

Proste i tanie eksperymentowanie

Program edukacyjnych zajęć świetlicowych dla uczniów klas IV –VI szkoły podstawowej

Grażyna Pawłowska

Ogólnokształcąca Szkoła Baletowa im. Romana Turczynowicza

Warszawa 2013

1. Wstęp

Program „Proste i tanie eksperymentowanie” ma pokazać dzieciom, że każdy choć na chwilę może stać się fizykiem-eksperymentatorem i czerpać z tego wiele satysfakcji. Nie potrzeba wielkich laboratoriów i wymyślnych urządzeń – wszystko, czego potrzeba można znaleźć we własnej kuchni, w pobliskim hipermarkecie lub sklepie internetowym i kupić to za grosze. Bawiąc się w eksperymentowanie dzieci mogą dostrzec to, co dotąd było niedostrzegalne i znaleźć w tym relaks i przyjemność z pokonywania drobnych przeciwności, z dążenia i osiągnięcia bardzo konkretnego celu (świeci, rusza się, nie spada...)

2. Założenia programu

Program ma na celu wspomaganie nauczania przedmiotów przyrodniczych polegające na samodzielnym wykonaniu przez dzieci prostych eksperymentów z fizyki oraz na demonstrowaniu ciekawych pokazów pozwalających na lepsze zrozumienie procesów występujących w przyrodzie i życiu praktycznym. Oswojenie uczniów z pojęciami fizycznymi oraz zdobycie bazy doświadczalnej, do której uczniowie mogą się odwołać w przyszłości, może stanowić cenną pomoc dydaktyczną na dalszym etapie kształcenia.

Program przeznaczony jest dla uczniów IV-VI klasy szkoły podstawowej przebywających w świetlicy szkolnej. Na jego realizację składa się osiem bloków tematycznych przewidzianych do realizacji w ciągu 3 kolejnych lat szkolnych. Tematyka bloków wybierana jest w zależności od zainteresowań uczniów i aktualnych potrzeb uwzględniających np. korelacje z aktualnie przerabianym materiałem nauczania na lekcji przyrody. Czas realizacji poszczególnych bloków jest różny w zależności od zainteresowania dzieci, od składu dzieci przebywających aktualnie w świetlicy i waha się od jednego do trzech tygodni. Pierwszego dnia eksperymenty mogą być powtarzane dla różnych grup dzieci. W następnych dniach doświadczeniami mogą się bawić uczniowie wcześniej nieobecni jak i ci, którym zabawa się podobała lub ci, którzy z jakiegoś względu chcieliby jeszcze poeksperymentować i coś sprawdzić. Niektóre bloki zajęć mogą powtarzać się co roku. Uczestnictwo dzieci w zajęciach jest pożądane (o ile tego same chcą), ale nie obowiązkowe. Zadaniem nauczyciela wychowawcy świetlicy jest zachęcenie do czynnego udziału jak największej liczby uczniów.

3. Cel główny

Stwarzanie wielu różnorodnych sytuacji poznawczych i wychowawczych, sprzyjających wszechstronnemu rozwojowi uczniów, w szczególności:

- kształtowanie zainteresowań poznawczych uczniów poprzez uczestnictwo w samodzielnym eksperymentowaniu przy użyciu prostych materiałów codziennego użytku,
- ułatwienie zrozumienia zjawisk w otaczającym świecie,
- kształtowanie twórczego myślenia i eksperymentowania, stawiania hipotez i sprawdzania ich poprawności,
- kształtowanie umiejętności współdziałania w grupie przy wykonywaniu i planowaniu eksperymentów,
- kształtowanie postaw wzmacniających poczucie własnej wartości, pewności siebie.

4. Cele szczegółowe:

- zdobycie doświadczenia związanego z pojęciami wchodzącymi w zakres treści danego bloku tematycznego,
- kojarzenie eksperymentów ze zjawiskami występującymi w przyrodzie i życiu codziennym w zakresie danego bloku tematycznego.,
- nabycie umiejętności powtórzenia doświadczeń przy użyciu materiałów codziennego użytku oraz pokazania go innym, np. domownikom,
- wykazanie większej aktywności w zajęciach świetlicowych,
- zrelaksowanie ucznia po zajęciach lekcyjnych.

5. Metody i formy pracy:

- samodzielne eksperymentowanie przy użyciu materiałów codziennego użytku,
- udział w proponowanych zabawach,
- pokazy doświadczeń,
- reklama atrakcyjności proponowanego bloku tematycznego: zaproszenie do eksperymentowania, spowodowanie zaciekawienia,
- niezbędne wyjaśnienia i odpowiadanie na pytania uczniów.

6. Tematyka zajęć i zakres treści oraz odpowiadające im procedury osiągnięcia celów wraz z materiałami i środkami dydaktycznymi.

Blok tematyczny	Zakres treści	Eksperymenty, pokazy, zabawy	Materiały i środki dydaktyczne
Elektrostatyka – „Mały warsztat elektrostatyczny” (Fot. 1-6)	Elektryzowanie ciał przez tarcie, dotyk i wpływ. Wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych. Skutki naelektryzowania ciał.	„Czarodziejska pałeczka” – elektryzowanie rurek z PCV i obserwacja przyciągania papierków.	Rurki PCV, kawałki papieru, np. gazety.
		Elektryzowanie słomek do napojów i baloników – obserwowanie wzajemnych oddziaływań	Słomki do napojów, baloniki, nici.
		Zabawa w sprawdzanie „Czy dobrze masz umyte włosy?” – elektryzowanie baloników przez potarcie o włosy.	Balony, przykrywka od tekturowego pudełka.
		Budowa elektrostatycznego żurawia i wprawianie jego w ruch za pomocą naelektryzowanych przedmiotów.	Słomka do napojów, piłeczka pingpongowa, folia aluminiowa, długa wykałaczka, plastelina, połowa ziemniaka jako podstawka, taśma samoprzylepna, nożyczki.
		Budowanie modelu akceleratora liniowego: przyspieszanie pomiędzy metalowymi talerzykami piłeczki owiniętej folią aluminiową.	Dwie metalowe miseczki (talerzyki), plastelina, plastikowa przykrywka w roli tacy, przewód zakończony dwoma krokodylkami w celu uziemienia talerzyka. Zbudowany wcześniej żuraw elektrostatyczny.
		„Błyskawica” – dotykanie naelektryzowanego talerzyka – doznania związane z przeskokiem	Metalowa miseczka (talerzyk), plastikowa podstawka, rurka PCV,

		iskry elektrycznej.	ewentualnie futerko, materiał do pocierania (szalik, sweter, włosy ...)
		Powodowanie świecenia świetlówki – obserwacja błysku.	Świetlówka i metalowa miseczka na podstawce (lekkie przyciemnione pomieszczenie).
		Budowanie modelu linii przesyłowej.	Dwie metalowe miseczki i podstawki plastikowe, aluminiowe spinacze biurowe, rurka z PCV, świetlówka, materiał do pocierania.
Prąd elektryczny - „Mały warsztat elektryczny” (Fot. 7-12)	Prąd elektryczny i jego źródła. Zjawisko przepływu prądu. Konstruowanie prostych obwodów elektrycznych. Podział materiałów na izolatory i przewodniki. Łączenie oporników: opór elektryczny. Rola kondensatorów w obwodzie elektrycznym. Ciepłne skutki przepływu prądu.	„Jak zapalić żaróweczkę” – do czego służy bateria: sprawdzanie jej działania przy użyciu żarówek.	Bateria płaska 4,5 V, żaróweczki, kolorowe diody LED.
		„Diody LED – świecące kryształki” – sprawdzanie czym różnią się użyte źródła światła.	
		„Do czego służą przewody?” – montowanie prostego obwodu elektrycznego przy użyciu przewodów z krokodylkami.	Bateria płaska, przewody elektryczne z krokodylkami i z wmontowanymi żarówkami bądź diodami (łatwe do wykonania przez nauczyciela).
		„Czy przewód można zastąpić sznurkiem?” - sprawdzanie przewodnictwa materiałów: przewodniki i izolatory. Przerwa w obwodzie.	Bateria płaska, przewody z krokodylkami, przewody z wmontowaną żaróweczką, różne materiały codziennego użytku: spinacze biurowe, wykałaczki, ołówek, folia aluminiowa, rurki do napojów, gwoździe, monety, grafit, gumki itp.
		„Przez wodę także może płynąć prąd, a przez	Bateria płaska, dioda, przewód z

		<i>słoną jeszcze lepiej</i> – samodzielne planowanie doświadczeń.	krokodylkami z wmontowaną diodą, sam przewód, miseczka z wodą, sól.
		„ <i>Ściemniacz</i> ” – włączenie do obwodu elektrycznego z żarówką opornika. Obserwowanie zmian natężenia świecenia żarówki. „ <i>Co daje większy opór: połączenie dwóch oporników szeregowo czy równolegle?</i> ”- szukanie odpowiedzi na pytanie-zagadkę”. Opornik z ołówka.	Bateria płaska, przewód z krokodylkami, przewód z krokodylkami i żaróweczką, pojedynczy opornik, dwa oporniki połączone szeregowo i dwa oporniki połączone równolegle. Rozpołowiony ołówek, grafit.
		„ <i>Magazyn energii elektrycznej</i> ” - ładowanie kondensatora przy użyciu baterii płaskiej. Budowanie prostego obwodu elektrycznego zawierającego naładowany kondensator i diodę. Obserwacja rozładowywania kondensatora.	Bateria płaska, kondensator elektrolityczny dużej pojemności, same przewody i przewód z wmontowaną diodą.
		„ <i>Prąd grzeje i topi</i> ” – grzanie, świecenie i topienie drucika podłączonego do baterii płaskiej.	Bateria płaska, cienkie druczki.
		„ <i>Prąd z ziemniaka</i> ” – budowanie baterii z owoców i warzyw i sprawdzanie jej działania. „ <i>Co jest w środku baterii ze sklepu?</i> ” – pokaz wnętrza rozebranej baterii przez nauczyciela.	Owoce i warzywa co najmniej po cztery każdego rodzaju: surowe ogórki, cytryny, jabłka, ziemniaki. Długie (kilka cm) gwoździe ocynkowane i miedziane, co najmniej po cztery, gumki recepturki. Przewód z krokodylkami z wmontowaną diodą. Stara, zużyta bateria płaska lub okrągła.
Magnetyzm – „ <i>Mały</i> ”	Źródło pola	„ <i>Czym magnesy się odpychają – czy między nimi</i> ”	Magnesy do tablic, magnesy

<p>warsztat magnetyczny” (Fot. 13-14)</p>	<p>magnetycznego: magnes. Przyciąganie materiałów przez magnes: rodzaje materiałów oddziałujących z magnesem. Oddziaływanie magnesów. Pojęcie namagnesowania.</p>	<p><i>jest niewidzialna sprężyna?</i> - sprawdzanie oddziaływania magnesów między sobą .</p>	<p>neodymowe w postaci krążków lub walców różnych rozmiarów. Przezroczyste rurki plastikowe, ewentualnie plastikowa, przezroczysta obudowa od długopisów.</p>
		<p><i>„Jak oddzielić drobne metalowe przedmioty od piasku?”</i> – zabawa w wyławianie magnesem zasypanych piaskiem metalowych przedmiotów. <i>„Które gwoździe przyciąga magnes, a czego magnes nie przyciąga?”</i> – sprawdzanie, jakie materiały przyciąga magnes.</p>	<p>Magnesy, kuweta (płaski pojemnik, taca), piasek (np. dla papug), różne przedmioty: spinacze aluminiowe, miedziane, stalowe, różne gwoździe, metalowe guziki, korki plastikowe, druciki, wykałaczki, zapięcia, spinki, monety itp.</p>
		<p><i>„Zróbmy pociąg: stal w kontakcie z magnesem zaczyna zachowywać się jak magnes”. Spinacz „pamięta”, że był pod wpływem magnezu.”</i></p>	<p>Magnes, spinacze stalowe.</p>
		<p><i>„Pora na salwę armatnią”</i> – budowanie działka magnetycznego – prostego modelu akceleratora liniowego.</p>	<p>Listwa maskująca przewody elektryczne, kuleczki stalowe, magnesy neodymowe w kształcie krążka, aluminiowa puszka po napoju otwarta z jednej strony.</p>
<p>Elektromagnetyzm - „Mały warsztat elektromagnetyczny” (Fot. 15-20)</p>	<p>Źródło pola magnetycznego: przewodnik, przez który płynie prąd,. Oddziaływanie przewodnika z prądem i magnesów: powstawanie</p>	<p>Zbudowanie żurawia magnetycznego.</p>	<p>Materiały takie same jak w żurawiu elektrostatycznym z tą różnicą, że zamiast piłeczki używamy magnezu neodymowego.</p>
		<p>Wprawianie w ruch żurawia magnetycznego za pomocą magnesu i przewodnika z prądem (prostego obwodu elektrycznego składającego</p>	<p>Żuraw magnetyczny, bateria płaska, dwa sztywne izolowane przewody.</p>

	<p>siły Lorentza. Elektromagnesy i ich zastosowanie. Zasada działania silnika elektrycznego na prąd stały. Zasada działania prądnicy prądu zmiennego.</p>	<p>się z baterii płaskiej i sztywnego przewodu zwiniętego w kształt półokręgu bądź spiralnie w solenoid).</p>	
		<p>Zbudowanie modelu huśtawki z prądem: prostego obwodu elektrycznego z ruchomą częścią. Powodowanie wychyleń huśtawki z prądem z położenia równowagi za pomocą magnesu położonego pod huśtawką. Sprawdzanie zachowania się huśtawki w przypadku zmiany kierunku przepływu prądu i bieguna magnesu na przeciwny.</p>	<p>Bateria płaska, dwa miedziane gwoździe, kawałek sztywnego przewodu do uformowania huśtawki, 2 gumki recepturki, ogórek bądź plastelina, nóż, duży magnes neodymowy w kształcie płaskiego krążka.</p>
		<p>Zbudowanie prostego elektromagnesu i doświadczalne sprawdzanie jego działania.</p>	<p>Bateria płaska, stalowy gwóźdź, cienki przewód izolowany uzyskany z taśmy komputerowej, stalowe spinacze.</p>
		<p>Zbudowanie prostej prądnicy prądu zmiennego. Sprawdzanie działania prądnicy.</p>	<p>Rurka PCV, zwój miedzianego drutu, magnes neodymowy o rozmiarze, który pozwala na swobodne przemieszczanie się w rurce, dioda, taśma samoprzylepna.</p>
		<p>Zbudowanie prostego silniczka jednobiegunowego.</p>	<p>Bateria okrągła, gwóźdź stalowy, mały magnes neodymowy w kształcie krążka, pasek folii aluminiowej.</p>
<p>Optyka – „Pracownia świetlna i złudzeń optycznych” (Fot. 21-26)</p>	<p>Rozchodzenie się światła – prostoliniowy bieg promieni. Zjawisko załamania światła</p>	<p>Doznawanie złudzeń optycznych.</p>	<p>Wykorzystanie propozycji zawartych w książce „Wizualne szaleństwo”</p>
		<p>Ćwiczenie odczytywania stereogramów – obrazów w konwencji 3D</p>	<p>Propozycje stereogramów znalezione w Internecie.</p>

	<p>przy przechodzeniu przez różne ośrodki. Odbicie światła. Skupianie i rozpraszanie światła po przejściu przez soczewki wypukłe i wklęsłe. Pojęcie ogniska soczewki. Rozszczepienie światła w wodzie. Barwy światła.</p>	<p>Budowanie prostego modelu pryzmatu i soczewek: wklęsłej i wypukłej.</p>	<p>Kawałki sztywnej folii np. z ofertówek, plastelina, nożyczki, woda.</p>
		<p>Sprawdzanie, jak przebiega pojedyncza wiązka światła i podwójna po przejściu przez zbudowane modele optyczne oraz przez lupę, szkło z okularów, przez szklane soczewki wklęsłe i wypukłe.</p>	<p>Lasery wskaźnikowe, dwa pudełeczka po „Tik-Takach” do umocowania laserów, zbudowane modele układów optycznych, lupy, szkła z okularów, soczewki szklane.</p>
		<p>Eksperymentalne znajdowanie rzeczywistego ogniska soczewek wypukłych i ogniska pozornego soczewek wklęsłych.</p>	<p>Plastikowy, prostopadłościenny, przezroczysty pojemnik, lekko zabarwiona mlekiem woda.</p>
		<p>„Woda tuczy czy odchudza?” - przeprowadzanie doświadczeń dających złudzenia powiększenia/pomniejszenia przedmiotu obserwowanego przez warstwy materiałów o różnych współczynnikach załamania światła.</p>	<p>Płaska plastikowa pokrywka od kubeczka z wgłębieniem, ludzik z klocków LEGO umocowany w zagłębieniu, szklanka, przezroczysty pojemnik zdolny nakryć szklankę, plastelina, rurki do napojów, woda. Szklanka (przezroczysty kubek szklany), kieliszek, ludzik LEGO, woda.</p>
<p>Równowaga – „Wesoła równoważnia” (Fot. 27-30)</p>	<p>Pojęcie środka masy. Punkt podparcia. Stan równowagi ciała. Środek geometryczny bryły, rozkład masy. Siła tarcia. Minimum energii potencjalnej</p>	<p>„Piłka toczy się pod górę?” – obserwowanie zachowania się specjalnie przygotowanej piłki siatkowej (o nierównomiernym rozkładzie masy) na równi pochyłej.</p>	<p>Piłka siatkowa, do której wsypano piasek, deska do staczania.</p>
		<p>„Zrób to co ja: utrzymaj piłeczkę pingpongową na czole?” – zachowanie piłeczki pingpongowej zwykłej i o przesuniętym środku masy.</p>	<p>Piłeczki pingpongowe: jedna zwykła, druga ze wstrzykniętym do środka klejem.</p>
		<p>„Walec, plastelina i wszystko jasne” – nierównomierne obciążanie plastikowego</p>	<p>Plastikowe kawałki rurek, plastelina, tekturka.</p>

		kawałka rurki plasteliną i obserwacja jego zachowania na pochyłej tekturce.	
		„Dziubek jaskółki to dobra podpórka” – balansowanie przedmiotów podpartych powyżej środka ciężkości.	Kolorowy karton formatu A4, szablon motylka i jaskółki, długa wykałaczka, ziemniaki jako podstawki, nóż.
		„ Widelce tańczą na łebku gwoździa i na linie” – balansowanie przedmiotów podpartych powyżej środka ciężkości.	Dwa widelce, korek do wina, mała wykałaczka, krzesło, linka bądź sznurek, długi gwóźdź, ziemniak jako podstawka.
		Zagadka: „Jak ustawić 13 gwoździ na jednym?”	14 gwoździ, połowka ziemniaka jako podstawka.
		„Gdzie jest środek figury płaskiej?” – eksperymentalne znajdowanie środka masy figury płaskiej.	Karton A4, nitka, szpilka, ołówek, nożyczki, plastelina jako obciążnik.
Aerodynamika - „Pracownia pędziwiatrów” (Fot. 31-32)	Prawo Bernuliego	„Herbata z balona” – sterowanie balonem w strumieniu powietrza w celu umieszczenia jej w szklance i zaparzania herbaty ekspresowej.	Herbata ekspresowa, balon, nitka, kubek, suszarka.
		Przyciąganie dwóch balonów (kartek papieru) do siebie spowodowane przez wdmuchiwany pomiędzy nie strumień powietrza.	Dwa balony, nitka, dwie kartki papieru.
		„A jednak się unosi” - podnoszenie się kartki papieru do góry na skutek przepływu powietrza powyżej kartki.	Kartka papieru.
		Konkurs „Kto dłużej utrzyma balonik (piłeczkę) nad słomką do napojów” – stabilne unoszenie balonika (piłeczki pingpongowej) przez	Słomki do napojów, piłeczki pingpongowe, małe baloniki.

		strumień powietrza wdmuchiwany przez słomkę do napojów zakrzywioną do góry.	
		„Dlaczego nie można zdmuchnąć balonika(piłeczki)?”- wciąganie balonika przez strumień powietrza wydmuchiwany przez słomkę zakrzywioną skierowaną do dołu i zakończoną plastikowym korkiem od butelki.	Słomka do napoju, balonik, piłeczka pingpongowa, korek od plastikowej butelki ze zrobioną dziurką pośrodku,, plastelina.
		Wciąganie balonu w lejek, w który dmucha suszarka.	Balon, lejek zrobiony z plastikowej butelki, suszarka.
		Wciąganie balonu w lejek, w który dmucha drugi balon.	Dwa balony różnych rozmiarów, plastikowy lejek, ewentualnie pompka do balonów.
Powietrze (Fot. 33-34)	Rozszerzalność cieplna powietrza. Konwekcja powietrza. Prawo Archimedesesa w zastosowaniu do powietrza.	„Balon cieplny pod sufitem” - puszczenie balonu zrobionego z dwóch połączonych toreb śmieciowych napełnionych ciepłym powietrzem za pomocą suszarki.	Dwie torby śmieciowe, taśma samoprzylepna, suszarka.
		„Kręcące się spirale”- obserwacja kręcenia się papierowych spiral umieszczonych nad ciepłym kaloryferem.	Dwa kartony formatu A4, nożyczki, ołówek, kaloryfer.
		Wprawiane w ruch wiatraczka przez unoszące się ciepłe powietrze wytworzone przez żarówkę.	Papier, nożyczki, wykałaczka, słomka do napojów, lampka z żarówką starego typu.
		„Balonik sam rośnie”- rozszerzanie się ciepłego powietrza w butelce z balonikiem	Plastikowa butelka, mały balonik, suszarka.

7. Przewidywane osiągnięcia uczniów

Program nie proponuje sprawdzania ani oceniania wiedzy i umiejętności uczniów, ale zakłada, że uczniowie uczestniczący w wymienionych eksperymentach, pokazach i zabawach wchodzących w skład danego bloku tematycznego osiągną założone cele szczegółowe.

8. Obudowa programu

Uzupełnieniem programu są zdjęcia z przeprowadzonych zajęć, które mogą być pomocne przy planowaniu eksperymentów

9. Ewaluacja programu będzie dokonywana na bieżąco poprzez:

- prowadzenie rozmów z uczniami,
- wnikliwą obserwację uczniów podczas zajęć

Zdjęcia wymienione w tekście dostępne są na stronie Ogólnokształcącej Szkoły Baletowej im. R. Turczynowicza pod adresem:

[http://baletowa.pl/Galeria.php?pageType=folder&currDir=./Proste i tanie eksperymentowanie - %C5%9Bwielica](http://baletowa.pl/Galeria.php?pageType=folder&currDir=./Proste%20i%20tanie%20eksperymentowanie%20-%20Bwielica)