

MŁODY EINSTEIN W LABORATORIUM!

Z FIZYKĄ „NA TY”

Program nauczania fizyki z elementami astronomii dla uczniów szkoły podstawowej zgodny z podstawą programową.

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Cele edukacyjne	4
3. Przykładowy rozkład materiału	5
4. Materiał nauczania i opis założonych osiągnięć	
BLOK I	6
BLOK II	11
5. Metody nauczania, formy i środki dydaktyczne	17

1. WPROWADZENIE

„Całe życie zachował Einstein żal do takiego systemu nauczania, który polega na obarczaniu młodego umysłu faktami, nazwiskami, formułkami ... Nauczanie powinno służyć temu, aby młodzi ludzie nauczyli się myśleć, żeby zdobyli potrzebną zaprawę umysłową, której nie może dać żaden podręcznik.”

Antonina Vallentin, autorka biografii Einsteina

Program pn. „*Młody Einstein w laboratorium. Z fizyką „na ty”* jest wynikiem doświadczeń zespołu nauczycieli pracujących w szkołach prowadzonych przez Fundację Rozwoju Warmii i Mazur w Iławie oraz został stworzony na potrzeby konkursowe.

Podczas układania programu zachowano podział treści nauczania zawarty w najnowszej podstawie programowej.

2. CELE EDUKACYJNE

Lekcje fizyki są okazją do wszechstronnego rozwoju każdego ucznia. Dlatego oprócz dążenia do przekazania uczniom podstawowych treści fizycznych należy zadbąć o osiągnięcie celów ogólnych związanych zarówno z kształceniem, jak i z wychowaniem. Cele te zostały zwięźle opisane w podstawie programowej w postaci czterech punktów.

Są to następujące punkty:

- I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.
- II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.
- III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

Program zakłada realizację powyższych celów przez rozwijanie myślenia krytycznego oraz rozwijanie osobowości.

Rozwijanie myślenia – cele kształcące:

- Zapoznanie z podstawowymi prawami opisującymi przebieg zjawisk fizycznych.
- Rozwijanie umiejętności logicznego rozumowania, rozróżniania przyczyn i skutków zdarzeń. Kształcenie umiejętności dostrzegania powiązań przyczynowo-skutkowych.
- Rozwijanie umiejętności badawczych: dokonywanie obserwacji, przeprowadzanie eksperymentów.
- Rozwijanie zdolności myślenia twórczego (analitycznego i syntetycznego), umiejętności wnioskowania oraz stawiania i weryfikowania hipotez.
- Rozwijanie zainteresowań fizyką.
- Ukazywanie powiązań wiedzy zdobytej na lekcjach z sytuacjami zachodzącymi w życiu codziennym oraz innymi dziedzinami wiedzy.
- Rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem tekstu fizycznego. Przygotowanie do korzystania z tekstów użytkowych zawierających symbole i wyrażenia fizyczne.
- Rozwijanie umiejętności odczytywania i interpretowania danych.
- Wdrażanie do stosowania doświadczenia jako sposobu weryfikacji hipotez.
- Wyrabianie umiejętności posługiwania się prostymi przyrządami pomiarowymi.
- Utwierdzenie w przekonaniu, że w realnym świecie każdy pomiar obarczony jest jakąś niepewnością.
- Kształcenie umiejętności poszukiwania potrzebnych informacji w różnych źródłach.
- Kształcenie umiejętności stosowania schematów, symboli literowych, rysunków i wykresów.
- Rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów.
- Wyrabianie nawyku sprawdzania, czy otrzymany wynik ma sens lub jest zgodny z rzeczywistością, i korygowanie popełnionych błędów.

3. PRZYKŁADOWY ROZKŁAD MATERIAŁU

Poniższa tabela przedstawia przykładowy podział treści programowych na dwa bloki tematyczne oraz orientacyjną liczbę godzin potrzebnych na realizację wybranych zajęć.

Części	Działy	Liczba godzin
BLOK I	Pomiary i ruch	6
	Siły	6
	Energia	6
	Ciepło	6
	Materia	6
BLOK II	Elektrostatyka	6
	Prąd elektryczny stały	6
	Magnetyzm	6
	Drgania i fale	6
	Optyka	6
	Elementy astronomii	6

4. MATERIAŁ NAUCZANIA I OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ

Poniżej znajduje się opis treści nauczania wraz z wymaganiami.

BLOK I

DZIAŁ	ZAGADNIENIA	TREŚCI	WYMAGANIA
POMIARY I RUCH	<p>Obserwacje i doświadczenia. Pomiary.</p>	<p>Na czym polega pomiar?</p> <p>Obserwacje a doświadczenie.</p> <p>Wielkości fizyczne i ich jednostki.</p> <p>Niepewność pomiaru.</p> <p>Cyfry znaczące.</p> <p>Pojęcie prędkości i drogi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia konieczność ujednoczenia stosowanych jednostek, • posługuje się nietypowymi jednostkami prędkości (np. węzeł), • umie na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć prędkość średnią, np. marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem, • rozumie, czym jest prędkość względna poruszających się ciał i potrafi ją obliczyć, • korzystając ze wskazań szybkościomierza i stopera, oszacować wartość przyspieszenia średniego samochodu,
	<p>Prędkość.</p> <p>Przyspieszenie.</p>	<p>Jednostki prędkości i ich przeliczanie.</p> <p>Pojęcie przyspieszenia.</p> <p>Pojęcie toru ruchu.</p> <p>Jednostka przyspieszenia.</p> <p>Klasyfikacja ruchów.</p>	

		Przyspieszenie ziemskie, przyspieszenie grawitacyjne.	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje, które wielkości fizyczne opisujące ruch są wprost proporcjonalne, a które nie są (w danym ruchu), obserwuje i oblicza drogę jako pole pod wykresem prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym.
	Wykresy położenia i prędkości.	Odczytywanie z wykresów $S(t)$, $v(t)$ położenia i prędkości ciała. Sporządzanie wykresów zależności położenia i prędkości od czasu.	
SIŁY	Siły.	Siła jako miara oddziaływań.	<ul style="list-style-type: none"> doświadcza i wyjaśnia, dlaczego podniesienie przedmiotu na Księżycu wymaga użycia mniejszej siły niż podniesienie go na Ziemi, wie, w jaki sposób zrobić ze sprężyny siłomierz, wie, że wydłużenie sprężyny jest wprost proporcjonalne do ciężaru wieszanego na niej ciała, umie na podstawie zaplanowanego doświadczenia zbadać zależność wydłużenia sprężyny od ciężaru wieszanych na niej ciał, rozumie, że w warunkach ziemskich siła jest potrzebna do podtrzymania ruchu jednostajnego z powodu braku możliwości całkowitego wyeliminowania oporów ruchu, umie wyjaśnić, w odniesieniu do drugiej zasady dynamiki, zachowanie się ciał w różnych sytuacjach, umie przeprowadzić doświadczenie (na podstawie zamieszczonego opisu) ilustrujące skutki działania takiej samej siły na ciała o różnych masach,
	Mierzenie sił.	Siła ciężkości. Graficzny obraz siły. Siła wypadkowa sił działających wzdłuż jednej prostej. Pojęcie sił oporu ruchu. Mierzenie sił. Masa a ciężar.	
	Pierwsza zasada dynamiki Newtona.	Minimalizowanie oporów. ruchu. Bezwładność ciał.	
	Druga zasada dynamiki Newtona.	Siły bezwładności.	

	Trzecia zasada dynamiki Newtona.	<p>Zależności: $a = \frac{F}{m}$</p> <p>$F = ma.$</p> <p>Wzajemność oddziaływań. Pojęcia siły akcji i reakcji. Siła sprężystości. Siła nacisku.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • umie wyjaśnić, w odniesieniu do trzeciej zasady dynamiki, zachowanie się ciał w różnych sytuacjach.
ENERGIA	<p>Praca.</p> <p>Energia.</p>	<p>Związek $W = Fs.$</p> <p>Jednostka pracy.</p> <p>Energia.</p> <p>Obliczanie grawitacyjnej energii potencjalnej jako iloczynu ciężaru i wysokości ($E_p = Qh$).</p> <p>Obliczanie energii kinetycznej na podstawie wzoru</p> <p>$E_k =$</p> <p>Energia mechaniczna.</p> <p>Rodzaje energii. Zasada zachowania energii mechanicznej. Przemiany energii potencjalnej i kinetycznej. Energia wewnętrzna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie są zyski i straty wynikające z zastosowania bloków i pochylni przy wykonywaniu pracy na konkretnym przykładzie • obserwuje i rozwiązuje złożone zadania związane z energią potencjalną, • doświadcza i obserwuje, że energia kinetyczna ciała nie jest wprost proporcjonalna do jego prędkości, • obserwuje i wykonuje doświadczenie, aby wyjaśnić przemiany energii w nietypowych sytuacjach, • eksperymentuje i rozwiązuje nietypowe zadania związane z przemianami energii i wydajnością procesu przekazywania energii, • umie rozwiązać nietypowe zadania związane z mocą urządzeń. • rozumie ideę działania elektrowni szczytowo-pompowych, • umie wyjaśnić, co rozumiemy pod pojęciem „straty energii”, • zna pojęcie sprawności i wie, jak obliczać sprawność urządzeń.

	Zasada zachowania energii. Moc.	Zasada zachowania energii. $\frac{W}{t}$ Związek $P =$ Jednostka mocy. Moc chwilowa i średnia.	
CIEPŁO	Gazy, ciecze i ciała stałe.	Stany skupienia materii. Napięcie powierzchniowe. Zjawisko dyfuzji. Kryształy. Rozszerzalność termiczna.	<ul style="list-style-type: none"> demonstruje różnice właściwości fizycznych substancji w różnych stanach skupienia, robi doświadczenie i wyjaśnia, dlaczego kropla wody ma kształt zbliżony do kuli, wie jak działa bimetal, wyjaśnia zasadę działania termometru cieczowego,
	Temperatura.	Termometr a termoskop.	
	Ciepło właściwe.	Skale temperatury Celsjusza i Kelvina. Kinetyczno-molekularna interpretacja temperatury. Ciepłny przekaz energii. Praca, ciepło i energia wewnętrzna. Pojęcie ciepła właściwego. Jednostka ciepła właściwego. Bilans cieplny.	<ul style="list-style-type: none"> potrafi na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć ciepło właściwe danej substancji, robi doświadczenie i potrafi obliczyć masy porcji wody o znanych temperaturach, aby po ich zmieszaniu otrzymać wodę o zadanej temperaturze, potrafi na podstawie przygotowanego eksperymentu zbadać, który z danych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła, potrafi opisać, od czego zależy tempo przekazywania energii przez ścianę o danej powierzchni w jednostce czasu, potrafi wyjaśnić znacznie wzrostu objętość krzepnącej wody w przyrodzie.
	Przekazywanie ciepła.	Konwekcja, przewodnictwo cieplne i promieniowanie.	

	Zmiany stanów skupienia.	<p>Badanie przewodnictwa.</p> <p>Zjawiska topnienia i krzepnięcia. Temperatura topnienia i krzepnięcia.</p> <p>Zjawiska sublimacji i resublimacji.</p> <p>Zjawiska parowania i skraplania.</p> <p>Wrzenie. Temperatura wrzenia i skraplania.</p>	
MATERIA	Gęstość substancji.	<p>Gęstość substancji</p> $\rho = \frac{m}{V}$ <p>Jednostka gęstości substancji.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć gęstość substancji, z której jest wykonane ciało (zarówno o regularnych, jak i nieregularnych kształtach),
	Ciśnienie.	<p>Pojęcie ciśnienia.</p> <p>Związek</p> <p>Jednostki ciśnienia (Pa, atm).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • demonrtuje zależność ciśnienia cieczy od wysokości słupa cieczy, • potrafi opisać jakościowo różnię między ciśnieniem wywieranym przez ciało stałe a ciśnieniem wywieranym przez ciecz,
	Ciśnienie powietrza.	<p>Parcie.</p> <p>Prawo Pascala.</p> <p>Zależność ciśnienia hydrostatycznego od głębokości.</p> <p>Ciśnienie atmosferyczne.</p> <p>Jednostki ciśnienia: mm Hg oraz bar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć ciśnienie powietrza, • rozumie i umie wyjaśnić fakt, że wartość siły wyporu jest równa ciężarowi wypartej cieczy (gazu), • potrafi na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć gęstość ciała za pomocą wagi i naczynia z wodą, • robi doświadczenie na konkretnym przykładzie i potrafi podać warunki pływania ciał, • rozumie związek stopnia zasolenia wód z zanurzeniem pływającego

	Siła wyporu. Pływanie ciał.	Siła wyporu w cieczech i w gazach. Prawo Archimedesesa. Pływanie ciał.	po nich statku. • potrafi opisać „pływanie” ciał w powietrzu.
--	--------------------------------	--	--

BLOK II

DZIAŁ	ZAGADNIENIA	TREŚCI	WYMAGANIA
ELEKTROSTATYKA	Elektryzowanie ciał.	Sposoby elektryzowania przez pocieranie, dotyk i indukcję. Ładunek elektryczny. Jednostka ładunku. Ładunek elementarny. Zasada zachowania ładunku.	• potrafi zademonstrować i opisać różne sposoby elektryzowania ciał (w tym przez indukcję), • potrafi opisać „pływanie” ciał w powietrzu.
	Przewodniki i izolatory.	Budowa wewnętrzna substancji a przewodnictwo elektryczne.	• rozumie, na czym polega wyładowanie elektryczne, • potrafi zbudować elektroskop, • potrafi podać przykład wyładowania elektrycznego, • potrafi omówić budowę i zasadę działania elektroskopu, • potrafi odróżnić doświadczalnie przewodnik od izolatora oraz podać kilka przykładów obu rodzajów substancji, • potrafi wyjaśnić efekt rozładowania przez uziemienie, • wie, od czego zależy siła oddziaływania między ładunkami, • potrafi opisać, jak można trwale naelektryzować metalowy przedmiot, wykorzystując zjawisko indukcji, • potrafi wyjaśnić, czym różni się akumulator od baterii, • potrafi opisać, jak należy połączyć ze sobą ogniwa, żeby otrzymać ba-

PRĄD ELEKTRYCZNY STAŁY

		<p>terię.</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi zbudować ogniwo i baterię i zmierzyć charakterystyczne dla nich napięcie.
Prąd elektryczny.	<p>Jednostka natężenia prądu.</p> <p>Mikroskopowy obraz przepływu prądu.</p> $I = \frac{Q}{t}$ <p>Związek</p>	<ul style="list-style-type: none"> • doświadcza umowności kierunku przepływu prądu, • eksperymentuje oraz wyjaśnić, o czym informuje pojemność akumulatora, • mierzy natężenie prądu i napięcie na urządzeniu lub w obwodzie, • robi doświadczenia i wykonać zadanie dotyczące pojemności akumulatora,
	<p>Pomiary natężenia prądu i napięcia.</p>	
Opór elektryczny, prawo Ohma.	<p>Opór elektryczny.</p> <p>Jednostka oporu.</p> <p>Oporniki a przewodniki i izolatory.</p> <p>Przemiany energii w opornikach.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, czego objawem jest wzrost temperatury włókna żarówki przy dużym natężeniu płynącego w nim prądu, • potrafi wyznaczyć opór drutu przy danym napięciu i natężeniu,
Praca i moc prądu.	<p>Związek $P = UI$.</p> <p>Związek $W = Ult$.</p> <p>Zagrożenia związane z prądem elektrycznym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dźule i dźule na kilowatogodziny, • robi doświadczenie i wyjaśnia, jak moc urządzenia zależy od napięcia, do którego urządzenie jest podłączone. • doświadcza i oblicza koszt pracy prądu elektrycznego w urządzeniu

			elektrycznym.
MAGNETYZM	Magnesy.	<p>Oddziaływanie magnesów.</p> <p>Oddziaływanie magnetyczne Ziemi.</p> <p>Kompas.</p> <p>Magnetyczne właściwości żelaza.</p> <p>Oddziaływanie przewodu, w którym płynie prąd, na igłę magnetyczną.</p> <p>Reguła prawej dłoni.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi opisać ustawienie się igły magnetycznej wokół przewodników z prądem, • potrafi wyjaśnić, dlaczego namagnesowuje się żelazo pozostawione w obszarze oddziaływania magnesu, • robi doświadczenie i opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów i elektromagnesów, • potrafi stosować regułę prawej dłoni do wyznaczenia kierunku przepływu prądu lub biegunów elektromagnesu,
	Elektromagnesy. Silnik elektryczny.	Zasada pracy silnika elektrycznego.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jak sposób poruszania magnesem znajdującym się w pobliżu cewki wpływa na napięcie pojawiające się między jej końcami, • robiąc doświadczenie, omówia zasadę działania silnika elektrycznego.
DRGANIA I FALE	<p>Drgania.</p> <p>Fale mechaniczne.</p> <p>Dźwięk.</p>	<p>Amplituda, okres i częstotliwość</p> <p>Zależność okresu drgań wahadła od jego długości.</p> <p>Prędkość, długość i częstotliwość fali.</p> <p>Zależność $\lambda = vT$.</p> <p>Fale poprzeczne i podłużne.</p> <p>Echo</p> <p>Drgania struny.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zna zależność okresu drgań od długości wahadła (jakościowo), • rozumie, jak się zmienia energia ciała poruszającego się ruchem wahałowym, • potrafi wyznaczyć okres drgań wahadła lub ciężarka zawieszzonego na sprężynie, • wie, co nazywamy drganiami własnymi ciała, • potrafi na przykładzie opisać, na czym polega zjawisko rezonansu, • wie, jakie fale nazywamy falami poprzecznymi, a jakie – falami podłużnymi, • umie wyjaśnić, jak powstają dźwięki instrumentów (co w nich drga, jak zmieniamy wysokość dźwięku),

Przegląd fal elektromagnetycznych.

Wysokość dźwięku.

Ultradźwięki i infradźwięki.

Natężenie dźwięku.

Słyszalność dźwięków o różnych częstotliwościach.

Hałas.

Przegląd zakresów fal elektromagnetycznych.

Promieniowanie ultrafioletowe.

Podobieństwa i różnice między falami mechanicznymi a elektromagnetycznymi.

Przekazywanie informacji za pomocą fal radiowych.

Natura światła.

- wie, jakie mogą być długości fal powstających w strunie,
- potrafi wyjaśnić zasady działania ultrasonografu i echosondy.
- wie, dlaczego fale dźwiękowe nie rozchodzą się w próżni,
- wie, że hałas stanowi zagrożenie dla zdrowia,
- potrafi zaprezentować oscylogram dźwięków pochodzących z różnych źródeł za pomocą dowolnego programu do analizy dźwięków,

- wie, jak zmieniają się długość,

częstotliwość i prędkość fali elektromagnetycznej po jej przejściu z jednego ośrodka do drugiego,

- umie wyjaśnić, dlaczego na zdjęciu rentgenowskim widać wyraźnie kości.

OPTYKA I ELEMENTY ASTRONOMII

Odbicie światła.

Cień i półcień.

Prawo odbicia.

Zwierciadła kuliste.

- potrafi zademonstrować zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła,
- potrafi na przykładzie wyjaśnić, jak powstaje cień, a jak półcień,
- potrafi zademonstrować powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim,
- wie, jaki i gdzie powstaje obraz uzyskany za pomocą zwierciadła płaskiego,
- potrafi na przykładzie wyjaśnić, jaki obraz nazywamy pozornym,
- umie wyznaczyć ogniskową zwierciadła wklęsłego,
- zna zależność załamania światła na granicy dwóch ośrodków od prędkości światła w tych ośrodkach,
- umie pokazać różne obrazy powstające dzięki zwierciadłu wklęsłemu i wypukłemu,
- potrafi zademonstrować zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków,
- potrafi wyjaśnić, jak się zmienia obraz otrzymywany za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego w miarę odsuwania przedmiotu od zwierciadła,
- potrafi podać przykład zjawiska rozszczepienia światła zachodzącego w przyrodzie (np. tęcza),
- umie wyjaśnić, dlaczego światło jednobarwne (lasera) nie ulega rozszczepieniu,
- wie, że promień padający na daną powierzchnię nie zawsze ulega załamaniu,
- potrafi zademonstrować zjawisko rozszczepienia światła w pryzmacie,
- umie wyznaczyć ogniskową soczewki skupiającej,

	<p>Załamania światła.</p> <p>Soczewki.</p> <p>Widzenie.</p> <p>Elementy astronomii</p>	<p>Prawo załamania.</p> <p>Pryzmat, barwy.</p> <p>Soczewki i zwierciadła.</p> <p>Ogniskowa, zdolność skupiająca.</p> <p>Jednostka zdolności skupiającej.</p> <p>Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek i zwierciadeł.</p> <p>Lupa.</p> <p>Oko. Wady wzroku.</p> <p>Okulary.</p> <p>Aparat fotograficzny.</p> <p>Niebo. Gwiazdy. Ciała obce na niebie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zna konstrukcję obrazów otrzymywanych za pomocą soczewki o znanej ogniskowej, • rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone i pomniejszone, • potrafi otrzymać ostry obraz przedmiotu na ekranie za pomocą soczewki skupiającej, • wie, co to jest zdolność skupiająca soczewki i potrafi ją obliczyć. • potrafi wskazać podobieństwa i różnice w działaniu oka i aparatu fotograficznego, • potrafi wymienić najważniejsze elementy aparatu fotograficznego i omówić ich rolę, • wie, na czym polegają podstawowe wady wzroku i jak się je koryguje. • rozumie, na czym polega widzenie barwne. <p>Doświadczenia z lunetą.</p>
--	--	---	--

5. METODY NAUCZANIA, FORMY I ŚRODKI DYDAKTYCZNE

Ważne jest by nigdy nie przestać pytać. Ciekawość nie istnieje bez przyczyny. Wystarczy więc, jeśli spróbujemy zrozumieć choć trochę tej tajemnicy każdego dnia. Nigdy nie trać świętej ciekawości. Kto nie potrafi pytać nie potrafi żyć.

Albert Einstein

Głównymi metodami nauczania będą EKSPERYMENT I ĆWICZENIA PRAKTYCZNE, które są podstawą nauczania fizyki. Omawiając treści fizyczne, starajmy się jak najczęściej posługiwać przykładami z życia codziennego, jednak nie zawsze są one dostępne „od ręki”. W tym celu ma posłużyć pracownia mobilna wyposażona w stanowiska z właściwym innowacyjnym oprogramowaniem do realizacji założonych efektów kształcenia. Właściwie dobrane i interesujące przykłady rozbudzają naturalną ciekawość uczniów i rozwijają ich zainteresowania. Nauczyciel powinien stosować możliwie różnorodne metody nauczania. Najskuteczniejsze są takie, które wymagają aktywnej postawy uczniów. Najlepszym środkiem służącym osiągnięciu celów edukacyjnych na lekcjach fizyki jest niewątpliwie przeprowadzanie doświadczeń. Często wydaje się, że nie warto pokazywać doświadczeń „oczywistych”. Praktyka szkolna pokazuje jednak, że jakkolwiek pokaz zawsze skupia uwagę uczniów.

Każde zajęcia powinny stwarzać okazję do krótkiej, ale samodzielnej pracy każdego ucznia (wykonanie ćwiczenia, przeprowadzenie doświadczenia, wykonanie rysunku). Niezwykle ważne jest, aby na lekcji ilustrować doświadczeniem wszystko, co tylko jest możliwe. Ważne jest przy tym, aby możliwie w wielu przypadkach dokonywać przy tym realnych, choć niekoniecznie dokładnych pomiarów.

Przed przeprowadzeniem doświadczenia uczniowie powinni spróbować postawić hipotezę. Warto zaakcentować, że właśnie doświadczenie pozwoli ją zweryfikować. Należy przyzwyczajać uczniów do dokładnego odczytywania danych oraz starannego zapisywania wyników pomiarów w tabelkach uzupełnianych zarówno na tablicy, jak i w zeszytach. Część czasu przeznaczonego na wykonanie pomiarów uczniowie powinni wykorzystać na staranne i samodzielne narysowanie układu pomiarowego i jego opis.

