment krok po kroku aby pokazać kolejność według której zacząłeś i skończyłeś pracę).
4. Obserwacje: (Co zaobserwowałeś w kolejnych etapach pracy. Jak powstała rakietka oraz jak się zachowała.)
5. Dane: (Zbieranie informacji na temat twojej rakiety za pomocą obserwacji, możesz mieć zarówno ilościowe jak i jakościowe dane).
6. Wnioski: (Czego dowiedziałeś się w trakcie budowy i po odpaleniu swojej rakiety? Czy to co zaobserwowałeś pomogło Ci w rozwiązaniu problemu? Jak wynik odnosi się do twojej hipotezy?)

ROBOTYKA EDUKACYJNA

Nazwa zadania / metody	ROBOTYKA EDUKACYJNA
Grupy docelowe	Uczniowie szkoły podstawowej (wiek 9 – 11 lat) Uczniowie gimnazjum (wiek 11 – 14 lat)
Cele	Wiedza z zakresu robotyki jest pożyteczna nie tylko dla tych uczniów, którzy w przyszłości chcą zostać inżynierami robotyki lub naukowcami, ale dla wszystkich uczniów, ponieważ pomaga wykształcić umiejętność logicznego myślenia i rozumienia otaczającego świata. Celem robotyki edukacyjnej jest nauczanie przedmiotów ścisłych i technicznych za pomocą metodyki rozwiązywania problemów. Dziedzina ta jest szczególnie efektywna w rozwijaniu zainteresowania przedmiotami ścisłymi wśród żeńskiej części uczniów.
Kluczowe kompetencje	Konstruowanie robotów, nauka zapisu procedur i języka programowania, zastosowanie teorii w matematyce i fizyce.
Czas trwania	Cały rok szkolny
Miejsce	Klasa szkolna, Internet (wymiana doświadczeń)
Krótki opis zadania	Krótkie wprowadzenie do robotyki w celu przybliżenia uczniom tematyki zajęć i dziedzin, którymi będą się zajmować. Dzięki temu uczniowie zrozumieją wzajemne relacje pomiędzy robotyką, a innymi przedmiotami nauczania. Następnie należy rozpocząć nauczanie metodologii robotyki edukacyjnej, sposobu konstruowania robotów oraz ich programowania. Aby zrealizować te założenia, uczniowie otrzymają kilka zadań do rozwiązania. Trzeci etap dotyczy umiejętności posługiwania się odpowiednią terminologią; uczniowie będą mieli za zadanie opowiedzieć o procedurach, za

	pomocą których osiągnęli dane rezultaty. W tym celu mają posłużyć się materiałami źródłowymi służącymi do komunikowania się i tworzenia dokumentacji.
Ewaluacja	Rozwój kompetencji i umiejętności stawiania hipotez oraz tworzenia rozwiązań.
Materiały / zasoby	Zestawy Lego WeDo i Lego Mindstorms, komputer, tablica interaktywna, strony internetowe, Wikipedia, blogi, filmy wideo, podcasty, książki, platformy sprzętowe (sieć szkół).
Przedmioty szkolne / obszary	interdyscyplinarne
Krótkie tło teoretyczne (w stosownych przypadkach)	Wprowadzenie robotyki edukacyjnej jako narzędzia nauczania powiązanych przedmiotów umożliwia prezentację rosnących możliwości technologicznych. Tworzenie koncepcji, projektowanie, budowanie i programowanie robotów wiąże się z jednoczesnym zastosowaniem wielu zagadnień z dziedziny matematyki, fizyki, informatyki, biologii, technologii i nauki. Zagadnienia abstrakcyjne stają się dla uczniów zagadnieniami rzeczywistymi, które można poznać i udokumentować. Robotyka edukacyjna służy popularyzacji praktycznej nauki przedmiotów ścisłych za pomocą metodyki rozwiązywania problemów. Dzięki robotyce edukacyjnej uczniowie uczą się współpracy ze sobą. Należy pamiętać, że stwierdzony przez nauczyciela błąd ma być zachętą do poprawy, a nie ostateczną opinią na temat umiejętności ucznia, ponieważ dzięki popełnianym przez uczniów błędom nauczyciele są w stanie rozróżnić ich możliwości intelektualne w lepszy sposób, niż w przypadku tradycyjnych programów nauczania.

Zadanie 1

UŻYCIE JĘZYKA

Opisz procedurę budowy

Opis ćwiczenia

Klasę należy podzielić na pary. Każda z par dostanie obiekt zbudowany z kilku klocków Lego Mindstorm wyglądający tak jak na zdjęciu poniżej (lub podobnie, ale należy zrobić zdjęcie materiałów początkowych). Aby zrozumieć instrukcję budowy i zapisać sposób wymiany części, uczniowie analizują otrzymany, zdemontowany obiekt. Na ostatnim etapie uczniowie przekazują instrukcje i poszczególne elementy obiektu zbudowanego z klocków Lego kilku innym uczniom siedzącym w pobliżu. Po przekazaniu instrukcji i poszczególnych elementów z klocków Lego uczniowie, którzy je otrzymali, powinni być w stanie ponownie złożyć dany obiekt w całość.

Grupa docelowa uczniowie gimnazjum (wiek 11 – 14 lat)

Kluczowe kompetencje porozumiewanie się w języku ojczystym, porozumiewanie się w języku obcym, kompetencje matematyczne, umiejętność uczenia się

Przedmioty szkolne/dziedziny ćwiczenie interdyscyplinarne: matematyka, nauki ścisłe, język ojczysty, język obcy

Miejsce klasa szkolna

Czas trwania dwie lekcje: pierwsza lekcja na wykonanie ćwiczenia, druga lekcja na dyskusję o tym, czego uczniowie się nauczyli wykonując to ćwiczenie.

Materiały klocki Lego Mindstorm (lub inne), tablica interaktywna



POSTĘPOWANIE ZGODNIE Z PROCEDURAMI

rezultaty czasem różnią się od oczekiwań

(przykład burzy mózgów)



Napotkane trudności

Jeden z uczniów niewłaściwie zrozumiał polecenie i zdemontował elementy przed zapisaniem procedury ponownego ich złożenia. Trudno zapisać jasne instrukcje, jeśli poszczególne elementy nie mają nazw, dzięki którym można je łatwo zidentyfikować. Trudno ponownie złożyć dany obiekt, jeśli instrukcje nie są wystarczająco jasno i szczegółowo sformułowane.

Czego się uczymy?

Należy używać poprawnego, zrozumiałego języka. Aby każdy z uczniów mógł bezbłędnie rozpoznać dane obiekty, należy nadawać im nazwy. Należy uważnie obserwować uczniów. Aby odpowiednio zrealizować przydzielone zadanie, należy uważnie czytać polecenia.

Zadanie 2

ODKRYWANIE ZWIĄZKÓW PRZYCZYNOWOSKUTKOWYCH **Poznanie czujników**

Opis ćwiczenia

Klasę należy podzielić na cztero- lub pięcioosobowe grupy. Każda z grup otrzymuje robota z klocków Lego Mindstorm, na którym zamontowano różnego typu czujniki. W ramach wprowadzenia do ćwiczeń nauczyciel prowadzi prezentację (patrz slajdy załączone poniżej). Każda z grup analizuje budowę swojego robota dyskutując między sobą, testując jego czujniki i dzieląc się ze sobą obserwacjami. Na koniec uczniowie zapisują swoje wnioski (poniżej znajdują się materiały przygotowane do opisu ćwiczenia). Aby połączyć te ćwiczenia z programem nauczania przedmiotów ścisłych, nauczyciel ma za zadanie przedstawić uczniom informacje na temat układu nerwowego i narządów zmysłu.

Grupa docelowa Uczniowie gimnazjum (wiek 11 – 14 lat)

Kluczowe kompetencje porozumiewanie się w języku ojczystym, kompetencje

matematyczne i podstawowe kompetencje z zakresu nauk ścisłych i technologii, umiejętność uczenia się

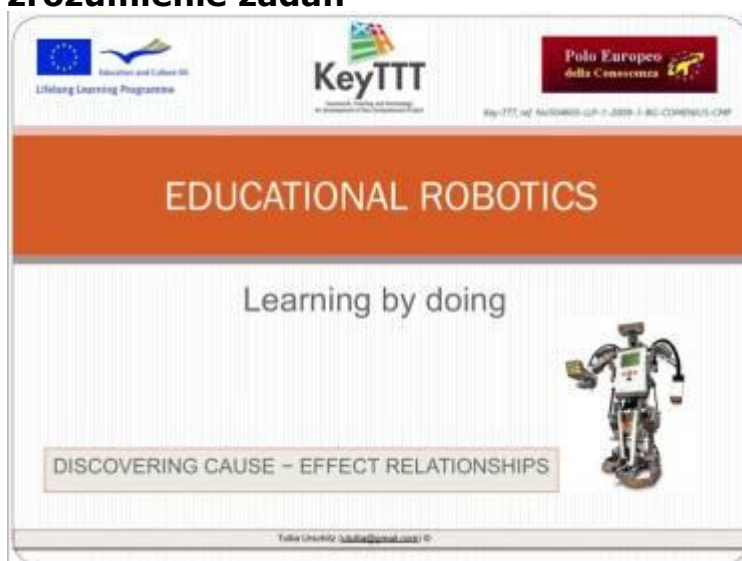
Przedmioty szkolne/dziedziny ćwiczenie interdyscyplinarne: matematyka, nauki ścisłe, język ojczysty, języki obce

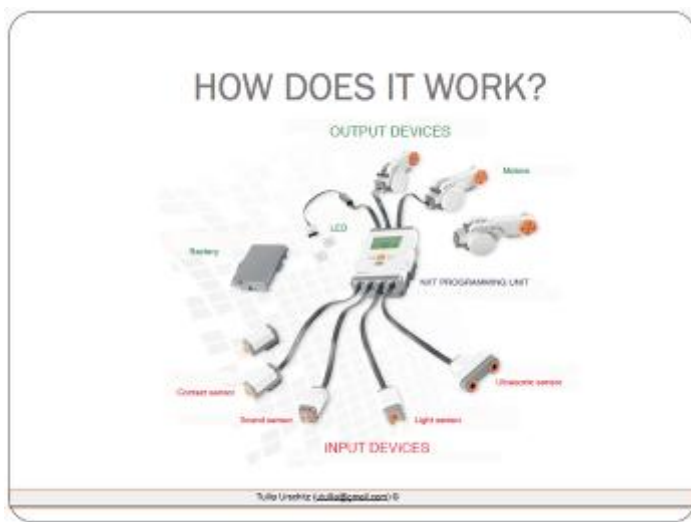
Miejsce klasa szkolna

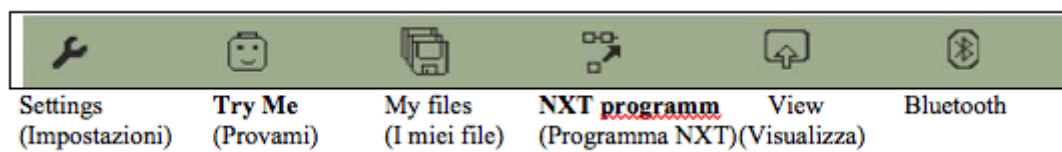
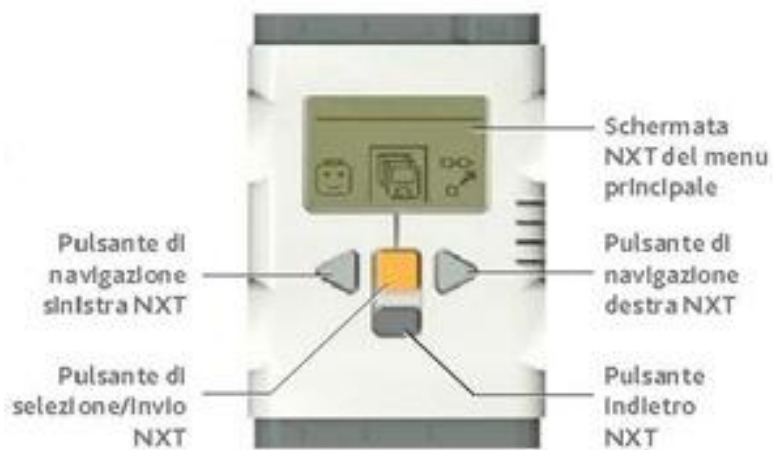
Czas trwania dwie lekcje: pierwsza lekcja na wykonanie ćwiczenia, druga lekcja na dyskusję o tym, czego uczniowie się nauczyli wykonując to ćwiczenie.

Materiały klocki Lego Mindstorms, tablica interaktywna

PREZENTACJA ĆWICZENIA **zrozumienie zadań**







CAUSE AND EFFECT

- We are going to test different sensors, by using programming unit in "try me" mode



- We want to learn cause – effect relationships and we have to describe them.

Talia Urschitz (talia@univ.it) ©

TESTING SENSORS

- Go to “try me” icon by using cursors
- Push orange button
- Select the sensor to test
- Push twice orange button to start test
- Each group observes and write their considerations.

Tullio Urschitz (tullio@tmsi.com) ©

TRY TOUCH SENSOR

- Push contact sensor
- Observe NXT display
- Describe cause effect relationships

Tullio Urschitz (tullio@tmsi.com) ©

TRY SOUND SENSOR

- Keep silence, then make different rumors
- Listen to sound
- Describe cause effect relationships

Tulla Urechitz (tulla@gmail.com) ©

TRY LIGHT SENSOR

- Move light sensor towards light and dark objects
- Listen to sound
- Describe cause effect relationships

Tulla Urechitz (tulla@gmail.com) ©

TRY ULTRASONIC SENSOR

- Move ultrasonic sensor towards and far from an object
- Listen to sound
- Describe cause effect relationships

Tullia Urschitz (tullia@prol.com) ©

LET'S WRITE WHAT WE DISCOVERED

- Describe cause effect relationships
- It's not enough observing: we have to explain cause effect relationships

Tullia Urschitz (tullia@prol.com) ©

OPIS CZUJNIKÓW

opis związków przyczynowo-skutkowych

Odkrywanie związków przyczynowo-skutkowych podczas pracy z użyciem czujników

Każda z grup przeprowadzi test czujników zamontowanych w ich robocie za pomocą jednostki programowania NTX w trybie "try me".

Badane będą związki przyczynowo-skutkowe każdego z czujników. Każda z grup obserwuje i zapisuje swoje wnioski.

TRYTOUCH (czujniki dotyku)

Opis obserwacji:

.....

TRYSOUND (czujniki dźwięku)

Opis obserwacji:

.....

TRYLIGHT (czujniki światła)

Opis obserwacji:

.....

TRYULTRASONIC (czujniki ultradźwiękowe)

Opis obserwacji:

.....

MULTIMEDIALNA MATEMATYKA I NAUKI ŚCISŁE

Nazwa zadania / metody	MULTIMEDIALNA MATEMATYKA I NAUKI ŚCISŁE
Grupy docelowe	Uczniowie szkoły podstawowej (wiek 9 – 11 lat) Uczniowie gimnazjum (wiek 11 – 14 lat)
Cele	Utrzymywanie uwagi uczniów, praca z użyciem rozbudowanej metodologii, wyjaśnianie trudnych zagadnień z użyciem pomocy multimedialnych, stymulowanie nauki w grupach i pracy zespołowej.
Kluczowe kompetencje	Aktywne użycie różnego typu mediów, technologii informacyjnych i komunikacyjnych, kształtowanie umiejętności dokumentowania pracy i wymiany doświadczeń. Użycie tablicy interaktywnej oprogramowania technicznego (na przykład GeoGebra, Cmap, Scratch itp.) jako narzędzi do zrozumienia procedur, algorytmów i zjawisk.. Wspólne gromadzenie wiedzy poprzez naukę.
Czas trwania	Cały rok szkolny
Miejsce	Klasa szkolna, sala komputerowa, dom
Krótki opis zadania	Nauczyciel prezentuje uczniom dany temat bez lekcji wprowadzającej, ale jako sytuację problematyczną. Na początku warto przeprowadzić dyskusję z burzą mózgów, aby ustalić zakres wiedzy uczniów oraz wątpliwości i pytania, które mają. Tablica interaktywna jest pożytecznym narzędziem koncentrującym uwagę całej klasy na omawianym temacie. Bazując na pytaniach i wiedzy uczniów, nauczyciel wyjaśnia temat lekcji lub omawia jej cele, przedstawia wymagania, określa metodę działania i rozdziela zadania. Cel zostanie ustalony w czasie wspólnej pracy, gromadzenia informacji i doboru narzędzi, dyskusji z uczniami, omawiania stawianych przez nich hipotez, a w fazie ostatecznej zapisu i wzajemnej wymiany wniosków z innymi.
Ewaluacja	Rozwój kompetencji i umiejętności pracy zespołowej
Materiały / zasoby	Komputer, rzutnik, tablica interaktywna, oprogramowanie takie jak OpenOffice, Gimp, GeoGebra, Scratch, Cmap, strony internetowe, Wikipedia lub blogi.
Przedmioty szkolne / obszary	Wszystkie przedmioty szkolne: w szczególności matematyka, informatyka, nauki ścisłe, ale również interdyscyplinarnie.
Krótkie tło	Dostępność tablicy interaktywnej i komputerów w

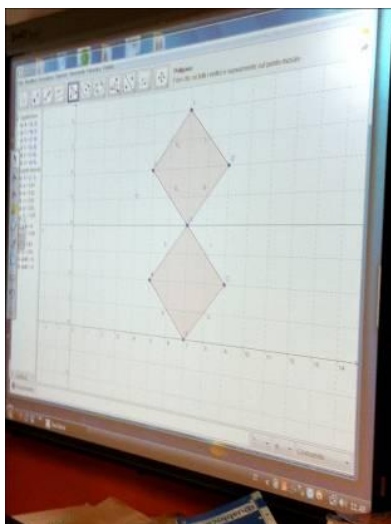
teoretyczne (w stosownych przypadkach)	sali, a także regularne korzystanie z klasy komputerowej pozwala uczniom nauczyć się szukać/odkrywać/przetwarzać informacje (metodą rozwiązywania problemów) pracując w grupie (praca zespołowa) i w przypadku starszych uczniów, dzięki szukaniu/odkrywaniu/przetwarzaniu informacji wymieniać je między sobą za pośrednictwem Wikipedii lub blogów (nauka w Internecie). Nauczyciel ma za zadanie służyć uczniom wsparciem w korzystaniu z dokumentów i plików w celu budowania, odkrywania i analizowania koncepcji, pomysłów i teorii. Używając Wikipedii lub blogów uczniowie uczą się jak pisać i publikować treści w Internecie. Uczniowie dowiadują się również, czym jest licencja Creative Commons oraz własność intelektualna materiałów znajdujących się w Internecie. Każdy uczeń ma wkład własny w rezultat końcowy – może dodawać materiały, dzielić się swoją opinią, czytać to, co publikują w Wikipedii lub na blogach pozostali uczniowie. Dzięki projektom z użyciem pomocy multimedialnych uczniowie uczą się selekcjonować, tworzyć i zarządzać różnego typu mediami, w tym tekstem, obiektami graficznymi, animacjami. Dzięki pracy z wieloma mediami uczniowie zyskują doświadczenie, stają się bardziej spostrzegawczy i krytyczni wobec mediów, które widzą w swoim codziennym życiu.
---	--

Multimedialna matematyka

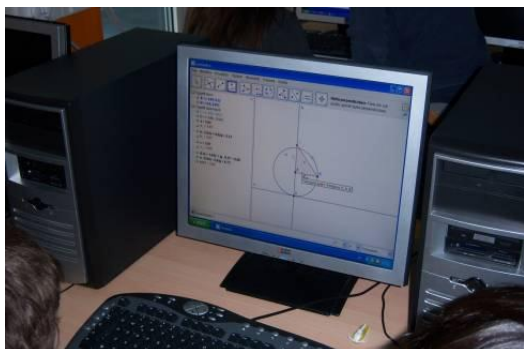
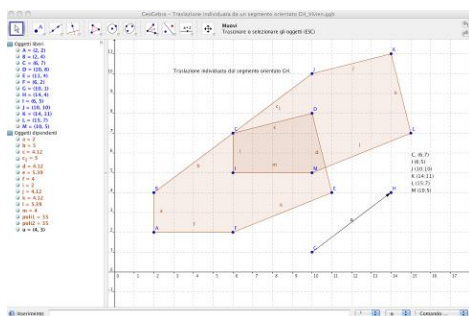
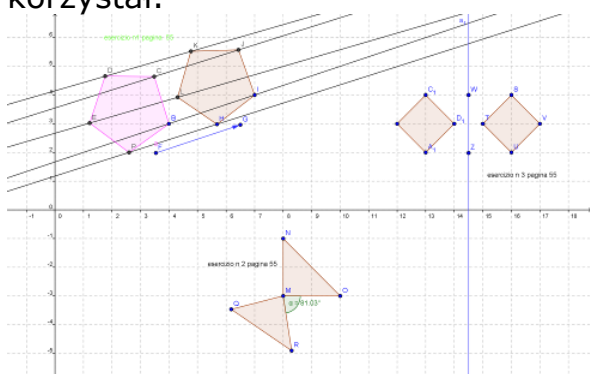
Praktyczne użycie geometrii

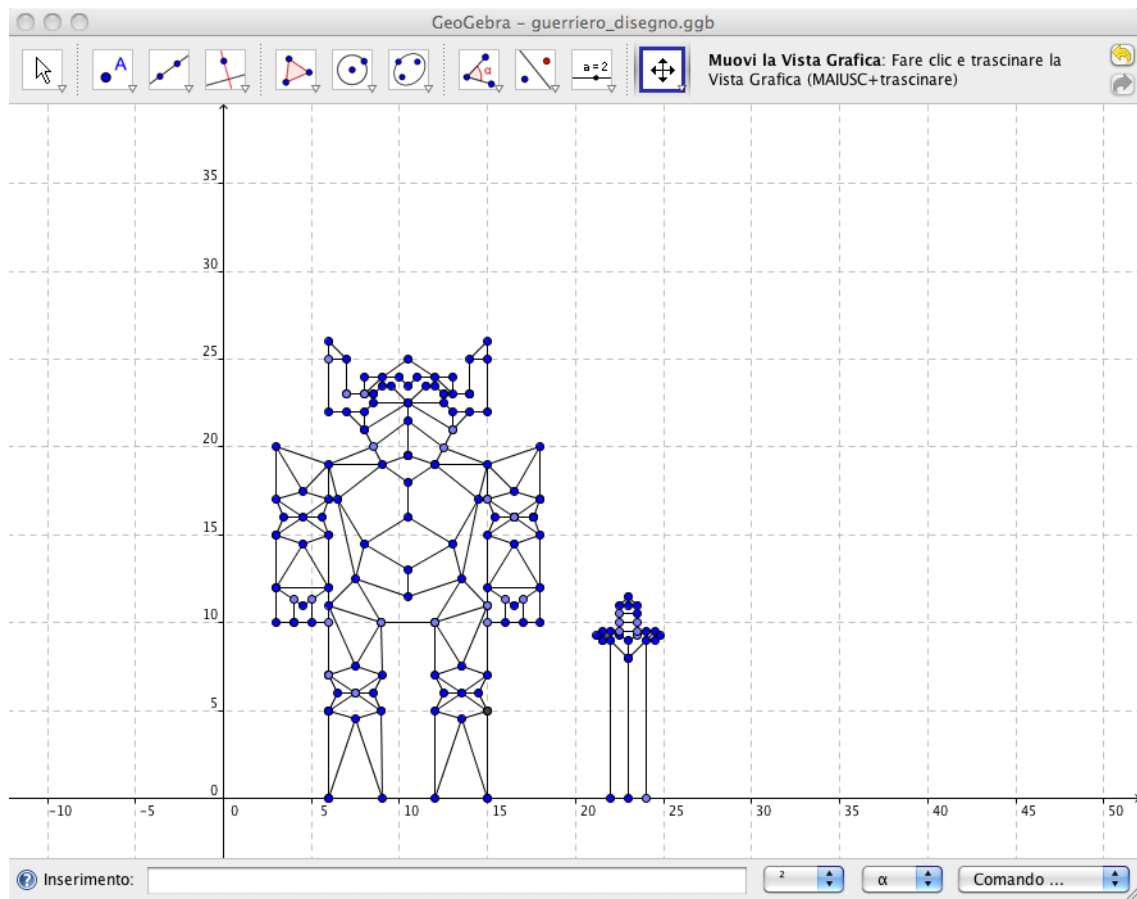
Opis ćwiczenia

1. lekcja: Za pomocą tablicy interaktywnej nauczyciel wprowadza informacje na temat odcinków i kątów. Kilko uczniów jest proszonych o narysowanie za pomocą oprogramowania GeoGebra na tablicy interaktywnej tego, co zrozumieli. Każdy z uczniów ma wyrazić swoje zdanie.



2. lekcja: Każdy z uczniów ma za zadanie narysować na komputerze to, czego się nauczył I opisać te wiadomości za pomocą procedury, z której korzystał.





EKSPERYMENTATORIUM

Nazwa zadania / metody	EKSPERYMENTATORIUM
Grupy docelowe	Uczniowie szkoły podstawowej (wiek 9 – 11 lat) Uczniowie gimnazjum (wiek 11 – 14 lat)
Cele	Użycie laboratorium (eksperymentatorium) ma na celu usprawnienie nauki matematyki, nauk ścisłych i technologii poprzez kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów i metodologię podejmowania działań. Słowo „laboratorium” oznacza tu organizowanie zaplanowanych zajęć, których celem jest osiągnięcie zdefiniowanych celów za pomocą cyklu procedur i określonych działań nadzorowanych przez uczniów i zarazem takich, które będą dla nich pożyteczne (nauka teorii przez praktykę).
Kluczowe kompetencje	Kształtowanie umiejętności rozumienia procedur, algorytmów i zjawisk poprzez metodę rozwiązywania problemów. Zdobywanie wiedzy poprzez wspólną naukę.
Czas trwania	Cały rok szkolny
Miejsce	Klasa szkolna, zajęcia terenowe
Krótki opis zadania	Sytuacje problematyczne powstają podczas dynamicznych procesów i zadań konstrukcyjnych, w ramach których uczniowie zachęteni przez nauczyciela starają się wspólnie znaleźć możliwe rozwiązania powstałych problemów.
Ewaluacja	Rozwój kompetencji i umiejętności pracy zespołowej.
Materiały / zasoby	Komputer, rzutnik, tablica interaktywna, przedmioty codziennego użytku, zwierzęta, rośliny, kamienie...
Przedmioty szkolne / Obszary	Wszystkie przedmioty szkolne: w szczególności matematyka, nauki ścisłe i technologia.
Krótkie teoretyczne tło (w stosownych przypadkach)	Uczenie się poprzez zadania praktyczne umożliwia przekształcanie działań w wiedzę, wiedzy w kompetencje, a kompetencji w umiejętności. Metodologia ta pozwala uczniom przemyśleć sposób, w jaki osiągają cele. Tym samym uczniowie zaczynają rozumieć istotę uczenia się poprzez praktykę, dzięki czemu rozwijają umiejętność komunikacji i dzielenia się pomysłami. Nawet jeśli dany pomysł jest postrzegany jako nieprawidłowy, uczniowie mogą wspólnie stworzyć lepsze rozwiązania dyskutując ze sobą i porównując swoje pomysły.

	Aby zainicjować pierwsze doświadczenia związane z korygowaniem własnych pomyłek i samooceną, nauczyciel ma za zadanie pomóc uczniom przemyśleć i omówić możliwe błędy. Porównanie sposobów rozwiązania problemu w celu stymulacji powstawania nowych pomysłów i wytyczania sobie nowych celów. Nauka poprzez koncentrowanie się na problematycznych sytuacjach z życia codziennego wiąże się z jednoczesnym zastosowaniem wielu zagadnień z dziedziny matematyki, fizyki, informatyki, biologii, technologii i nauki. Zagadnienia abstrakcyjne stają się dla uczniów zagadnieniami rzeczywistymi, które można poznać i udokumentować. Nauka poprzez działanie służy popularyzacji praktycznej nauki przedmiotów ścisłych za pomocą metodyki rozwiązywania problemów.
--	--

WAGA BRUTTO, WAGA NETTO I TARA EKSPERYMENTATORIUM

Opis ćwiczenia

Aby poznać wiedzę uczniów na ten temat, ćwiczenie należy rozpocząć od burzy mózgów.

Położyć pudełko kredek na wadze i zważyć je.

Następnie położyć na wadze kredki bez pudełka.

Zapisać wyniki obu pomiarów na tablicy i poprosić uczniów o ustalenie wagi pudełka (tary).

Zachęcić uczniów do ustalenia reguły rozwiązywania takich zadań.

Aby ugruntować wiedzę uczniów, powtórzyć ćwiczenie kilka razy z użyciem innych przedmiotów.

Grupa docelowa Uczniowie szkoły podstawowej (wiek 9-10 lat)

Kluczowe kompetencje porozumiewanie się w języku ojczystym, wiedza matematyczna, kształtowanie umiejętności uczenia się

Przedmioty szkolne/dziedziny ćwiczenie interdyscyplinarne: matematyka, nauki ścisłe, język ojczysty.

Miejsce klasa szkolna

Czas trwania 1 lekcja

Materiały zeszyt ćwiczeń, podręcznik, waga, różne przedmioty do ważenia

METODOLOGIA

Podczas lekcji starałam się maksymalnie wykorzystać tę metodę. Na początku zadałam uczniom kilka pytań, które miały na celu:

- zmotywować uczniów do pracy i zaciekać ich tematem;
- zachęcić uczniów do myślenia i wyciągania wniosków;
- pomóc uczniom stawiać hipotezy i odkrywać zależności pomiędzy omawianymi kwestiami.

Następnie poprosiłam uczniów, aby spróbowali wyjaśnić znaczenie terminów „waga brutto”, „waga netto” i „tara”. Tylko kilkoro uczniów potrafiło postawić trafne hipotezy, ale z moją pomocą wszyscy uczniowie zrozumieli znaczenie nowych terminów. Następnie przeszłam do części praktycznej, podczas której pokazałam uczniom czym jest „waga brutto”, „waga netto” i „tara” oraz jakie są zależności pomiędzy tymi miarami.

W tym celu przyniosłam do klasy wagę i zważyłam pudełko długopisów – 260 gramów, następnie zważyłam same długopisy – 230 gramów, a na koniec puste pudełko po długopisach – 30 gramów. Zapisałam zgromadzone dane na tablicy (aby uprościć obserwacje, użyłam tej samej jednostki miary) i poprosiłam uczniów o ich spostrzeżenia. Dla większości z nich zależność pomiędzy tymi terminami („waga brutto”, „waga netto”, „tara”) była jasna, więc zapisałam z ich pomocą następujący wzór:

$$TARA = WAGA\ BRUTTO - WAGA\ NETTO.$$

Uczniowie narysowali przebieg tego ćwiczenia w swoich zeszytach.

Aby ugruntować wiedzę na ten temat poprosiłam uczniów o rozwiązanie dwóch zadań praktycznych o tej samej tematyce i z użyciem tego samego wzoru. Jedno zadanie dotyczyło skrzynki jabłek, a drugie paczki czekoladek. Na koniec przeczytaliśmy wspólnie z podręcznika materiał na ten temat, który był dość niskiej jakości.

Niżej opisane lekcje miały na celu ugruntowanie wiedzy na prezentowany temat i zapoznanie uczniów z niezbędnymi wzorami i sposobami obliczania różnych typów wagi. Jedno z ćwiczeń składało się z tabeli, w której podałam wagę brutto, wagę netto lub tarę, a uczniowie mieli za zadanie uzupełnić puste rubryki. Następnie wprowadziłam utrudnienie polegające na tym, że niektóre wartości podałam w dwóch różnych jednostkach miary tak, aby przed wykonywaniem obliczeń uczniowie musieli je ujednolicić.

EKSPERYMENTY Z POWIETRZEM

EKSPERYMENTATORIUM

Opis ćwiczenia

Aby poznać wiedzę uczniów na ten temat, ćwiczenie należy rozpocząć od burzy mózgów.

Podwójny cel:

- uświadomić uczniów, że powietrze znajduje się wszędzie, nawet w tych miejscach, które wydają się puste;
- udowodnić, że powietrze składa się w prawie jednej piątej z tlenu.

Umieścić świecę na środku talerza za pomocą kilku kropli roztopionego wosku i zakryć ją słoikiem lub szklanką. Zobaczyć, co się dzieje i zapytać uczniów o ich spostrzeżenia. Zapytać uczniów o to, co mogłoby się stać, gdyby na talerzu była woda. Zapalić świecę, ponownie umieścić ją na talerzu, wlać trochę zabarwionej wody (można użyć w tym celu miętowego syropu) i zakryć ją słoikiem lub szklanką. Zobaczyć, co się dzieje i zapytać uczniów o ich spostrzeżenia.

Grupa docelowa Uczniowie szkoły podstawowej (wiek 9 – 10 lat)

Kluczowe kompetencje porozumiewanie się w języku ojczystym, wiedza matematyczna, kształtowanie umiejętności uczenia się.

Przedmioty szkolne/dziedziny ćwiczenie interdyscyplinarne: matematyka, nauki ścisłe, język ojczysty.

Miejsce klasa szkolna

Czas trwania 1 lekcja

Materiały zeszyt, podręcznik, przezroczysta miska, dość duży szklany pojemnik, świeca, zapalki, woda zabarwiona syropem owocowym

METODOLOGIA

Przed rozpoczęciem eksperymentu poprosiłam uczniów o to, by powiedzieli mi, dlaczego świeca się pali. Jeden z uczniów udzielił poprawnej odpowiedzi: aby ogień się palił, potrzebne jest powietrze. Zaproponowałam uczniom przeprowadzenie następujących eksperymentów.

EKSPERYMENT NR 1:

Umieściłam świecę na środku talerza za pomocą kilku kropli roztopionego wosku i zakryłam ją słoikiem/szklanką. Świeca zgasła. Uczniowie narysowali przebieg tego eksperymentu w swoich zeszytach zgodnie z metodą:

założenie – hipoteza – weryfikacja – wniosek.

Następnie, aby w praktyczny sposób udowodnić, że powietrze w 21% (czyli w jednej piątej) składa się z tlenu, przeprowadziłam ten sam eksperyment, ale z użyciem talerza, na który wlałam trochę wody. Przed wykonaniem tego eksperymentu zapytałam uczniów o to, czy wiedzą, co się stanie, ale żaden z uczniów nie potrafił przewidzieć rezultatu.



EKSPERYMENT NR 2:

Zapaliłam świecę i umieściłam ją na środku talerza. Wlałam na talerz trochę wody zabarwionej syropem miętowym. Dzięki temu woda na talerzu stała się widoczna. Przykryłam świecę słoikiem/szklanką i w chwili,

gdy zgasła, poziom wody w słoiku wzrósł do ok. $\frac{1}{5}$ jego wysokości. Powiedziałam uczniom, że świeca potrzebuje tlenu, aby się palić, więc gdy tlen w słoiku się spala, powstały w ten sposób spadek tlenu wyrównuje się poprzez zasysanie wody znajdującej się na talerzu.

Uczniowie mogli zaobserwować, że ogień płonie dzięki obecności tlenu, który stanowi 21% powietrza. Na koniec zapisaliśmy przebieg tego eksperymentu w zeszytach.

Uwaga: stwierdzenie, że poziom wody w słoiku wzrasta do ok. 20% jego pojemności jest związane nie tylko z faktem zanikania w nim tlenu. W rzeczywistości tlen nie znika ze słoika, ale łączy się z tlenkiem węgla i zmienia w dwutlenek węgla (CO_2). Dlatego postanowiłam przeprowadzić ten eksperyment, ponieważ uważam, że jest to skuteczny sposób na pokazanie uczniom, że zgodnie z ich spostrzeżeniami i wiedzą powietrze składa się w $\frac{1}{5}$ z tlenu.



Z NIBYLANDII...

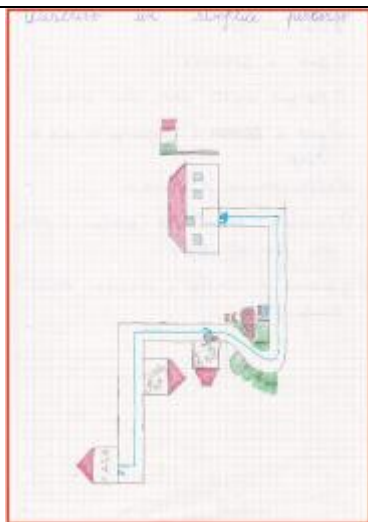
Warsztaty kartograficzne

Nazwa zadania / metody	Z NIBYLANDII... Warsztaty kartograficzne
Grupy docelowe	Uczniowie szkoły podstawowej – klasa trzecia – Wiek: 8 – 9 lat
Cele	Kształtowanie umiejętności uczniów związanych z szukaniem i czytaniem dokumentów oraz wymianą informacji w sieci. Nauka oceny zmiennych procesowych. Nauka obsługi platform sprzętowych i oprogramowania związanego z przetwarzaniem tekstu, tworzeniem prezentacji i przetwarzaniem danych (arkusze kalkulacyjne).
Kluczowe kompetencje	Porozumiewanie się w języku ojczystym, kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje w dziedzinie technologii i nauk ścisłych.
Czas trwania	2 miesiące
Miejsce	Klasa szkolna, sala komputerowa, inne miejsca na terenie szkoły i wokół niej
Ewaluacja	Obserwacje, ćwiczenia, sprawdziany ułożone przez nauczyciela.
Materiały zasoby /	Linijki, ekierki, miarki, mapy, książki, komputer, mapy Google
Przedmioty szkolne / obszary	Matematyka, geografia, język ojczysty, plastyka, technologia
Krótkie tło teoretyczne (w stosownych przypadkach)	Uczenie się poprzez zajęcia praktyczne umożliwia uczniom zdobycie kompetencji, które będą im potrzebne przez całe życie. Dzięki umiejętności rozwiązywania problemów i pracy zespołowej uczniowie angażują się we wszystkie fazy procesu nauczania. Wiąże się to zarówno z życiem codziennym uczniów, jak i z umiejętnością posługiwania się przyrządami pomiarowymi i rysowniczymi, za pomocą których nanoszą na papier rzeczywiste odległości, które pokonują na odcinku dom – szkoła lub podczas wycieczek szkolnych. Począwszy od codziennego życia i obserwacji związanych z rzeczywistością i wyglądem znanych im miejsc, uczniowie poznali sposób tworzenia map. Było to wprowadzenie do tematu: pomiar odległości. Podobną strategię przyjęto w odniesieniu do orientacji na mapie i kształtów, które się tam znajdują. W tym celu użyto terminologii PIONOWY, POZIOMY, UKOŚNY, WYSOKI, KRÓTKI, W ŚRODKU,

	PO LEWO, PO PRAWO oraz omówiono podstawowe zagadnienia związane z kartezjańskim układem współrzędnych. Poprzez omówienie podstawowych zagadnień związanych z kartezjańskim układem współrzędnych uczniowie mieli za zadanie odczytać mapy geograficzne. ĆWICZENIE KROK PO KROKU Należy zaciekać uczniów pokazując im plan nieistniejącej wyspy (na przykład mapę wyspy, na której znajduje się skarb). Poprosić uczniów o ustne opisanie drogi, którą pokonują idąc z domu do szkoły, a następnie o narysowanie jej w zeszycie I opisanie za pomocą odpowiedniej terminologii geograficznej. Poprosić uczniów o to, aby opowiedzieli o pewnych miejscach, które znane są wszystkim, a które można określić mianem PUNKTÓW ODNIESIENIA. Uczniowie mogą poszukiwać ich na mapach tak, aby każdy z nich mógł utożsamić się z miejscem, w którym się znajduje. Każdą wycieczkę szkolną można rozpocząć od prezentacji planu miasta. Dzięki temu uczniowie mogą narysować drogę, którą będą się przemieszczać oraz oznaczyć punkt wyjścia, trasę I punkt docelowy za pomocą różnych kolorów. Poprosić uczniów, aby zaznaczyli na planie miasta kilka punktów odniesienia: mosty, ulice, charakterystyczne budynki, parki, kościoły itp. Celem tego ćwiczenia jest wyjaśnienie znaczenia punktów kardynalnych danego miasta, które są UNIWERSALNYMI PUNKTAMI ODNIESIENIA, a także uzmysłowienie uczniom ich lokalizacji na mapie kraju, z którego pochodzą oraz kształtowanie ich orientacji w przestrzeni. Poprosić uczniów, aby spróbowali samodzielnie ustalić lokalizację punktów kardynalnych, kolejno ustawiając się na północ, na południe, na zachód i na wschód (w tym miejscu można przeprowadzić test lub wprowadzić pisemne ćwiczenia). Poprosić uczniów, aby narysowali w swoich zeszytach plan klasy i pomóc im zlokalizować i zaznaczyć punkty kardynalne. Następnie poprosić uczniów, aby zastanowili się dlaczego rysując plan widziany z góry należy zmniejszyć rozmiar znajdujących się na nim obiektów. Zapytać uczniów o znaczenie słów ZMNIEJSZENIE SKALI, zebrać ich odpowiedzi, zapisać (na plakacie), a następnie za pomocą przykładów i
--	---

	ćwiczeń zilustrować uczniom zmianę rozmiarów wskutek zmniejszenia skali (1:2 - 1:3 itp.) Poprosić uczniów, aby odnaleźli na mapach, których używają podczas wycieczek szkolnych, oznaczenie mówiące o skali mapy. Pokazać uczniom różnego typu mapy: plany, mapy topograficzne, mapy geograficzne i omówić wraz z nimi różnice pomiędzy tymi mapami. Pokazać uczniom mapę geograficzną i poprosić ich o zlokalizowanie kilku miejsc za pomocą punktów kardynalnych na mapie, które mają służyć jako punkty odniesienia (na przykład zlokalizować miasta na północ od...). TO ĆWICZENIE MOŻE FUNKCJONOWAĆ JAKO SPRAWDZIAN Dać uczniom plan miasta, na którym budynki lub parki będą oznaczone symbolami i poprosić ich o uzupełnienie zdań za pomocą punktów kardynalnych (na przykład Sklep papierniczy znajduje się na... księgarni). Poprosić uczniów o narysowanie mapy wyspy, którą widzieli na początku zajęć. Następnie poprosić ich o użycie symboli, których się nauczyli, o zmniejszenie skali i ustalenie miejsca punktów kardynalnych. Pokazać uczniom i opisać mapę prawdziwej wyspy.
--	--





3. Bue di zona
 4. giro a SINISTRA
 5. proseguo diritto fino alla cartolina
 6. giro a DESTRA e raggiungere la casa di
 Luigi
 7. attraversare il giardino
 8. passare davanti al giardino e proseguo
 fino all'angolo
 9. girare a sinistra e arrivare dritti a
 scuola.



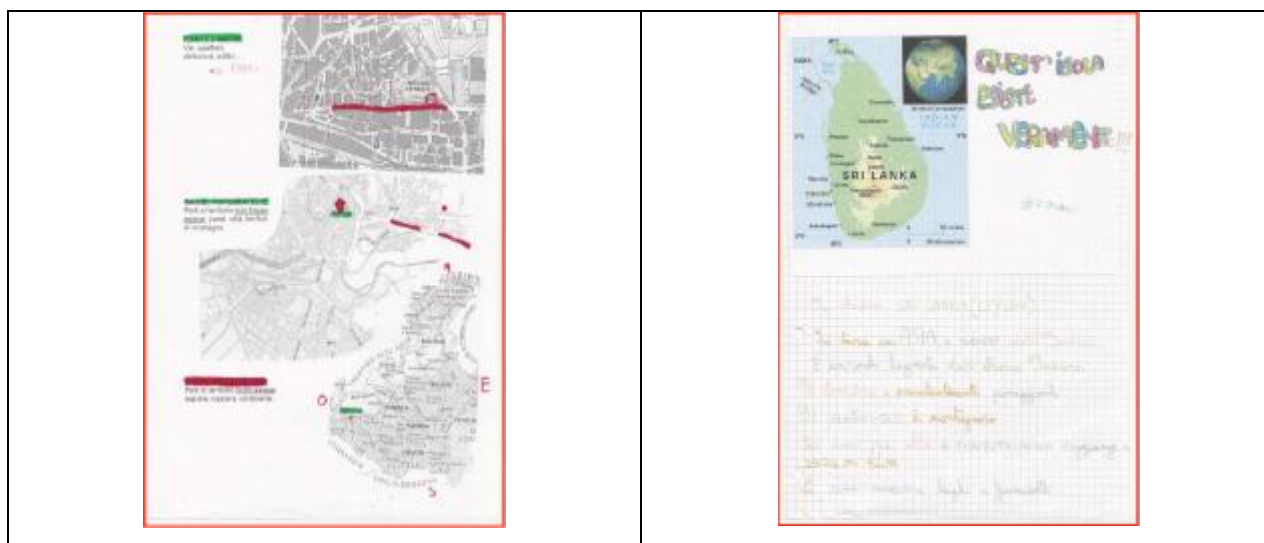
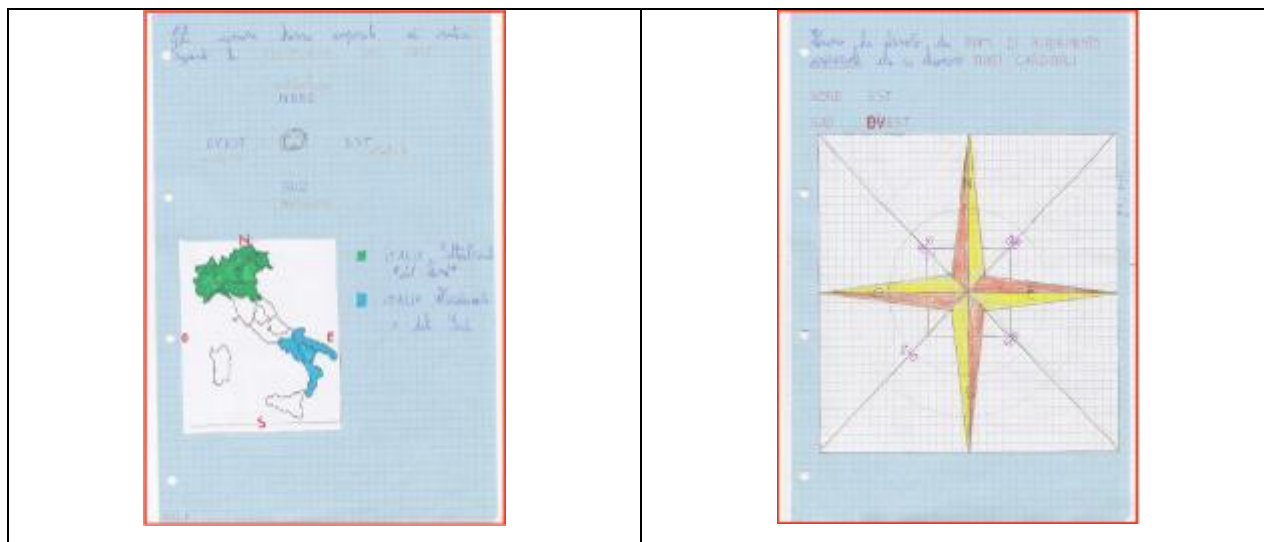
Quadrato con superficie piana

1. AL FORO
 2. AL FIORINO
 3. CASA DI CARLO
 4. CASA DI CARLO
 5. CASA DI CARLO
 6. CASA DI CARLO
 7. CASA DI CARLO
 8. CASA DI CARLO
 9. CASA DI CARLO
 10. CASA DI CARLO
 11. CASA DI CARLO
 12. CASA DI CARLO
 13. CASA DI CARLO
 14. CASA DI CARLO
 15. CASA DI CARLO
 16. CASA DI CARLO
 17. CASA DI CARLO
 18. CASA DI CARLO
 19. CASA DI CARLO
 20. CASA DI CARLO
 21. CASA DI CARLO
 22. CASA DI CARLO
 23. CASA DI CARLO
 24. CASA DI CARLO
 25. CASA DI CARLO
 26. CASA DI CARLO
 27. CASA DI CARLO
 28. CASA DI CARLO
 29. CASA DI CARLO
 30. CASA DI CARLO
 31. CASA DI CARLO
 32. CASA DI CARLO
 33. CASA DI CARLO
 34. CASA DI CARLO
 35. CASA DI CARLO
 36. CASA DI CARLO
 37. CASA DI CARLO
 38. CASA DI CARLO
 39. CASA DI CARLO
 40. CASA DI CARLO
 41. CASA DI CARLO
 42. CASA DI CARLO
 43. CASA DI CARLO
 44. CASA DI CARLO
 45. CASA DI CARLO
 46. CASA DI CARLO
 47. CASA DI CARLO
 48. CASA DI CARLO
 49. CASA DI CARLO
 50. CASA DI CARLO
 51. CASA DI CARLO
 52. CASA DI CARLO
 53. CASA DI CARLO
 54. CASA DI CARLO
 55. CASA DI CARLO
 56. CASA DI CARLO
 57. CASA DI CARLO
 58. CASA DI CARLO
 59. CASA DI CARLO
 60. CASA DI CARLO
 61. CASA DI CARLO
 62. CASA DI CARLO
 63. CASA DI CARLO
 64. CASA DI CARLO
 65. CASA DI CARLO
 66. CASA DI CARLO
 67. CASA DI CARLO
 68. CASA DI CARLO
 69. CASA DI CARLO
 70. CASA DI CARLO
 71. CASA DI CARLO
 72. CASA DI CARLO
 73. CASA DI CARLO
 74. CASA DI CARLO
 75. CASA DI CARLO
 76. CASA DI CARLO
 77. CASA DI CARLO
 78. CASA DI CARLO
 79. CASA DI CARLO
 80. CASA DI CARLO
 81. CASA DI CARLO
 82. CASA DI CARLO
 83. CASA DI CARLO
 84. CASA DI CARLO
 85. CASA DI CARLO
 86. CASA DI CARLO
 87. CASA DI CARLO
 88. CASA DI CARLO
 89. CASA DI CARLO
 90. CASA DI CARLO
 91. CASA DI CARLO
 92. CASA DI CARLO
 93. CASA DI CARLO
 94. CASA DI CARLO
 95. CASA DI CARLO
 96. CASA DI CARLO
 97. CASA DI CARLO
 98. CASA DI CARLO
 99. CASA DI CARLO
 100. CASA DI CARLO

Quadrato con superficie piana

1. AL FORO
 2. AL FIORINO
 3. CASA DI CARLO
 4. CASA DI CARLO
 5. CASA DI CARLO
 6. CASA DI CARLO
 7. CASA DI CARLO
 8. CASA DI CARLO
 9. CASA DI CARLO
 10. CASA DI CARLO
 11. CASA DI CARLO
 12. CASA DI CARLO
 13. CASA DI CARLO
 14. CASA DI CARLO
 15. CASA DI CARLO
 16. CASA DI CARLO
 17. CASA DI CARLO
 18. CASA DI CARLO
 19. CASA DI CARLO
 20. CASA DI CARLO
 21. CASA DI CARLO
 22. CASA DI CARLO
 23. CASA DI CARLO
 24. CASA DI CARLO
 25. CASA DI CARLO
 26. CASA DI CARLO
 27. CASA DI CARLO
 28. CASA DI CARLO
 29. CASA DI CARLO
 30. CASA DI CARLO
 31. CASA DI CARLO
 32. CASA DI CARLO
 33. CASA DI CARLO
 34. CASA DI CARLO
 35. CASA DI CARLO
 36. CASA DI CARLO
 37. CASA DI CARLO
 38. CASA DI CARLO
 39. CASA DI CARLO
 40. CASA DI CARLO
 41. CASA DI CARLO
 42. CASA DI CARLO
 43. CASA DI CARLO
 44. CASA DI CARLO
 45. CASA DI CARLO
 46. CASA DI CARLO
 47. CASA DI CARLO
 48. CASA DI CARLO
 49. CASA DI CARLO
 50. CASA DI CARLO
 51. CASA DI CARLO
 52. CASA DI CARLO
 53. CASA DI CARLO
 54. CASA DI CARLO
 55. CASA DI CARLO
 56. CASA DI CARLO
 57. CASA DI CARLO
 58. CASA DI CARLO
 59. CASA DI CARLO
 60. CASA DI CARLO
 61. CASA DI CARLO
 62. CASA DI CARLO
 63. CASA DI CARLO
 64. CASA DI CARLO
 65. CASA DI CARLO
 66. CASA DI CARLO
 67. CASA DI CARLO
 68. CASA DI CARLO
 69. CASA DI CARLO
 70. CASA DI CARLO
 71. CASA DI CARLO
 72. CASA DI CARLO
 73. CASA DI CARLO
 74. CASA DI CARLO
 75. CASA DI CARLO
 76. CASA DI CARLO
 77. CASA DI CARLO
 78. CASA DI CARLO
 79. CASA DI CARLO
 80. CASA DI CARLO
 81. CASA DI CARLO
 82. CASA DI CARLO
 83. CASA DI CARLO
 84. CASA DI CARLO
 85. CASA DI CARLO
 86. CASA DI CARLO
 87. CASA DI CARLO
 88. CASA DI CARLO
 89. CASA DI CARLO
 90. CASA DI CARLO
 91. CASA DI CARLO
 92. CASA DI CARLO
 93. CASA DI CARLO
 94. CASA DI CARLO
 95. CASA DI CARLO
 96. CASA DI CARLO
 97. CASA DI CARLO
 98. CASA DI CARLO
 99. CASA DI CARLO
 100. CASA DI CARLO





PRACA W SIECI (WSPYLNA NAUKA STATYSTYKI)

Nazwa zadania / metody	PRACA W SIECI (WSPYLNA NAUKA STATYSTYKI)
Grupy docelowe	Uczniowie gimnazjum (wiek 11 – 14 lat)
Cele	Kształtowanie umiejętności uczniów związanych z szukaniem i czytaniem dokumentów oraz wymianą informacji w sieci. Nauka oceny zmiennych procesowych. Nauka obsługi platform sprzętowych i oprogramowania związanego z przetwarzaniem tekstu, tworzeniem prezentacji i przetwarzaniem danych (arkusze kalkulacyjne).
Kluczowe kompetencje	Nauka podstaw statystyki, pracy w sieci, gromadzenia danych, umiejętności oceny etapów procesu, praca z użyciem różnych technologii informacyjnych i komunikacyjnych
Czas trwania	4 miesiące
Miejsce	Klasa szkolna, sala komputerowa, dom
Krótki opis zadania	Sieć szkół koncentruje się na przeprowadzeniu wspólnych badań statystycznych (na przykład na temat żywienia). Uczniowie przeglądają otrzymane dokumenty (na przykład formularze online), dyskutują ze sobą, tworzą kwestionariusz, rozpowszechniają go, gromadzą wyniki i przeliczają dane. Efektem finalnym może być prezentacja lub analiza wyników. Kilka szkół z północy i południa Włoch współpracuje ze sobą za pomocą platformy IT, za pośrednictwem której wymieniają materiały i wyniki, analizują dokumenty, tworzą kwestionariusze, przetwarzają dane, publikują wyniki ankiet.
Ewaluacja	Rozwój kompetencji i umiejętności pracy zespołowej.
Materiały / zasoby	arkusze kalkulacyjne, edytor tekstu, narzędzia do tworzenia prezentacji, platforma IT, Wikipedia
Przedmioty szkolne / obszary	Matematyka, statystyka, informatyka, nauki ścisłe i interdyscyplinarne z naciskiem na aspekt badań statystycznych
Krótkie tło teoretyczne (w stosownych przypadkach)	Uczenie się poprzez zajęcia praktyczne umożliwia uczniom zdobycie kompetencji, które będą im potrzebne przez całe życie. Dzięki umiejętności rozwiązywania problemów i

	pracy zespołowej uczniowie angażują się we wszystkie fazy procesu nauczania. Nauczyciele stają się trenerami, a wspólna nauka jest drogą do osiągnięcia określonych wyników.
--	---

WSPÓLNA NAUKA STATYSTYKI

Praca w sieci

Opis ćwiczenia

Ćwiczenie odbywa się poprzez wirtualną sieć łączącą kilka szkół (aby wymieniać się materiałami z innymi szkołami, korzystaliśmy z platform „Dokeos” i „PbWorks”).

Celem tego ćwiczenia jest stworzenie uczniom możliwości uczestniczenia w nauce statystyki poprzez wymianę i porównywanie doświadczeń w formie dialogu z rówieśnikami. W toku programu uczniowie poznawali podstawy statystyki.

Lekcja nr 1: dyskusja z burzą mózgów na temat sposobu przeprowadzania badania (przykłady rozpowszechniania ankiety, temat badania).

Lekcja nr 2: w jaki sposób korzystać z platformy internetowej i Wikipedii

Lekcja nr 3: tworzenie kwestionariusza. Uczniowie wymyślają pytania, które mają znaleźć się w kwestionariuszu i zapisują je w edytorze tekstowym. Kwestionariusz jest umieszczany na platformie, a uczniowie porównują go z kwestionariuszami zamieszczonymi przez inne szkoły.

Lekcja nr 4: tworzenie kwestionariusza o spójnym brzmieniu

Lekcja nr 5: rozpowszechnienie kwestionariusza wśród wszystkich uczniów danej szkoły

Lekcja nr 6: umieszczanie danych w arkuszu kalkulacyjnym programu Excel

Lekcja nr 7: publikacja wyników w sieci

Lekcja nr 8: dyskusja podsumowująca

Grupa docelowa Uczniowie gimnazjum (wiek 11 – 14 lat)

Kluczowe kompetencje porozumiewanie się w języku ojczystym, kompetencje z dziedziny matematyki i podstawowe kompetencje z zakresu nauk ścisłych i technologii, obsługa urządzeń cyfrowych, umiejętność uczenia się, kształtowanie umiejętności podejmowania inicjatywy i przedsiębiorczości

Przedmioty szkolne/dziedziny ćwiczenie interdyscyplinarne: matematyka, nauki ścisłe, język ojczysty, technologia

Miejsce klasa szkolna, sala komputerowa, Internet

Czas trwania 8 lekcji: podczas pierwszej lekcji dyskusja i burza mózgów, druga lekcja w celu wymiany materiałów w sieci, dwie lekcje w celu stworzenia spójnego kwestionariusza, piąta lekcja w celu rozpowszechnienia kwestionariusza, szósta w celu zebrania danych, siódma w celu ich publikacji, ósma poświęcona dyskusji i omówieniu tego, czego uczniowie się nauczyli

Materiały komputer, tablica multimedialna, platforma sieciowa (Dokeos), Wikipedia

Katapulta

Grupa docelowa: 10-15 latkowie

Cele: Nabywanie doświadczenia w konstruowaniu własnej katapulty. Postępowanie zgodnie z instrukcją. Sprawdzenie funkcji katapulty.

Kluczowe kompetencje:

3: Kompetencje matematyczne oraz podstawowe kompetencje w dziedzinie nauki i technologii. Teoria jest wykorzystana w klasie przed oraz po ćwiczeniach praktycznych w ośrodku naukowym.

5: Umiejętność uczenia się: praktyczny sposób zademonstrowania starodawnego wynalazku. Przetestowanie w celu zademonstrowania matematyki, statystyki oraz krzywych.

7: Inicjatywność oraz przedsiębiorczość. Uczenie się z ćwiczeń na temat sposobu działania katapulty.

Czas trwania: 2 godziny

Miejsce: ośrodek naukowy

Krótki opis ćwiczenia:

Użycie ponacinanego materiału w celu stworzenia katapulty. Przetestowanie jej działania.

Ewaluacja:

Rozmowa ze studentami, z nauczycielami; spotkania oraz kontakt z nauczycielami

Materiały:

Ponacinane drewniane elementy. Narzędzia stolarskie.

Dziedziny:

Nauka i technologia, matematyka, historia.

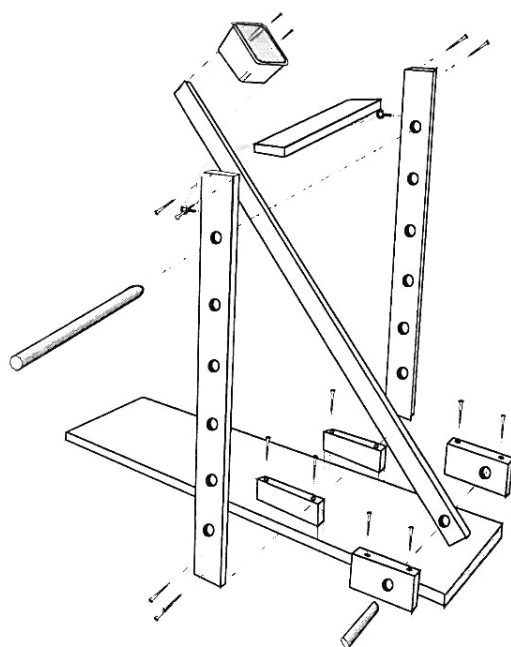
Tło teoretyczne:

Umiejętności praktyczne połączone z poznawczymi wykorzystane podczas tworzenia kopii starodawnego mechanizmu w celu przetestowania funkcji matematycznych.

Teoria Howarda Gardnera na temat wielorakich inteligencji.

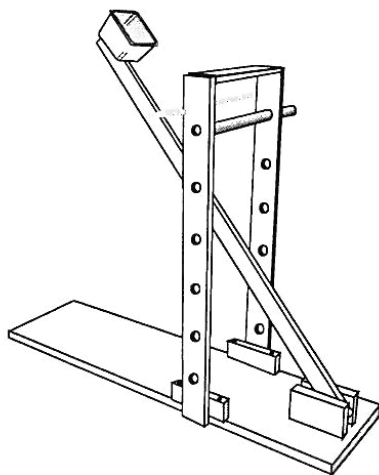
Szereg różnych metod użytych aby osiągnąć zamierzone cele.

Katapulta



Materiały:

- ☐ 1 płyta podstawowa 80x20cm
- ☐ 2 boczne podpórki 45x70x2cm
- ☐ 4 drewniane klocki wspierające
- ☐ 1 płyta górna
- ☐ 1 **throw stick** 100x4x2cm
- ☐ 1 okrągła oś 30cm
- ☐ śruby lub gwoździe
- ☐ 1 plastikowe pudełko
- ☐ opaska elastyczna, gumka lub lina.



Użyliśmy ponacinanego materiału drewnianego wspomnianego powyżej.
Użyj narzędzi stolarskich aby złożyć mechanizm.
Przymocuj gumkę i sprawdź jak daleko może strzelać małymi kawałki
gliny.

Referencje:

http://www.skolelab.ntnu.no/dokumenter/bygg_en_katapult.pdf

Matematyka:

<http://www.kodex.no/documents/Vibrukerkatapultentilmatematikk.pdf>

Dźwięk i słuch

Grupa docelowa:

Uczniowie w wieku 10-15 lat.

Cele:

Nauka o dźwięku i słuchu poprzez praktyczne zadania wyjaśniające trudne pojęcia dotyczące mechanizmu słuchu. Skonstruowanie różnych przedmiotów dźwiękowych. Metody testowania mechanizmu słuchu zwiększającą pojmowanie zmysłu słuchu.

Kluczowe kompetencje:

Kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-technologiczne

Wzmocnienie tych kompetencji poprzez rozwijanie kompetencji w rozwiązywaniu zadań praktycznych, poprzez mierzenie prędkości dźwięku i fal dźwiękowych.

Umiejętności w uczeniu się: zademonstrowanie sposobu działania mechanizmu słuchu w praktyczny sposób.

Inicjatywność i przedsiębiorczość: Skonstruowanie różnych mechanizmów testujących zmysł słuchu w ramach eksperymentalnej metodologii innowacyjnej.

Czas trwania:

2 godziny

Miejsce

Ośrodek naukowy

Krótki opis ćwiczenia:

W celu zrozumienia mechanizmu słuchu należy wyjaśnić procesy fizjologiczne zanim zostaną skonstruowane mechanizmy do jego przetestowania oraz zaczną się eksperymenty praktyczne.

Użycie narzędzi oraz instrumentów do skonstruowania mechanizmu dźwiękowego. Użycie matematyki w celu zmierzenia prędkości dźwięku. Użycie oscyloskopu w celu zademonstrowania i zobaczenia fal dźwiękowych. Testowanie zdolności do słyszenia różnych częstotliwości dźwięku.

Ewaluacja

Rozmowa z uczniami i nauczycielami, spotkania oraz kontakt z nauczycielami.

Krótkie sprawozdanie oraz dyskusja na temat wyników.

Wzmocnienie kompetencji praktycznych połączone z teoretycznym rozumowaniem.

Materiały

Oscyloskop, różne gumowe tuby, lejki, kieliszki do wina, widełki stroikowe, słomka, okulary ochronne.

Dziedziny:

Nauki przyrodnicze: Fizyka i biologia.

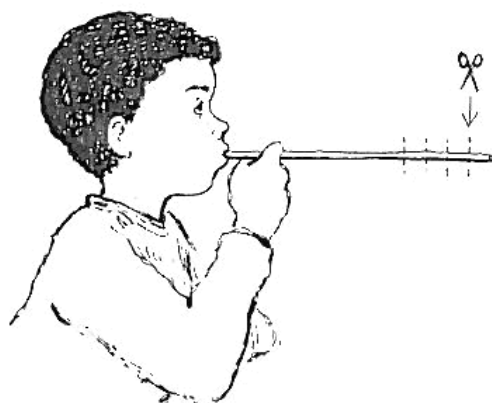
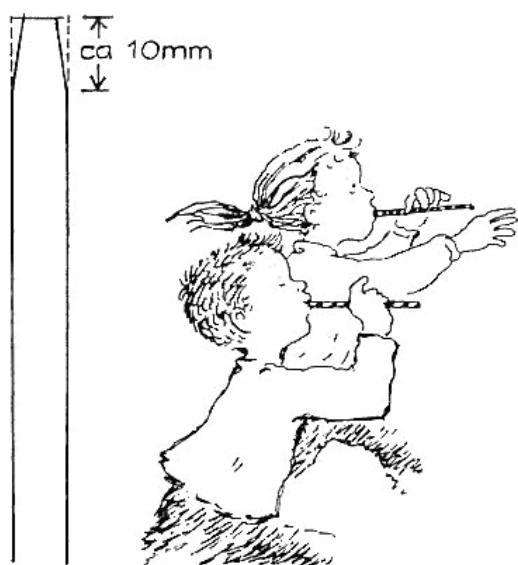
Technologia.

Teorie:

Praktyczne umiejętności połączone z wiedzą teoretyczną. Według teorii Howarda Gardnera o inteligencjach wielorakich, efekt uczenia się wzmacnia się poprzez stymulację różnych sposobów nauczania.

Muzykalna słomka:

Spłaszcz końcówkę słomki zębami tak aby nie zagiąć końca. Przytnij końce spłaszczonej części. Weź do ust przycięty koniec słomki, zaciśnij wargi wokół niej i dmuchaj dopóki nie usłyszysz dźwięku. Poczujesz jak całą słomka wibruje podczas wytwarzania dźwięku. Nie poddawaj się jeśli nie od razu uda Ci się wytworzyć dźwięku. Popraw wtedy ułożenie słomki w swoich ustach. Właśnie wykonałeś instrument podobny do oboju. Odcinaj małe kawałki słomki od dołu i zobacz jak zmienia się dźwięk. Wsłuchaj się w zmiany w wysokości dźwięku kiedy słomka staje się coraz krótsza. Uważaj na usta!



2. Śpiewające szklanki:

Napełnij kieliszek do wina do połowy wodą. Zanurz swój palec wskazujący aby umyć palec, wytrzyj w serwetkę. Połóż zwilżony palec na brzegu kieliszka, lekko przyciśnij i pocieraj nim brzegi kieliszka w kółko bez zatrzymywania się. Właśnie odkryłeś nowy talent muzyczny!

Musisz zadbać o kilka rzeczy aby stworzyć odpowiedni ton: nacisk palca, nawilżenie palca, rodzaj szklanki itp. Próbuje dalej. Kiedy już zaczniesz nie będziesz chciał przestać!



3. Jak wykorzystać wibracje w celu poruszenia przedmiotu:

Potrzebujesz dwóch identycznych kieliszków do wina, wodę, zapałki lub słomki. Napełnij każdy kieliszek taką samą ilością wody-pół kieliszka. Przytrzymaj szyjkę kieliszka jedną ręką i zanurz palec wskazujący drugiej dłoni w wodzie. Dotknij palcem brzegu kieliszka, lekko przyciśnij i zataczaj koło bez zatrzymywania się. Kontynuuj aby wytworzyć dźwięk. Jeśli chcesz aby dźwięk był taki sam w przypadku obu kieliszków, musisz zadbać o dokładnie taką samą ilość wody w każdym z nich. Zabawa dopiero się zaczyna: połóż na brzegu kieliszka zapałkę lub słomkę. Postaw drugi kieliszek blisko pierwszego ale tak aby się nie dotykały. Zanurz palec w wodzie i spraw aby kieliszek bez zapałki śpiewał i nie spuszcza wzroku z zapałki na drugim kieliszku. Zapałka się porusza! To dzięki wibracjom zapałka się porusza. Fale dźwiękowe wytworzone przez kieliszek poruszają się we wszystkich kierunkach. Kiedy docierają do drugiego kieliszka, ten również zaczyna wibrować a zapałka się porusza.



4. Kierunek dźwięku.

Użyj 5-10 metrowego gumowego węża. Powtykaj w końcu lejki. Przytrzymaj oba końce przy uszach. Ktoś inny niech uderza w wąż lub przykłada widełki stroikowe wprawione w vibracje. Na obrazku widać gdzie uderzano-w połowie, po lewej stronie, po prawej itp.

Referencje:

<http://www.science.dke-encyc.com/search.asp?keyword=sound>

Eksperymenty z dźwiękiem:

<http://translate.google.no/translate?hl=no&sl=en&tl=no&u=http%3A%2F%2Fwww.west.net%2F~science%2Fsound.htm&anno=2>
<http://wow.osu.edu/experiments/sound/soundlist.html>