



WYKORZYSTANIE  
PRZEDMIOTÓW  
CODZIENNEGO  
UŻYTKU  
W  
NAUCZANIU  
MATEMATYKI  
I  
FIZYKI



**Paulina Gruszka**



WYKORZYSTANIE  
PRZEDMIOTÓW  
CODZIENNEGO  
UŻYTKU  
W  
NAUCZANIU  
MATEMATYKI  
I  
FIZYKI

Paulina Gruszka

## Wstęp

Nauczanie matematyki i fizyki stanowi jedno z największych wyzwań edukacyjnych w XXI wieku. Pomimo znaczenia tych dziedzin w rozwijaniu krytycznego myślenia i umiejętności rozwiązywania problemów, wielu uczniów zmagają się z ich zrozumieniem i przyswajaniem. Tradycyjne metody nauczania często koncentrują się na teoretycznych aspektach, co może prowadzić do oderwania materiału od codziennego życia uczniów i zmniejszenia ich zaangażowania. W odpowiedzi na te wyzwania, coraz większe zainteresowanie budzą innowacyjne metody dydaktyczne, które wykorzystują przedmioty codziennego użytku jako narzędzia edukacyjne.

Inspiracją do powstania niniejszej pracy była pandemia COVID-19, która wymusiła przejście na nauczanie zdalne. W czasie, gdy szkoły zostały zamknięte, nauczyciele stanęli przed koniecznością dostosowania swoich metod nauczania do nowej rzeczywistości. Zdalne nauczanie pokazało, jak ważne jest wykorzystywanie dostępnych zasobów i kreatywne podejście do edukacji. W wielu przypadkach przedmioty codziennego użytku okazały się być nieocenionym narzędziem w nauczaniu matematyki i fizyki, pozwalając uczniom na praktyczne eksperymentowanie i lepsze zrozumienie materiału w warunkach domowych.

Zastosowanie takich przedmiotów w nauczaniu może przyczynić się do zwiększenia zainteresowania uczniów przedmiotami ścisłymi, a także do lepszego zrozumienia abstrakcyjnych koncepcji poprzez praktyczne zastosowania. Przedmioty codziennego użytku, takie jak kubki, monety, piłki czy klocki, mogą stać się pomostem między teorią a praktyką, umożliwiając uczniom doświadczanie i eksplorowanie zjawisk fizycznych i matematycznych w sposób namacalny i bliski ich codziennym doświadczeniom.

Celem niniejszej publikacji jest pokazanie, w jaki sposób przedmioty codziennego użytku mogą być efektywnie wykorzystane w nauczaniu matematyki i fizyki, szczególnie w kontekście nauczania zdalnego. Omówione zostaną różnorodne podejścia i techniki dydaktyczne, które integrują te przedmioty w proces nauczania, a także przedstawione zostaną przykłady konkretnych lekcji i eksperymentów, które mogą być przeprowadzone w warunkach domowych. Analizie poddane zostaną również wyniki badań nad skutecznością tych metod oraz ich wpływ na zaangażowanie i wyniki uczniów.

Praca ta ma na celu nie tylko dostarczenie nauczycielom praktycznych narzędzi i inspiracji do wzbogacenia swoich lekcji, ale także ukazanie potencjału, jaki kryje się w wykorzystaniu codziennych przedmiotów jako środka do odkrywania i zrozumienia skomplikowanych zagadnień naukowych. Wiem, że poprzez integrację tych elementów, możliwe jest stworzenie bardziej dynamicznego i angażującego środowiska edukacyjnego, które sprzyja rozwijaniu pasji do nauk ścisłych, zarówno w warunkach tradycyjnych, jak i zdalnych.

## Doświadczenie w matematyce

Doświadczenie w nauczaniu matematyki odnosi się do praktycznego podejścia, które angażuje uczniów w aktywne uczenie się poprzez manipulację przedmiotami, eksplorację zjawisk oraz rozwiązywanie rzeczywistych problemów. To podejście ma wiele korzyści, które mogą znacząco wpłynąć na umiejętności matematyczne uczniów.

Kiedy uczniowie są aktywnie zaangażowani w proces nauczania, ich motywacja do nauki wzrasta. Doświadczenie umożliwia im uczestnictwo w ciekawych i angażujących działaniach, które mogą sprawić, że matematyka staje się bardziej interesująca i dostępna. Na przykład, korzystanie z gier matematycznych, projektów lub zadań problemowych, które wymagają manipulowania przedmiotami, może uczynić naukę bardziej angażującą.

Matematyka często obejmuje abstrakcyjne pojęcia, które mogą być trudne do zrozumienia bez odpowiedniego kontekstu. Doświadczenie pomaga uczniom przełożyć te abstrakcyjne koncepcje na konkretne doświadczenia. Na przykład, użycie klocków do wizualizacji pojęć takich jak ułamki czy działania arytmetyczne pomaga uczniom lepiej zrozumieć te idee.

Doświadczenie w nauczaniu matematyki często wiąże się z rozwiązywaniem rzeczywistych problemów, które wymagają krytycznego myślenia i kreatywności. Uczniowie, którzy są zaangażowani w praktyczne zadania, uczą się identyfikować problemy, formułować hipotezy, testować różne rozwiązania i wyciągać wnioski. Te umiejętności są kluczowe nie tylko w matematyce, ale również w życiu codziennym.

Badania pokazują, że aktywne uczenie się i zaangażowanie wielu zmysłów może prowadzić do lepszego łączenia informacji. Kiedy uczniowie są zaangażowani w działania praktyczne, które wymagają manipulowania przedmiotami lub eksperymentowania, są bardziej skłonni pamiętać i lepiej zrozumieć materiał. Na przykład, uczenie się poprzez działanie, jak budowanie modeli geometrycznych, pomaga uczniom lepiej zapamiętać właściwości i wzory geometryczne.

Doświadczenie w nauczaniu matematyki często wiąże się z pracą zespołową i współpracą. Uczniowie pracują razem, dzieląc się pomysłami, dyskutując o rozwiązaniach i pomagając sobie nawzajem. Tego rodzaju interakcje promują umiejętności społeczne, takie jak komunikacja, współpraca i rozwiązywanie konfliktów, które są ważne nie tylko w kontekście edukacyjnym, ale również społecznym i osobistym.

Doświadczenie umożliwia nauczycielom lepsze dostosowanie nauczania do indywidualnych potrzeb uczniów. Praktyczne zadania i projekty mogą być łatwo modyfikowane, aby sprostać różnym poziomom umiejętności i stylom uczenia się. To pozwala na bardziej zindywidualizowane podejście, które może skuteczniej wspierać rozwój umiejętności matematycznych każdego ucznia.

# Zastosowanie przedmiotów użytku codziennego na lekcjach matematyki

## 1. Działania na liczbach

Działania na liczbach są jednymi z ważniejszych umiejętności, jakie uczeń powinien przyswoić. Już na pierwszym etapie edukacyjnym dzieci wykorzystują konkretne elementy do przeliczania zbiorów i prostych działań dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia. Nie oznacza to jednak, że wszyscy są gotowi do pamięciowych obliczeń na II etapie edukacyjnym zwłaszcza gdy spotykają się z wyższym stopniem ich trudności. Ważne zatem jest, dać uczniom narzędzia pozwalające im nadal mieć możliwość działań na konkretach, zanim przejdą do myślenia abstrakcyjnego. Wiele dzieci potrzebuje manipulowania konkretem, sprzyja to lepszemu rozumieniu zamiast uczeniu się schematów postępowania.

Warto tutaj stwarzać sytuacje z życia codziennego na przykład wybrać się „na zakupy” monety i papierowe pieniądze lub ich wzory pozwalają świetnie tłumaczyć działania pisemne. O ile uczniowie w miarę szybko dodają, tak odejmowanie pisemne niejednokrotnie sprawia trudności. Dobrą metodą jest wówczas pokazanie rozmienniania pieniędzy: 10 zł jako 10 monet po 1 zł, 100 zł jako 10 banknotów po 10 zł, zaś 1000 zł to 10 banknotów 100 – złotych. Jeśli pokarzemy, że aby odjąć np. od 184 zł kwoty 168 zł, gdzie setki i dziesiątki się odejmują, natomiast złotych mamy za mało, albo gdy od 734 zł chcemy odjąć kwotę 383 zł setki się odejmują ale już dziesiątek jest za mało, wtedy z pomocą przychodzi uczniom rozmiennianie pieniędzy. Kilukrotne takie przećwiczenie obliczeń na konkretach uświadamia uczniom, skąd bierze się przenoszenie dziesiątki do niższego rzędu przy odejmowaniu pisemnym. Korzystanie ze sformułowania „rozmienniamy” jest o wiele korzystniejsze niż spotykane niejednokrotnie sformułowanie „pożyczamy”.

Podobnie sytuacja wygląda z uławkami dziesiętnym, w nawiązaniu do zakupów i cen w sklepach uczniowie często nie mają tutaj większych trudności. Słusznym wydaje się stworzenie sytuacji, w której uczniowie wybierają się na zakupy, może to być rzeczywista sytuacja lub odegranie scenki w kilkuosobowych grupach, wyjście z ławek przeorganizowanie sali w stoiska sklepowe. Wcześniejsze zaangażowanie dzieci w przyniesienie produktów, narysowanie ich czy wymyślenie cen uatrakcyjnią lekcję i pokazuje zastosowanie poznawanych umiejętności. Nauka w formie zabawy staje się dla uczniów bardziej atrakcyjna i angażująca, prowokuje do dyskusji i uczenia się nawzajem.

Mówiąc o działaniach, nie można zapomnieć o wprowadzaniu działań na uławkach zwykłych. Pierwsze zajęcia powinny pokazać sytuacje, w której jest konieczność podzielenia całości między kilka osób. Wystarczy kilka owoców na przykład jabłko, pomarańcza jak również przyda się czekolada, batonik itp. Uczniowie mają za zadanie w grupach zastanowić się jak podzielić jabłko między 2 osoby, pomarańczę na 4 osoby, czekoladę na 3, 5 lub 6 osób ( w zależności jaki podział ułatwi nam tabliczka czekolady). Takie doświadczenia ile z ilu części dostanie jedna osoba pokazują zastosowanie ułamków oraz sprzyjają w następnej kolejności rozumieniu działań dodawania i odejmowania oraz konieczności sprowadzania ułamków do wspólnego mianownika. Przy wprowadzaniu działań warto wrócić do konkretnej sytuacji oraz umożliwić uczniom manipulowanie, tak aby sami zauważyli, że dodanie

mianowników i liczników ułamków nie prowadzi do dobrego wyniku. Każdy pomysł na sposób wykonania działania, nawet niepoprawny, warto sprawdzić, stworzyć taką sytuację, aby uczniowie sprawdzali czy jak raz zadziałało, to czy tak będzie w innym przypadku. Umożliwienie uczniom dyskusji, spierania się, argumentowania i uzasadniania oraz krytycznego myślenia, w znaczącym stopniu zwiększa rozumienie tematu pozwala na odkrywanie własnych strategii. Rolą nauczyciela jest tutaj kontrolowanie rozumowania uczniów, tak aby nie wysuwali błędnych wniosków. Do dodawania i odejmowania ułamków o różnych mianownikach dobrą pomocą są klocki. Wieże o danej wysokości mogą służyć jako jednostka, warto użyć kolorowych klocków. Do dodawania ułamków  $\frac{1}{3}$  i  $\frac{1}{4}$ , dobrze użyć wież o wysokość 12 klocków, podobnie gdy dodaje się ułamki o mianownikach 6 i 4, czy 3 i 6 itp. W przypadku innych mianowników, początkowo można uczniom narzucić z ilu klocków składa się całość (wspólna wielokrotność mianowników). Na kolejnym etapie, to uczniowie mogą sami zastanawiać się jak dobrać jednostkową wieżę. Takie podejście do tematu dodawania i odejmowania ułamków wprowadza ciekawość oraz działanie, które pobudzają do kreatywności dają dzieciom poczucie sprawczości oraz ogromną satysfakcję z odkrytych reguł.

## 2. Geometria

Warto wykorzystać wszystko, co może posłużyć do mierzenia i budowania: klocki, patyczki kredki różnej długości, plastelina, wykałaczki, makaron spaghetti, sznurek, wstążka, gumki recepturki itp., również miarka lub linijka.

Odkrywanie własności figur można zacząć od ich budowania przez łączenie patyczków lub makaronu przy pomocy plasteliny. Zwykle pytanie o zbudowanie czworokąta może pobudzić uczniów do kreatywności, łamania patyczków i makaronu, tak aby powstawały jak najróżniejsze figury. W kolejnym kroku szukanie wspólnych cech i klasyfikowanie figur. Mózg łatwiej uczy się gdy coś nas zaskoczy czy rozbawi. Figura koleżanki czy kolegi może się okazać świetną sytuacją do dyskusji i omawiania własności.

Badanie własności trójkątów, powinno być poprowadzone tak, aby uczniowie zastanawiali się dla jakich długości patyczków (kredki) można stworzyć trójkąt, doszli do wniosku kiedy stworzenie trójkąta jest możliwe, a kiedy nie. Nauczyciel powinien motywować uczniów do sprawdzania różnych możliwości, mierzenia długości i wyciągania wniosków, co pozwoli do sformułowania własności trójkąta. Takie działania wyrównują szanse między uczniami. Często uczeń, któremu w innej sytuacji trudno się pokazać może odkryć własności czy zauważyć odpowiednie zależności dając mu większe poczucie wartości i sprawczości.

Kolejny aspekt, któremu należy poświęcić uwagę, to rozróżnianie przez uczniów obwodów i pól figur. Wykorzystanie miarki, sznurka lub wstążki do pokazania jak zmierzyć obwód pasa, potem mierzenia obwodu figur jakie mogą wyznaczać koledzy stając jako wierzchołki figury oraz układanie figur o danym obwodzie z wykorzystaniem sznurka pozwoli kojarzyć pojęcie obwodu z tymi sytuacjami. Uczniowie mogą chodzić po obwodzie ułożonej wcześniej figury, ogradzać pewien kształt budując płótek dookoła, wykorzystać dostępne w domu lub klasie przedmioty. W ten sposób łatwiej dochodzą do wniosku, że należy dodać

długości boków, wymyślają sposób, który działa niezależnie od kształtu figury i nie wymaga zapamiętywania schematu lub wzoru.

Pojęcie powierzchni czy pola warto zacząć od konkretnego skojarzenia, może być nim pole ziemniaków, powierzchnia ściany czy podłogi. Następnie przejść do wypełniania figur przygotowanymi karteczkami w kształcie kwadratów, wyklejanie karteczkami wcześniej przygotowanych figur (zaczynamy od prostokątów i kwadratów), zabawa w układanie płytek na podłodze, tworzenie kolorowych karteczkowych mozaik. Jest to kolejna okazja do nauki przez zabawę i utrwalania wypełniania całej powierzchni figury. Pozwala to na kojarzenie pojęcia, a jednocześnie odnajdywania reguł wyliczania powierzchni. Jak w przypadku długości nie można tu zapomnieć o nawiązaniu do jednostki.

W geometrii przestrzennej patyczki i plastelina również pozwolą na budowanie figur. Odkrywanie zależności między kształtem figury w podstawie, a liczbą wierzchołków, krawędzi i ścian zarówno dla graniastosłupów jak i ostrosłupów. Za to klocki lub kostki, mogą posłużyć jako jednostki objętości. Dzięki nim łatwiejsze będzie odkrywanie wzorów na obliczanie objętości prostopadłościanów i graniastosłupów. Uczniowie z wielkim zaangażowaniem, jeśli mają taką możliwość budują prostopadłościany z danej liczby kostek, próbują odkrywać różne możliwości, pobudzają swoją kreatywność. Czasem niedoprecyzowane pytanie typu: Ile różnych prostopadłościanów możesz zbudować z 20 kostek sześciennych? (nie wiadomo czy za każdym razem prostopadłościan ma składać się z 20 kostek, czy z 20 kostek można ułożyć ich kilka) pobudza do dyskusji i aktywniejszego udziału w lekcji. Polecenie zbudowania prostopadłościanu o określonych wymiarach i szukanie jego objętości, pozwoli uczniom do odkrycia reguły, wzoru na objętość. Podział na grupy i wspólne budowanie określonych figur uczy współpracy i kompromisów. Ważnym jest stwarzanie sytuacji do niestandardowego myślenia na przykład jeśli każemy uczniom zbudowanie figury o danych wymiarach, a liczba kostek jest niewystarczająca. Niepowodzenia dają uczniom do myślenia i pokazują konieczność połączenia sił z innymi uczniami, jest to świetna okazja do krytycznego myślenia, kreatywności i współpracy. Wykorzystanie kostek i klocków dobrze nadaje się do odkrywania wzoru na objętość graniastosłupa, uczniowie budując graniastosłupy zauważają, że objętość zależy od pola podstawy (ile kostek zmieści się na podstawie) oraz wysokości danej figury. Takie podejście daje wiedzę na dłużej i możliwość indywidualizowania pracy ucznia.

### 3. Wyrażenia algebraiczne i równania

Te abstrakcyjne pojęcia sprawiają wiele trudności, zatem odniesienie się do konkretnego jest tu bardzo ważne. Uświadomienie uczniom, że inne litery w wyrażeniach oznaczają inne wielkości, zapobiega popełnianiu błędów na dalszym etapie, w działaniach na wyrażeniach i redukcji wyrazów podobnych. Jeśli stworzymy sytuację skojarzeń, że literka „k” oznacza klocek, „p” piłkę, łatwiej jest uzmysłowić sobie uczniom, że nie da się dodać klocków do piłek lub elementy należałoby nazwać w całkiem inny sposób. Skojarzenia liter można tu pozostawić uczniom, niech to oni wymyślą nazwy dla konkretnych liter, wtedy nauczyciel ma pretekst do odwołania się do pomysłów uczniów.

W temacie równań dobrym nawiązaniem jest odwołanie się do wagi szalkowej. Obecnie coraz mniej uczniów ma styczność z taką wagą. Pokazanie zasady działania takiej wagi

w tej sytuacji powinno być pierwszym krokiem, żeby mieć pewność, że uczniowie dobrze zrozumieją to nawiązanie. Zamiast fizycznej wagi można tu wykorzystać aplikacje dostępne w Internecie. Manipulowanie przedmiotami umieszczonymi na wadze, zdejmowanie z obu stron przedmiotów o tej samej masie, lub dokładanie będzie dobrym odniesieniem do operacji związanych z rozwiązywaniem równań.

Przygotowanie kilku ćwiczeń lub rysunków i zapisywanie równaniem danej sytuacji, oraz równania po każdej dozwolonej operacji gdzie waga nadal pozostaje w równowadze, uświadamia uczniom, że rozwiązywanie równań nie składa się z abstrakcyjnych operacji ale ma odniesienie do rzeczywistości. Dla większości uczniów powrót do doświadczenia jest ważnym elementem w uogólnianiu i radzeniu sobie z abstrakcyjnymi operacjami.



## Doświadczanie w fizyce

Doświadczenia odgrywają kluczową rolę w nauczaniu fizyki, umożliwiając uczniom zrozumienie i zastosowanie teoretycznych koncepcji w praktyce. Fizyczne eksperymenty integrują wiedzę matematyczną z rzeczywistymi obserwacjami, co znacząco wpływa na zrozumienie i przyswajanie wiedzy przez uczniów. Możliwość wykorzystania przedmiotów codziennego użytku w takich eksperymentach dodatkowo zwiększa ich dostępność i ma angażujący charakter.

Matematyka jest językiem fizyki, pozwala na opisanie zjawisk fizycznych w sposób precyzyjny i przewidywalny. Poprzez doświadczenia uczniowie mogą zobaczyć, jak teoretyczne równania matematyczne przekładają się na rzeczywiste obserwacje.

Doświadczenia w nauczaniu fizyki przynoszą wiele korzyści. Doświadczenia umożliwiają uczniom przejście od abstrakcyjnych równań matematycznych do konkretnych zjawisk fizycznych. Praktyczne zastosowanie teorii matematycznych pomaga uczniom lepiej zrozumieć abstrakcyjne pojęcia i zapamiętać teorie.

Uczniowie uczą się formułować hipotezy, projektować eksperymenty, zbierać i analizować dane oraz wyciągać wnioski. Te umiejętności są kluczowe zarówno w matematyce, jak i fizyce. Praktyczne doświadczenia są bardziej angażujące niż tradycyjne metody nauczania. Uczniowie są bardziej zmotywowani do nauki, gdy widzą, jak teoria przekłada się na rzeczywistość. Eksperymenty pozwalają na dostosowanie poziomu trudności do umiejętności uczniów. Można je modyfikować, aby sprostać indywidualnym potrzebom edukacyjnym.

Wykorzystanie doświadczeń na lekcjach fizyki, zwłaszcza z użyciem przedmiotów domowych, integruje wiedzę matematyczną z praktycznymi obserwacjami, co prowadzi do głębszego zrozumienia materiału. Doświadczenia te rozwijają umiejętności analityczne, zwiększają zaangażowanie uczniów i pozwalają na indywidualizację nauczania, co czyni je nieocenionym narzędziem edukacyjnym.

# Zastosowanie przedmiotów użytku codziennego w nauczaniu fizyki

## 1. Właściwości substancji

Lekcja fizyki bez doświadczenia, jest tylko suchym przekazywaniem teorii. Jak zrozumieć zjawiska, których nie można zaobserwować. Często można odnieść się do doświadczenia jakie już uczniowie posiadają, jednak nie każdy mógł mieć chęć, czy okazję do eksperymentowania.

Właściwości substancji w różnych stanach skupienia są dla uczniów dość łatwe, bo mają często do czynienia z takimi substancjami jak guma, którą można rozciągnąć, kreda lub szkło które można rozkruszyć, woda która dopasowuje się do naczynia. Do pokazania ściśliwości gazów i nieściśliwości cieczy wystarczy strzykawka, o którą nie trudno. Doświadczenie, że ciała o tym samym kształcie i podobnym wyglądzie mają jednak różne masy już nie są tak oczywistą właściwością. W ten sposób uczniowie poznają pojęcie gęstości.

Gęstość jest pojęciem, do którego wystarczą nam substancje, które każdy ma w kuchni. Tworzenie kolorowych cieczy o różnych gęstościach jest świetną okazją do nauki przez zabawę, wystarczy woda z różną ilością cukru pobarwiona na różne kolory odpowiednio wlana do wysokiego naczynia sprawia wiele frajdy i daje niesamowity efekt. Zamiast barwioną wodą warto posłużyć się różnymi cieczami np.: woda, olej, miód i inne, następnie umieścić w takiej wieży inne stałe substancje korek, spinacz biurowy, winogrono itp. Pokaże, to kolejne zjawiska, jak siła wyporu zależy od gęstości danej substancji. Warto jest też przeprowadzić doświadczenie z jajkiem, które umieszczone w wodzie będzie tonąć, zaś po dodaniu do wody odpowiedniej ilości soli lub cukru, jajko zacznie wypływać na powierzchnię. Stwarzanie takich prostych sytuacji mobilizuje uczniów do myślenia i wyciągania wniosków, dla niektórych jest elementem zaskoczenia.

Warto pokazać substancję, która nie ma właściwości jak typowa ciecz, ani ciało stałe. Ciecz nienewtonowską można stworzyć z mąki ziemniaczanej i wody w odpowiednich proporcjach (2:1), będzie się przelewać przez palce, ale pod naciskiem pozostaje twarda.

Badanie napięcia powierzchniowego, warto pokazać umieszczając w naczyniu z wodą na jej powierzchni metalową igłę. Takie próby pokazują, że niejednokrotnie doświadczenie trzeba powtórzyć, jednocześnie pozwalają obserwować właściwości cieczy. Uczniowie mogą obserwować, ile kropli wody zmieści się na powierzchni monety, a następnie dodać mydło i zobaczyć, jak napięcie powierzchniowe się zmienia. To doświadczenie pozwala zrozumieć zjawisko napięcia powierzchniowego oraz podstawy chemii i fizyki cieczy.

## 2. Ciśnienie

Do pokazania istnienia ciśnienia atmosferycznego wystarczy posłużyć się szklanką z wodą, napełnioną szklankę przykrywamy kartonikiem i odwracamy do góry dnem. Po zabraniu ręki przytrzymującej wcześniej kartonik obserwujemy, że woda się nie wylewa.

Kolejnym krokiem w doświadczeniu może być umieszczenie tak odwróconej szklanki w misce z wodą. Po zabraniu kartonika, woda ze szklanki nie wyrównuje się poziomem z wodą w misce, a wyciągnięciu szklanki z miski towarzyszy opór, świadczy to o istnieniu ciśnienia atmosferycznego.

Innym przykładem jest wykorzystanie butelki i balonika. Niedużą szklaną butelkę (słoiczek) ogrzewamy wlewając do niej gorącą wodę, którą wylewamy, nakładamy na szyjkę butelki balonik i umieszczamy w naczyniu z zimną wodą. Po chwili można zaobserwować, że balonik zostaje wciągnięty do środka, wytłumaczenie zjawiska i pokazanie zastosowania w wekowaniu przetworów pokazuje uczniom praktyczne zastosowanie fizyki.

Kolejny przykład, to konstrukcja nurka, który będzie pływał w butelce. Nurek może być zrobiony ze słomki, spinacza biurowego oraz plasteliny jako obciążnika. Warto wcześniej sprawdzić w naczyniu czy nurek ma odpowiednią gęstość. Po włożeniu nurka do butelki i zakręceniu jej, naciskamy na butelkę i obserwujemy tonięcie, a następnie wypływanie nurka gdy przestajemy wywoływać nacisk. Zaskakujące doświadczenia, są dobrą okazją do argumentowania i zastanawiania się nad zjawiskami fizycznymi.

### 3. Kinematyka

Badanie przyspieszenia grawitacyjnego za pomocą piłki, miarki krawieckiej, stopera (może być aplikacja w telefonie). Uczniowie mogą zmierzyć czas spadania piłki z różnych wysokości, a następnie wykorzystać wzór na drogę w ruchu przyspieszonym do obliczenia przyspieszenia grawitacyjnego. To doświadczenie pomaga zrozumieć pojęcie przyspieszenia i wykorzystać matematyczne równania w praktyce.

Pokazanie działania sił na puszkę leżącą na stole, nachylenie blatu stołu do pewnego momentu nie powoduje toczenia się puszki, przekroczenie pewnej granicy sprawia, że puszka zaczyna się poruszać. To proste doświadczenie może być pretekstem do zastanawiania się jakie siły działają na ciało, jak się zmieniają wraz ze zmianą kąta nachylenia blatu oraz jak to będzie wyglądać dla innych ciał, czy zależy od kształtu ciała jakie na tym blacie umieścimy.

### 4. Dynamika

Ważnymi prawami są Zasady Dynamiki Newtona. Do pokazania trzeciej zasady dynamiki można użyć piłeczki i suszarki. W strumieniu powietrza z suszarki umieszczamy piłeczkę, uczniowie mają okazję zaobserwować, że dopóki piłeczka znajduje się w strumieniu powietrza, nie upada na podłogę. Innym przykładem może być rakietka balonowa. Napompowany balon należy przymocować do sznurka przeciągniętego przez słomkę. Kiedy puści się balon, będzie on poruszał się wzdłuż sznurka, pokazując trzecią zasadę dynamiki Newtona (akcja i reakcja). Takie doświadczenia uczą analizowania i argumentowania, pozwalają odwoływać się do konkretnych zastosowań poznawanych teorii.

## Wpływ doświadczeń na umiejętności matematyczne i fizyczne

Doświadczenia edukacyjne mają kluczowe znaczenie w zrozumieniu matematyki i fizyki, ponieważ pozwalają uczniom przełożyć abstrakcyjne koncepcje na konkretne sytuacje. To praktyczne podejście wspiera głębsze zrozumienie, lepszą łączność wiedzy i rozwój umiejętności analitycznych. Kilka kluczowych aspektów wpływu doświadczeń na nauczanie matematyki i fizyki.

### 1. Zwiększenie zrozumienia abstrakcyjnych pojęć

W matematyce i fizyce wiele koncepcji jest abstrakcyjnych i trudno je zrozumieć bez kontekstu. Doświadczenia umożliwiają uczniom wizualizację tych koncepcji i zrozumienie ich w praktyce. Na przykład, doświadczenia związane z ruchem jednostajnie przyspieszonym pozwalają uczniom zobaczyć, jak równania kinematyki opisują rzeczywisty ruch.

Doświadczenia pomagają uczniom zintegrować wiedzę z różnych dziedzin, pokazując, jak matematyczne równania i zasady fizyki współdziałają w opisie zjawisk. Na przykład, badanie prędkości i przyspieszenia w kontekście ruchu pozwala zrozumieć, jak różne jednostki matematyczne współgrają ze sobą.

### 2. Rozwój umiejętności analitycznych

Doświadczenia wymagają od uczniów formułowania hipotez, projektowania eksperymentów, zbierania danych i wyciągania wniosków. Te kroki rozwijają umiejętności krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów, które są kluczowe w matematyce i fizyce.

Uczniowie uczą się analizować zebrane dane, tworzyć wykresy i interpretować wyniki, co jest istotne zarówno w matematyce, jak i fizyce. Na przykład, analiza danych z eksperymentu dotyczącego spadku swobodnego może pomóc w zrozumieniu pojęcia przyspieszenia grawitacyjnego.

### 3. Zwiększenie zaangażowania i motywacji

Doświadczenia są zazwyczaj bardziej interaktywne i angażujące niż tradycyjne metody nauczania. Uczniowie, którzy biorą aktywny udział w eksperymentach, są bardziej zmotywowani do nauki i bardziej zaangażowani w proces edukacyjny.

Możliwość zobaczenia, jak teoria działa w praktyce, może być bardzo motywująca dla uczniów. Na przykład, zrozumienie, jak prawa Newtona wpływają na ruch samochodu, może uczynić naukę bardziej atrakcyjną.

### 4. Indywidualizacja nauczania

Doświadczenia pozwalają na indywidualizację nauczania, ponieważ można je dostosować do różnych poziomów umiejętności i stylów uczenia się. Uczniowie

mogą pracować w swoim tempie i na swoim poziomie trudności, co sprzyja lepszemu przyswajaniu wiedzy.

Wprowadzenie różnorodnych doświadczeń do programu nauczania umożliwia nauczycielom stosowanie różnych metod dydaktycznych, co może zwiększyć skuteczność nauczania. Na przykład, niektóre doświadczenia mogą być bardziej odpowiednie dla uczniów preferujących naukę przez działanie, podczas gdy inne mogą lepiej pasować do tych, którzy wolą analizować dane.

## Wnioski

Doświadczenia mają istotny wpływ na zrozumienie matematyki i fizyki, umożliwiając uczniom praktyczne zastosowanie teorii, rozwijanie umiejętności analitycznych oraz zwiększenie zaangażowania i motywacji. Korzystanie z przedmiotów codziennego użytku w takich eksperymentach dodatkowo zwiększa ich dostępność i praktyczność, czyniąc naukę bardziej interaktywną i angażującą.

Badania i obserwacje podczas pracy z dziećmi i młodzieżą pokazują, że doświadczenia w czasie lekcji pozwalają lepiej rozumieć i zapamiętać nowe treści. Pozwalają otwierać się uczniom niezależnie od ich możliwości. Pokazuje to, że zajęcia chociaż z elementem doświadczeń są potrzebne, rozbudzają w dzieciach i młodzieży odkrywców. Pobudzają do kreatywności i dają poczucie sprawczości. Nie tylko uczeń, który uchodzi za dobrego może być odkrywcą, często słabsi uczniowie pod wpływem niewielkiej motywacji nauczyciela są w stanie dokonywać analiz i formułować prawa i zależności.

Widok zaangażowanych uczniów w proces uczenia jest budujący dla nauczyciela, daje poczucie spełnienia swojej roli oraz pobudza do nowych pomysłów.

## Bibliografia

Crystal Chatterton - Eksperymenty dla dzieci. Nauka

Mirosław Dąbrowski - Matematyczne eksperymenty

Edyta Gruszczyk-Kolczyńska, Ewa Zielińska - Dziecięca matematyka

Ośrodka Rozwoju Edukacji - Poradnik metodyczny. Doskonalenie warsztatu pracy nauczycieli szkół ćwiczeń w kontekście rozwijania myślenia matematycznego uczniów

Pracownia Przedmiotów Przyrodniczych Uczymy myślenia. Zadania na lekcje z przedmiotów przyrodniczych Akademia.eu

## Spis treści

Wstęp .....	2
Doświadczenie w matematyce .....	3
Zastosowanie przedmiotów użytku codziennego na lekcjach matematyki .....	4
1. Działania na liczbach.....	4
2. Geometria .....	5
3. Wyrażenia algebraiczne i równania .....	6
Doświadczenie w fizyce.....	8
Zastosowanie przedmiotów użytku codziennego w nauczaniu fizyki .....	9
1. Właściwości substancji.....	9
2. Ciśnienie .....	9
3. Kinematyka.....	10
Wpływ doświadczeń na umiejętności matematyczne i fizyczne .....	11
1. Zwiększenie zrozumienia abstrakcyjnych pojęć .....	11
2. Rozwój umiejętności analitycznych .....	11
3. Zwiększenie zaangażowania i motywacji.....	11
4. Indywidualizacja nauczania .....	11
Wnioski .....	13
Bibliografia .....	14



---