WSZYSTKO W TWOICH RĘKACH

„Wszystko w Twoich rękach – warsztaty konstrukcyjne”

Projekt edukacyjny

PORADNIK DO ZAJĘĆ PRAKTYCZNYCH

Paweł Niewęgłowski

Lublin 2019

Spis treści

Wstęp 3
1. Cel warsztatów – Modułowy program nauczania. 5
2. Komunikacja i praca w zespole/Motywacja – ćwiczenia. 7
3. Moduł Moja Pracownia 10
3.1 Kilka słów o materiałach konstrukcyjnych 10
3.2 O bezpieczeństwie własnym, czyli BHP w pracowni 10
3.3 Zasady projektowania – podstawy rysunku technicznego. 11
3.4 Projektowanie wyposażenia pracowni 13
3.5 Praktyka – Maszyna Goldberga 15
4. Moduł Reaktywacja 18
4.1 Meble z recyklingu 18
4.2 Przykłady mebli wykonanych przez uczniów 21
5. Moduł „Zielona Energia” 26
5.1 Podstawy elektrotechniki i elektroniki. 26
5.2 Montaż zestawów elektronicznych na przykładzie firmy Jabel 30
6. Moduł Kreatywny Kram 35
6.1 Biżuteria recyklingowa oraz gadżety 35
6.2 Przykłady ozdób wykonanych przez uczniów. 37
6.3 Konkurs 40
6.4. Wybrane prace konkursowe 42
7. Projekty dodatkowe dla zaawansowanych 46
7.1 Mini tokarka. 46
7.2 Mini elektrownia wiatrowa. 62
8. Wymiana pomysłów – ja.konstruuje.pl 66

Mikro innowacje – makro korzyści

Podręcznik do zajęć praktycznych „Wszystko w Twoich rękach – warsztaty konstrukcyjne" został napisany w ramach projektu pod tym samym tytułem „Wszystko w Twoich rękach – warsztaty konstrukcyjne". Projekt finansowany był ze środków europejskich, realizowany był przez Pracownię Magia Edukacji we współpracy z Lubelską Fundacją Rozwoju w ramach dofinansowania Mikro innowacje – makro korzyści.

Wstęp

Poradnik do zajęć praktycznych jest skierowany do nauczycieli, którzy szukają inspiracji w pracy z uczniami. Ten podręcznik to propozycja warsztatów, ukierunkowana do wdrożenia w liceach ogólnokształcących. Zmiany na rynku pracy spowodowały wzrost zapotrzebowania na „ludzi renesansu". Młodych ludzi o szerokich horyzontach, orientującym się w świecie techniki z zacięciem humanistycznym. Ponadto z oferty warsztatów mogą skorzystać absolwenci liceów, którzy myślą o studiach technicznych.

Poradnik pisany był również z myślą o tych wszystkich uczniach i nauczycielach, którzy chcą rozwijać swoje pasje związane z majsterkowaniem lub chcą tego spróbować, a przez splot różnych wydarzeń nie mieli okazji wykorzystania własnego potencjału.

Podręcznik oraz warsztaty mają także na celu rozwinięcie umiejętności, które ułatwią start w życiu zawodowym i łatwiejszą adaptację na rynku pracy. W związku ze zmianami w dzisiejszym świecie, pracodawcy poszukują pracowników posiadających umiejętności współpracy z zespołem i z kreatywnym podejściem do wykonywanych zadań. Wiedza wykraczająca poza własną specjalizację i umiejętność łączenia rozwiązań z różnych dziedzin, to cechy wręcz bezcenne na szybko zmieniającym się rynku pracy.

Modułowy program nauczania inicjuje nawyk szerszego spojrzenia na dany problem i jest odpowiedzią na potrzeby ewoluującego systemu nauczania.

Model kształcenia „Wszystko w Twoich rękach – warsztaty konstrukcyjne", to plan składający się z dwóch produktów cząstkowych/pośrednich:

1. Podręcznika adresowanego do uczniów szkoły średniej z terenu województwa lubelskiego, a docelowo uczniów szkół średnich na terenie całej Polski. Do książki dołączony jest komplet materiałów i narzędzi badawczych wspierających pracę z uczniem.
2. Platformy internetowej do wymiany informacji.
   Strona https://ja-konstruuje.pl pełni funkcję forum do wymiany doświadczeń. Uczestnicy warsztatów mogą umieszczać na niej komentarze, pytania, zdjęcia z efektami swojej pracy, a w przypadku najlepszych pomysłów - opublikować plany konstrukcyjne w dokumencie pdf. Dzięki czemu materiały będą mogli wykorzystać wszyscy zainteresowani tematyką.

W momencie, w którym ten poradnik jest oddawany do druku, mogę napisać, że warsztaty dla licealistów okazały się strzałem w dziesiątkę i wielu z młodych ludzi, którzy brali udział w programie odnalazło swoją pasję. Wierzę, że ten poradnik pomoże wielu pasjonatom uruchomić podobną pracownię w swoich placówkach oświatowych. Umożliwi to zaobserwowanie iskry w oku młodego konstruktora, tworzącego coś nowego, dzięki pracy własnych rąk.

Jest to pierwsza wersja podręcznika, forma i tematy tutaj omawiane zapewne będą ewoluować. Co więcej, każdy może dołożyć cegiełkę przy redagowaniu tego podręcznika. Na stronie „htttps://ja-konstruuje.pl" można podzielić się pomysłem na własne projekty. Te najciekawsze zostaną opublikowane w następnym wydaniu poradnika.

Podziękowania

Korzystając ze słowa wstępu chciałbym również podziękować za pomoc i wsparcie Pani Krystynie Targońskiej (brokerce projektu), Agnieszce Niewęgłowskiej za wskazówki dotyczące możliwości doskonalenia kompetencji miękkich w trakcie warsztatów, Pani Barbarze Turskiej-Paprzyckiej i Pani Katarzynie Orzeł za zrecenzowanie podręcznika, Panu Jackowi Danielowi za zaangażowanie i pomoc, Pani Katarzynie Kopff-Muszyńskiej za zgodę na wykorzystanie jej autorskiego ćwiczenia. Dziękuję też oczywiście młodzieży biorącej udział w warsztatach za ich obecność i cenne wskazówki.

Paweł Niewęgłowski

1. Cel warsztatów – Modułowy program nauczania.

Celem warsztatów jest wyrobienie umiejętności posługiwania się narzędziami oraz zaznajomienie się z zasadami podstaw konstruowania podzespołów i mechanizmów o różnym stopniu trudności. Wcześniejsze doświadczenie nie jest wymagane od uczestników zajęć. Zajęcia przeznaczone są dla uczniów, którzy po ukończeniu liceum chcą studiować na kierunkach technicznych lub artystycznych oraz młodych ludzi poszukujących pasji w życiu. Wielu z nich chciałoby spróbować czegoś nowego, zanim podejmie decyzję o wyborze drogi życiowej. Za brakiem podejmowania akcji z ich strony leży przeświadczenie, że nie ma ku temu warunków, lub że wymagana jest do tego jest skomplikowana wiedza. W rzeczywistości do realizacji danego pomysłu często wystarczy podstawowe informacje z zakresu mechaniki oraz materiałoznawstwa i zapał do przezwyciężania problemów, które zapewne pojawią się na drodze młodego konstruktora.

Przed przystąpieniem do realizacji projektów zawartych w poradniku należy zgromadzić niezbędny zestaw narzędzi i urządzeń.

Spis narzędzi i urządzeń:

- młotek,
- łapka do wyciągania gwoździ,
- piłka do metalu/drewna,
- pilnik do metalu,
- pilnik do drewna,
- kombinerki,
- śrubokręt płaski,
- śrubokręt krzyżakowy,
- metrówka zwijana,
- poziomica,
- taśma izolacyjna,
- nóż introligatorski,
- wkręty do drewna,
- gwoździe,
- wiertła do metalu,

Wskazówka

Przedstawiony zestaw urządzeń i narzędzi jest zestawem wzorcowym, do którego skompletowania należy dążyć. Na początek wystarczy młotek, piła do drewna i miara stolarska (metrówka), gwoździe. Urządzenia elektryczne jedynie przyśpieszają i ułatwiają pracę, jednak nie są niezbędne. W przypadku braku jakiegoś urządzenia można posiłkować się pomocą uczniów (a w zasadzie ich rodziców) i pożyczyć tymczasowo jakieś urządzenie np. wkrętarkę. Z naszego doświadczenia wiem, że nie powinno być z tym problemu.

- wiertła do drewna,
- klucz francuski,
- suwmiarka,
- dłuta do drewna,
- małe imadło mocowane do stołu,
- zaciski do drewna,
- wkrętarka,
- wiertarka,
- wyrzynarka,
- stół do wyrzynarki,
- piła szablasta (elektryczna) z kompletem brzeszczotów do cięcia,
- lutownice,
- szlifierka kątowa,
- papier ścierny,
- farby, lakiery,
- baterie.

Pozostałe wyposażenie uczniowie (jak np. stół warsztatowy) mają wykonać w trakcie warsztatów. Opis w dalszej części podręcznika.

2. Komunikacja i praca w zespole/Motywacja- ćwiczenia.

Zanim przejdziemy do majsterkowania kilka słów o motywacji. W środowisku naukowo – technicznym istnieje swego rodzaju prawidłowość, że jeśli jest jakiś problem „nie do rozwiązania" to do jego rozwikłania należy zaprosić osobę z zewnątrz. Kogoś, kto nie wie, że „nie można go rozwiązać". I tak na przykład wycieraczki samochodowe, zawdzięczamy pomysłowości Józefa Hoffmana, który z wykształcenia był muzykiem i zainspirował go ruch metronomu. Wcześniej, żeby wyczyścić szybę należało się zatrzymać i zrobić to ręcznie. „Potrzeba matką wynalazków" – stara odwieczna prawda. Innym fenomenalnym samoukiem był Jan Szczepanik, któremu zawdzięczamy wiele wynalazków, m.in. kamizelkę kuloodporną, czy papier światłoczuły stosowany w fotografii. A więc należy uzbroić się w cierpliwość i nie zniechęcać się pierwszymi niepowodzeniami.

Chciałoby się spytać czy same umiejętności techniczne to za mało? Po co umieszczać w „Poradniku do zajęć praktycznych" informacje i ćwiczenia związane z komunikacją i pracą w zespole? Okazuje się, że pracodawcy coraz częściej doceniają i poszukują osób, które oprócz kompetencji twardych, (czyli tych związanych z obsługą maszyn i urządzeń, czy wiedzą merytoryczną) mogą pochwalić się również tzw. kompetencjami miękkimi. Kompetencje miękkie to m.in. umiejętność współpracy w zespole, kreatywność czy komunikatywność. A dlaczego pracodawcy coraz częściej skupiają swoją uwagę właśnie na tych kompetencjach? A to dlatego, że wychodzą ze słusznego założenia, że łatwiej będzie nauczyć nowego pracownika obsługi konkretnego programu, niż sprawić, aby lepiej dogadywał się ze współpracownikami. Dlatego istotne jest, aby uwrażliwić młodych konstruktorów na potrzebę doskonalenia tych właśnie umiejętności.

Temat projektu: „Komunikacja i praca w zespole".
Cel projektu: Zdobycie przez uczniów wiedzy i umiejętności związanych ze współpracą w zespole.

Cele szczegółowe;

- zdobycie wiedzy na temat różnic pomiędzy grupą a zespołem;
- określenie warunków, które muszą być spełnione, aby zespół pracował efektywnie;
- rozwijanie umiejętności komunikacyjnych;

- rozwijanie umiejętności współpracy w zespole;
- integracja grupy;

Metody Pracy: dyskusja, burza mózgów, ćwiczenia.

Czas trwania projektu: 2 godziny dydaktyczne.

Główne zadania:

Etap Pierwszy

Określenie różnic pomiędzy grupą a zespołem.

Formy realizacji zadania

1. Nauczyciel przygotowuje rozsypankę określeń z Załącznika nr 1.
2. Uczniowie mają za zadanie dopasować określenia, które lepiej pasują do charakterystyki grupy, a które bliższe są opisowi zespołu.
3. Nauczyciel przygotowuje ćwiczenie „Uważaj, co się dzieje" (Załącznik nr 2).
4. Uczniowie wspólnie angażują się w ćwiczenie „Uważaj, co się dzieje".
5. Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie dzielą się swoimi wrażeniami i opracowują listę warunków, w których zespół może dobrze funkcjonować.

Etap Drugi

Określenie zasad efektywnej komunikacji w zespole.

Formy realizacji zadania:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenie, „Co mam na myśli, gdy mówię…" (Załącznik nr 3)
2. Po zakończeniu ćwiczenia dyskutujemy wspólnie nad otrzymanymi rezultatami.
3. Uczniowie w parach wykonują ćwiczenie „Narysuj to, co ci powiem" (Załącznik nr 4)
4. Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie określają, co ułatwiało, a co utrudniało im wykonanie zadania, tworząc tym samym listę zasad, które sprzyjają efektywnej komunikacji.
5. Uczniowie wykonują ćwiczenie „Powiedz TO!". W trakcie omówienia ćwiczenia poruszane są aspekty związane z komunikacją niewerbalną.

Spodziewane Efekty

- integracja społeczności klasowej;

- wzrost wiedzy i umiejętności związanych ze współpracą w zespole;
- wzrost wiedzy i umiejętności z obszaru komunikacji interpersonalnej;
- wzrost pewności siebie.

Podsumowanie

Nie każda grupa jest zespołem. Aby grupa stworzyła zespół muszą istnieć określone warunki. Osoby w zespole czują się odpowiedzialne za rezultat wspólnej pracy, widzą wspólny cel, wiedzą, jakie mają zadania, komunikują się ze sobą i wzajemnie na siebie wpływają. Ważne, aby a1tmosfera w zespole zachęcała ich członków do współpracy. Bardzo ważny jest wzajemny szacunek i otwartość. Członkowie zespołu muszą uważać na siebie nawzajem, gdyż od ich wspólnego wysiłku zależeć będzie realizacja zadania.

Komunikacja w zespole powinna być jak najbardziej precyzyjna. Język jest wieloznaczny, dlatego tak istotne jest jasne formułowanie komunikatów. O skutecznej komunikacji można mówić wtedy, gdy komunikat, który tworzy nadawca jest zrozumiany przez odbiorcę, gdy intencje nadawcy są dla odbiorcy jasne. Efektywna komunikacja, to przede wszystkim umiejętność aktywnego słuchania. Warunkiem skutecznej komunikacji jest jej dwustronność. Dobrze pamiętać, że zarówno to, co mówimy, ale też jak mówimy wpływa na proces komunikacji. Słowa należą do obszaru komunikacji werbalnej, a gesty, mimika czy ton głosu – do komunikacji niewerbalnej.

3. Moduł Moja Pracownia

Jednym z celów tych zajęć jest oswojenie uczniów w posługiwaniu się narzędziami. Najlepszą ku temu okazją jest przygotowanie miejsca pracy, „ekosystemu", który się zna i w którym uczeń umie się poruszać. Pracownia ma być w pełni zaprojektowana i skonstruowana przez licealistów. Otrzymają oni wytyczne jak należy to zrobić, jednak cały inicjatywa twórcza leży po ich stronie.

W pracowni kluczowe są dwa miejsca: przestrzeń, w której się pracuje oraz miejsce, w którym przechowuje się narzędzia. W pierwszym przypadku to będą głównie stoły i ławki (ten sam sposób konstruowania). Ważne jest, aby zapewniona była przestrzeń robocza, jak również, aby uczniowie mogli swobodnie się przemieszczać, dlatego meble powinny być ustawione pod ścianami, a środek sali wolny. Jak znaleźć miejsce na przechowywanie narzędzi? W piwnicy szkolnej często można znaleźć różne skarby, np. starą szafę. Taki mebel jest idealny do przechowywania narzędzi. Jeśli uda się wygospodarować dodatkowy czas w projekcie, szafę można ozdobić techniką decoupage. Organizery na wiertła, wkręty i inne drobiazgi uczniowie mogą zrobić we własnym zakresie (np. butelki plastikowe, listwy drewniane z nawierconymi otworami na wiertła i wypaloną numeracją).

Zasady, jakie panują w takiej pracowni reguluje BHP. Poniżej tematowi temu poświęcony jest odrębny dział. Ponadto przy każdym projekcie ustalany jest kontrakt między prowadzącymi a uczniami, który również określa zasady bezpieczeństwa.

3.1 Kilka słów o materiałach konstrukcyjnych.

W czasie zajęć uczniowie mają do wykorzystania materiały najczęściej spotykane w swoim otoczeniu, często stanowiące odpady lub materiały przeznaczone do recyklingu, tj.: drewno, papier, szkło, kilka rodzajów metali i ich stopów: stal, aluminium, miedź oraz tworzywa sztuczne. W zgłębieniu wiedzy teoretycznej uczniowi pomoże zapoznanie się z książką „Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwie" Leszka Dobrzańskiego.

3.2 O bezpieczeństwie własnym, czyli BHP w pracowni.

Majsterkowanie to zabawa i rozwijanie pasji, ale należy też pamiętać o zachowaniu bezpieczeństwa własnego i innych. Pierwsza i najważniejsza zasada to, zaplanowanie każdego etapu pracy i wyobrażenie sobie potencjalnego zagrożenia.

Pracując z elektronarzędziami należy pamiętać o:

- właściwym podłączeniu narzędzi do prądu;
- stosowaniu narzędzi zgodnie z ich przeznaczeniem;
- używaniu okularów, słuchawek wyciszających, fartuchów i rękawic ochronnych;
- oczyszczeniu powierzchni materiału ze wszelkich zanieczyszczeń tj.: gwoździe, wkręty, metalowe łączniki, itp.;
- zamocowaniu w imadle materiału obrabianego;
- utrzymaniu porządku i czystości w miejscu pracy.

Po zakończonej pracy należy posprzątać stanowisko pracy, wyczyścić i zakonserwować narzędzia oraz odłożyć je w miejsce do tego przeznaczone.

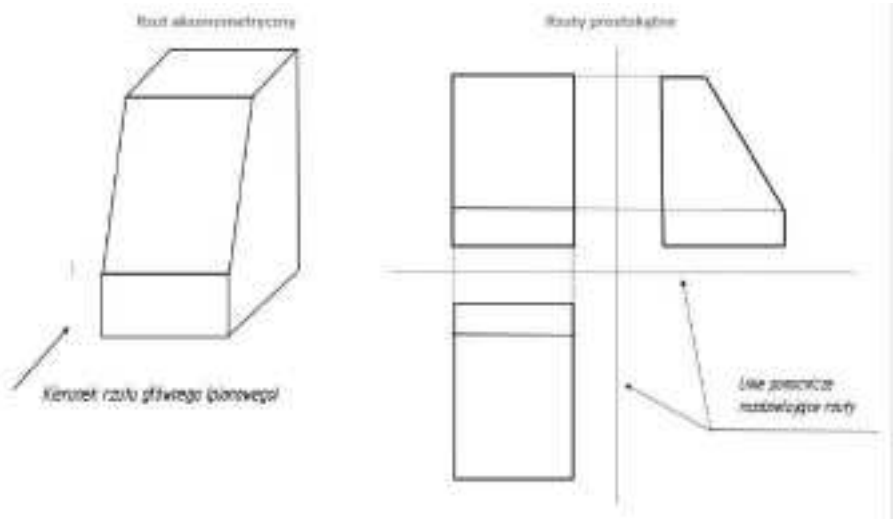
Dodatkowe zasady BHP oraz organizacji pracy na zajęciach ustalone powinny być przez grupę realizująca projekt. Istotne jest zapoznanie się uczestników zajęć z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

3.3 Zasady projektowania – podstawy rysunku technicznego.

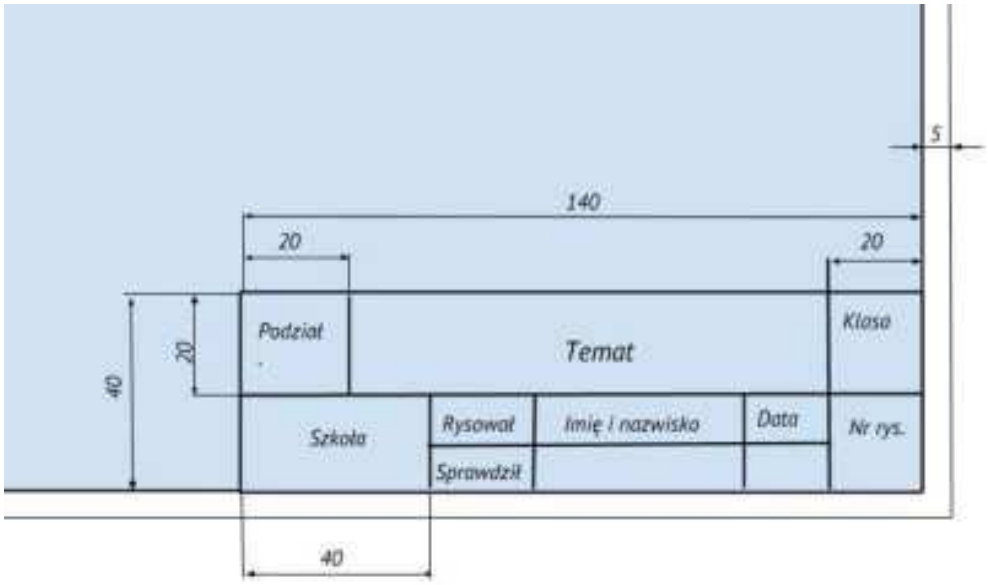
Podczas warsztatów młodzi konstruktorzy mogą stosować rysunek szkicowy (odręczny), poglądowy i schematyczny.

Podczas rysowania projektów należy zwrócić uwagę na następujące zasady:

- pismo techniczne (PN-EN ISO 3098);
- format arkusza papieru;
- podziałki rysunkowe;
- rodzaje linii rysunkowych;
- tabliczki rysunkowe;
- rozmieszczenie rzutów na arkuszu;
- wymiarowanie;
- kłady, przekroje proste i złożone.



Rys.1. Rysunek techniczny – rzutowanie prostokątne przedmiotu.



Rys. 2. Przykładowa tabliczka rysunkowa

3.4 Projektowanie wyposażenia pracowni

Temat projektu: „ Moja Pracownia”

Cel projektu: Na warsztatach uczniowie zaprojektują swoją przestrzeń do pracy. W projekcie liczy się kreatywność i umiejętność dostrzegania nietypowych rozwiązań. Uczniowie mają zastosować nabytą wiedzę z poprzednich ćwiczeń oraz doświadczenie.

Projekt przebiegać będzie dwuetapowo. Pierwszy etap to planowanie nowych zastosowań dla przedmiotów codziennego użytku i odpadów. Trzeba zaprojektować (stosując uproszczony rysunek techniczny) elementy wyposażenia pracowni. Na tym etapie zadania bardziej należy położyć nacisk na szybkość i kreatywność odręcznego rysunku, niż na precyzję wykonania. Drugi etap, to wykonanie zaprojektowanych przedmiotów i aranżacja pracowni. Ten projekt pozwala na dużą swobodę uczniów we wprowadzaniu swoich pomysłów w życie. Pracownia ma być w pełni ich dziełem.

Cele szczegółowe:

- rozwijanie umiejętności planowania;
- rozwijanie umiejętności manualnych;
- umiejętność pracy pod presją czasu;
- rozwijanie poczucia estetyki.

Metoda Pracy: problemowe, poglądowe, praktyczne, rysunkowa.

Czas trwania: 3 godz. dydaktycznej.

Główne zadania:

Etap pierwszy:

Kontrakt. Umowa i omówienie poszczególnych zadań z uczniami.

Formy realizacji zadania:

1. Forma wykonania projektu.
2. Termin zakończenia zadania.
3. Prezentacja efektów pracy
4. Ocena działań.

Etap drugi:

Burza mózgów. Omówienie wykorzystania przedmiotów codziennego użytku, jako zaimprowizowane wyposażenie techniczne.

Formy realizacji zadania:

1. Dyskusja z uczniami. Omówienie pomysłów proponowanych przez uczniów.

2. Praca z materiałami dydaktycznymi. BHP a pomysły.
3. Projektowanie z użyciem podstaw rysunku.

Etap Trzeci

Uczniowie realizują swoje projekty. Ze względu na uproszczenie tego etapu i fakt, że proces jest kontynuowany w module „Reaktywacja", należy skupić się na przedmiotach mniejszych.

Formy realizacji zadania:

1. Dystrybucja materiałów i narzędzi wśród uczniów.
2. Produkcja organizerów i półek. Błędy technologiczne/wykonania należy korygować na bieżąco i usuwać je wspólnie z uczniami.

Etap Czwarty

Prezentacja efektów

Formy realizacji zadania:

1. Prezentacja skonstruowanych przedmiotów.
2. Wspólna ocena praktyczności i estetyki wykonania. Uczniowie decydują o umieszczeniu najbardziej praktycznych projektów w pracowni i aranżują ją.
3. Burza mózgów – propozycje modyfikacji projektów. Wnioski z wykonanej pracy.

Spodziewane efekty:

- rozwinięcie umiejętności manualnych;
- rozwinięcie umiejętności planowania;
- nauka wyciągania wniosków z nabytych doświadczeń.

Podsumowanie

Projekt jest ciekawym doświadczeniem, pozwalającym na dużą swobodę i wykorzystanie potencjału uczniów. Stosowane materiały, projekt przedmiotu, technika wykonania zależą od uczniów. Ćwiczenie jest tym bardziej interesujące, że na tym etapie uczniowie nie posiadają zbyt dużej wiedzy technologicznej. Rozwiązania, których się podejmą wymagają od nich bardzo dużej kreatywności i wykorzystania całego swojego potencjału.

3.5 Praktyka – Maszyna Goldberga

Ten etap to ciekawe ćwiczenie i przejście od procesu planowania do etapu konstruowania. Ważne jest, aby grupa nie skupiła się tylko na aspekcie technicznym, lecz również komunikacyjnym. Poszczególne zadania należy rozdzielić tak, aby praca była jak najbardziej efektywna i kreatywna.

Czym jest maszyna Goldberga?

Terminem Maszyna Goldberga określa się urządzenie, które proste czynności wykonuje w skomplikowany sposób. Mechanizm ten działa na zasadzie reakcji łańcuchowej – pierwszy element uruchamia następny. Nazwa pochodzi od nazwiska Rube Goldberga – rysownika i wynalazcy, który uważał, że ludzie poświęcają zbyt dużo czasu i energii wymyślając zawiłe rozwiązania do prostych czynności. Publikował rysunki przedstawiające połączone w jedną machinę sprzęty domowe, narzędzia i przedmioty, które uruchomione wykonywały jakąś banalną czynność. Więcej informacji o tej ciekawej postaci i jego projektach, można znaleźć w internecie.

Jak działa maszyna Goldberga można zobaczyć na stronie internetowej (https://ja-konstruuje.pl) .

Wskazówka

Aby ćwiczenie zostało zrealizowane poprawnie, należy określić poziom umiejętności technicznych grupy.

Maszyna Goldberga wymaga znajomości obsługi narzędzi i urządzeń technicznych. Warto, więc zbudować ją w nieco późniejszym terminie wraz z nabywanymi umiejętnościami i wiadomościami.

Fot.1. Maszyna Goldberga współtworzona przez autora podręcznika

Projekt I

Temat projektu: „Czytnik Goldberga”.

Cel projektu:

Zaprojektowanie urządzenia przeznaczonego do przewracania stron w książce.

Cele szczegółowe;

- rozwijanie wyobraźni przestrzennej;
- rozwijanie zdolności planowania i pracy w zespole;
- integracja grupy;
- rozwijanie kompetencji miękkich tj. komunikacja w grupie, rozwijanie kreatywności, autoprezentacja, planowanie, zarzadzanie swoim czasem.

Metody Pracy: problemowe**,** działalności praktycznej.

Czas trwania projektu: 5 godzin dydaktycznych.

Główne zadania:

Etap Pierwszy

Prezentacja multimedialna przedstawiająca jedną z Maszyn Goldberga, wyjaśnienie zasad dotyczących projektowania urządzenia.

Formy realizacji zadania

1. Kontrakt z uczniami. Określenie zasad w trakcie trwania projektu.
   - forma i etapy wykonania projektu;
   - czas i sposób prezentacji.

Etap Drugi

Dystrybucja narzędzi i materiałów, konstruowanie czytnika.

Formy realizacji zadania:

1. Opracowanie założeń jak ma działać maszyna - burza mózgów.
2. Podział na grupy i rozdysponowanie zadań.
3. Budowanie (konstruowanie) instalacji.
4. Testowanie rozwiązań konstrukcyjnych u poszczególnych grup.
5. Łączenie elementów w jedną całość - praca zespołowa.

Etap Trzeci

Prezentacja Czytnika – Test

Formy realizacji zadania:

1. Ostatnie poprawki przed próbą generalną.
2. Zaproszenie kolegów z innych klas na pokaz.

3. Prezentacja założeń konstrukcyjnych przez wszystkie grupy biorące udział w projekcie.
4. Uruchomienie czytnika Goldberga.
5. Podsumowanie projektu, ocena działań, dyskusja.

Spodziewane Efekty

- integracja społeczności klasowej;
- wzrost zainteresowania zagadnieniami technicznymi;
- wzrost pewności siebie.

Podsumowanie

Budowanie maszyny Goldberga jest ciekawym przedsięwzięciem. Angażuje wszystkie osoby i potwierdza regułę, że bawiąc się, można się czegoś nauczyć. Aby maszyna zadziałała i wykonała zaplanowaną czynność, trzeba wykorzystać wszystkie zasoby: wyobraźnię, kreatywność i posiadaną wiedzę. Jest to ćwiczenie grupowe, które zmusza do improwizacji pod presją czasu a także osiągania kompromisu z innymi członkami grupy.

4. Moduł Reaktywacja

Głównym założeniem modułu „Reaktywacja" jest nauczenie uczniów posługiwania się narzędziami i urządzeniami oraz etyki współpracy. Celem warsztatów jest odpowiedź na potrzeby rynku pracy. Pracodawcy poszukują pracowników elastycznych, z dużą kreatywnością i potrafiących pracować w zespole. Zajęcia te będą dobrą okazją do poszerzenia umiejętności i wiadomości z zakresu majsterkowania. Proponowany projekt skierowany jest do klas I-II liceum ogólnokształcącego.

4.1 Meble z recyklingu

W tym projekcie uczeń ma zaprojektować i skonstruować meble będące elementami wyposażenia pracowni z materiałów ogólnodostępnych, czyli drewna oraz kartonu. Drewniane deski można pozyskać z palet, które są używane do transportu różnych towarów. W celu uproszczenia procesu można wykorzystać całe palety.

Temat projektu: „Meble z recyklingu".

Cel projektu: zaprojektowanie prostych mebli tj. ławka, półka z przeznaczeniem użytkowym przy wykorzystaniu ogólnie dostępnych materiałów: drewnianych palet oraz pudeł kartonowych.

Cele szczegółowe:

- rozwijanie własnych umiejętności;
- rozbudzanie własnych zainteresowań i otwartości na innowacyjne działania;
- zacieśnianie więzi społecznych;
- ćwiczenie umiejętności pracy pod presją czasu;
- rozwijanie kreatywności.

Metody Pracy: słowne, działalności praktycznej.

Czas trwania projektu: 10 godzin dydaktycznych.

Fot.2. Wzór ławki z palet

Fot.3. Ławka z palet. Ujęcie z góry

Główne Zadania

Etap pierwszy

Przygotowanie elementów do montażu ławki.

Formy realizacji projektu

1. Kontrakt z uczniami. Określenie zasad w trakcie trwania projektu.

- forma i etapy wykonania projektu;
- termin konsultacji;
- czas i sposób prezentacji.

2. Demontaż palety. Do projektu zostaną użyte dwie euro palety 1200 x 800 mm. Paletę należy oczyścić i wyznaczyć linię przeżynania, używając metrówki i ołówka stolarskiego. Linia przeżynania powinna przebiegać za deską środkową, dzieląc paletę na 2 części, a szersza część (z 3 deskami) zostanie wykorzystana, jako siedzisko.
3. Przeżynanie palety.

Etap drugi

Montaż ławki

Formy realizacji projektu

1. Podstawa ławki – nogi. Wykorzystany materiał – kawałki deski sosnowej o wymiarach 320x335x50 mm.
2. Przykręcenie desek wkrętami na końcach palety.
3. Wzmocnienie „nóg" trójkątnymi drewnianymi wspornikami (100x100x140 mm) od spodniej strony.

Etap trzeci

Malowanie i zdobienie.

Formy realizacji projektu

1. Szlifowanie i wygładzanie powierzchni desek przy użyciu szlifierki kątowej i papieru ściernego.
2. Malowanie ławek farba, np.: akrylową lub kredową.
3. Suszenie ławek.
4. Ozdabianie ławki techniką, np.: „decoupage" lub inną.

Etap czwarty

1. Prezentacja prac poszczególnych grup.
2. Podsumowanie zajęć, ocena prac.
3. Ewaluacja pracy - burza mózgów, propozycja zmian, udoskonaleń i innych rozwiązań konstrukcyjnych wykonanych mebli.

Spodziewane Efekty:

- wzrost umiejętności manualnych u uczniów;
- integracja grupy;
- rozwinięcie kompetencji miękkich:

  - praca w zespole;
  - praca pod presją czasu;
  - planowanie zadań;
  - zarządzanie sobą w czasie;
  - umiejętność wyznaczania celów;
- rozwinięcie kreatywności.

4.2 Przykłady mebli wykonanych przez uczniów

Poniżej kilka przykładów mebli zbudowanych przez uczniów XXX Liceum Ogólnokształcącego im. ks. Jana Twardowskiego w Lublinie. Najczęściej są to proste konstrukcje, jednak w pełni spełniające swoją funkcję i zachowujące walory estetyczne.

- stolik prasowy ze skrzynek na owoce;
- ławka z palet;
- stół warsztatowy z palet;

Fot. 4. Uczniowie kończą prace nad stolikiem „prasowym”. Materiał: skrzynki drewniane.

Fot. 5. Stolik przed malowaniem.

Fot.6. Gotowy ukończony już stolik na szkolnym korytarzu.

Fot. 7. Ławka – ostatnie poprawki przed malowaniem.

Fot.8. Ławka na „stanowisku roboczym do malowania”. W tle stolik oraz podobna ławka zbudowana z mniejszej palety.

Fot. 9. Stół warsztatowy z palet bez zamontowanego imadła.

Fot. 10. Stół warsztatowy – tu już z zamontowaną szufladą na „drobiazgi” imadłem - gotowy do użytku.

Podsumowanie

Projekt „Meble z recyklingu” nie jest projektem zbyt zaawansowanym technologicznie. Są to warsztaty, które w przyjemny sposób wprowadzają w zagadnienia techniczne i majsterkowanie. Najważniejszym aspektem jest opanowanie umiejętności posługiwania się prostymi narzędziami i urządzeniami oraz praca w zespole. Zaprocentuje to przy przyszłych projektach oraz w życiu zawodowym uczestników projektu. Wartością dodaną jest tutaj również wzrost kreatywności oraz radzenie sobie w nietypowych sytuacjach.

5. Moduł „Zielona Energia”

Moduł „Zielona Energia” ma na celu zainteresowanie uczniów podstawami elektroniki. Stwarza również dobrą okazję wykorzystania w praktyce wiedzy pozyskanej na lekcjach fizyki. W tym projekcie należy wykonać proste konstrukcje, według przedstawionego opisu oraz schematów. Zadaniem dla uczniów jest zbudowanie działającej zabawki w oparciu o gotowy zestaw firmy Jabel.

5.1 Podstawy elektrotechniki i elektroniki.

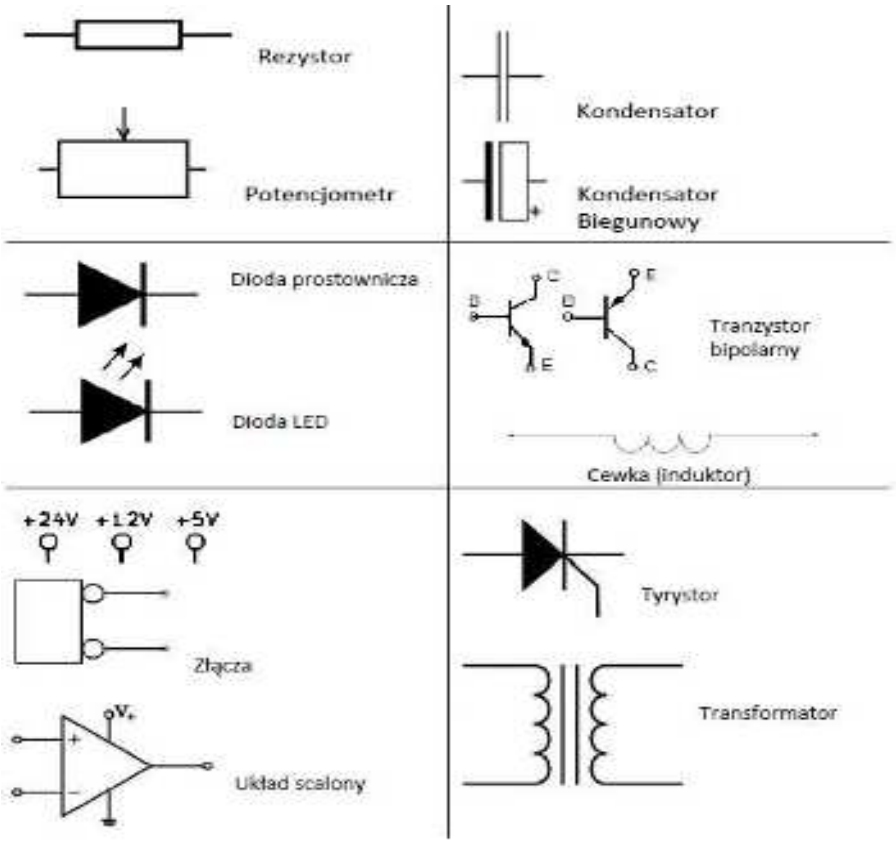
Podstawa programowa z fizyki na etapie szkoły licealnej obejmuje pojęcia związane z prądem, które zostaną wykorzystane przy realizacji modułu „Zielona Energia”, więc poniżej omówione zostaną tylko same podzespoły, które wykorzystywane będą przez uczniów:

1. Przetwornica step up 2V-5V na 5V 1500mA. (Rozdz. „Projekty dodatkowe dla zaawansowanych”)

   Służy do podwyższania napięcia wejściowego. Jest to przetwornica impulsowa, czyli układ elektroniczny z cewką, który jest cyklicznie odłączane i podłączany do zasilania. Układ ten dodaje napięcie do napięcia wejściowego, czyli mając napięcie 2V na wejściu np. z baterii otrzymujemy napięcie końcowe 5V, niezbędne do prawidłowego ładowania urządzenia. Istnieją również przetwornice step down, czyli obniżające napięcie wyjściowe.
2. Opornik lub rezystor – jest to najprostszy i najpopularniejszy element stosowany w układach elektrycznych. Rezystory stosuje się do ograniczania prądu płynącego w układzie. Oporniki charakteryzuje się rezystancją (R), którą mierzy się w Omach.
3. Kondensator – służy do „magazynowania” ładunków elektrycznych. Zbudowany jest z dwóch metalowych elektrod przedzielonych materiałem dielektrycznym. Najczęściej jest stosowany do filtracji napięcia stałego.
4. Dioda LED – emitująca światło. Do działania potrzebuje ona określonego napięcia. W projekcie wykorzystana zostanie dioda 1,6V. Uwaga! Należy pamiętać, aby odpowiednio je podłączać, dłuższa nóżka to „+”.
5. Tranzystor – półprzewodnik z trzema elektrodami. Służy do wzmocnienia sygnału elektrycznego.
6. Płytka drukowana – służy do montowania podzespołów elektronicznych. Skonstruowana jest z materiału izolacyjnego ze ścieżkami, czyli połączeniami elektrycznymi i padami

(punktami lutowniczymi). Płytki wykorzystywane w projekcie posiadają otwory, przez które przekłada się podzespoły elektroniczne, a potem się je lutuje.

7. **Symbole graficzne podzespołów elektronicznych**



Lutowanie

Zdjęcie zamieszczone poniżej (fot.11.) przedstawia:

- lutownicę;
- cynę;
- kalafonię;
- szczypce do cięcia przewodów elektrycznych.

Dla bardziej zaawansowanych majsterkowiczów polecany jest zakup stacji lutowniczej, w której można regulować temperaturę tak, aby zbytnio nie nagrzewać lutowanych elementów. Inne akcesoria, które mogą się przydać to uchwyt lutowniczy i pęseta. Opisane pomoce mogą przydać się przy pracy z bardzo małymi elementami. W przypadku realizowanego projektu w zupełności wystarczy lutownica przedstawiona na zdjęciu poniżej.

Fot. 11. Podstawowy zestaw do lutowania.

Procedura lutowania – lutowanie przewodów.

1. Ściągnięcie izolacji z przewodów i skręcenie końcówek (należy pozbyć się „efektu miotełki" – druciki nie mogą „sterczeć" we wszystkie strony).
2. Końcówki przewodów wkładamy do kalafonii jednocześnie podgrzewając je rozgrzanym grotem lutownicy.
3. Po wyjęciu z kalafonii podgrzewamy końcówkę przewodu i zbliżamy do niego cynę. Powierzchnia przewodu powinna pokryć się jej warstwą.
4. Po wstępnym przygotowaniu obu przewodów, należy zbliżyć końcówki do siebie i podgrzać jedną z nich. Podgrzana cyna połączy końcówki w jedną całość.
5. Zlutowane miejsce należy zabezpieczyć przed zwarciem kawałkiem taśmy izolacyjnej lub koszulką termokurczliwą.

Lutowanie podzespołów elektronicznych na płytce drukowanej

1. Umieszczenie danego podzespołu na płytce (przełożenie elektrod przez wycięty otwór, można je lekko rozgiąć, aby nie wysuwały się).
2. Przekręcenie płytki na drugą stronę (tą z wystającymi elektrodami).
3. Zbliżenie rozgrzanego grota lutownicy i cyny do miejsca gdzie elektrody stykają się z płytką. Rozgrzana cyna powinna spłynąć po elektrodzie i zasklepić otwór. Elektrody podzespołów pokryte są fabrycznie kalafonią, więc nie trzeba powtarzać procedury, która miała miejsce przy lutowaniu przewodów.

4. Szczypcami należy ostrożnie obciąć nadmiar drutów elektrod, tak, aby nie uszkodzić zlutowanego połączenia.

Uwagi dodatkowe: W celu ułatwienia procesu lutowania, przewody można uchwycić w szczypce uniwersalne (krok nr 3) lub druciane końcówki skręcić razem. Po ściągnięciu izolacji należy zrobić „miotełki" z każdej z końcówek, połączyć je i skręcić, następnie przejść do procedury (krok nr 2) . Ta metoda może być zastosowana w połączeniach, gdzie występuje ryzyko zerwania przewodu np.: w słuchawkach audio. Przy lutowaniu małych płytek drukowanych można postarać się o doposażenie pracowni w uchwyt lutowniczy – „trzecią rękę", dzięki czemu lutujący ma większą swobodę działania.

5.2 Montaż zestawów elektronicznych na przykładzie firmy Jabel

Temat: „ Disko-błysko i elektroniczna gra”

Cel projektu: Na tych warsztatach uczniowie lutują podzespoły na płytkach drukowanych. Są to gotowe zestawy montażowe z dokładnym opisem, więc uczniowie poradzą sobie z tym zadaniem bez większych problemów. To kolejny krok do głębszego poznania sekretów elektroniki. Ponadto licealiści biorąc udział w tych warsztatach dywersyfikują swoje umiejętności i nabierają pewności siebie.

Cele szczegółowe:

- pogłębienie wiedzy z zakresu elektroniki;
- rozwijanie cierpliwości i koncentracji;
- rozwijanie postawy badawczej;
- rozwijanie zainteresowań uczniów.

Metoda pracy: słowne, poglądowe, problemowe, działalności praktycznej

Czas trwania: 2,5 godziny dydaktycznej

Główne Zadania:

Etap pierwszy

Kontrakt. Umowa z uczniami dotycząca sposobu wykonania projektu.

Formy realizacji zadania:

1. Ustalenie zasad podczas pracy.
2. Określenie czasu na wykonanie projektu.
3. Prezentacja efektu końcowego.

Etap drugi

Uczniowie otrzymują zestawy z płytkami drukowanymi i przystępują do realizacji projektu.

Formy realizacji zadania:

1. Dystrybucja zestawów do montażu oraz narzędzi wśród uczniów. Uczniowie mają do wyboru – zestaw „Disko-błysko” J-281 lub „Elektroniczna kostka do gry” J-59.

Fot.12. Zestawy do samodzielnego montażu firmy Jabel

2. Prezentacja działających modeli zestawów.
3. Instruktaż montażu, uwagi od prowadzącego, odpowiedzi na pytania uczniów.

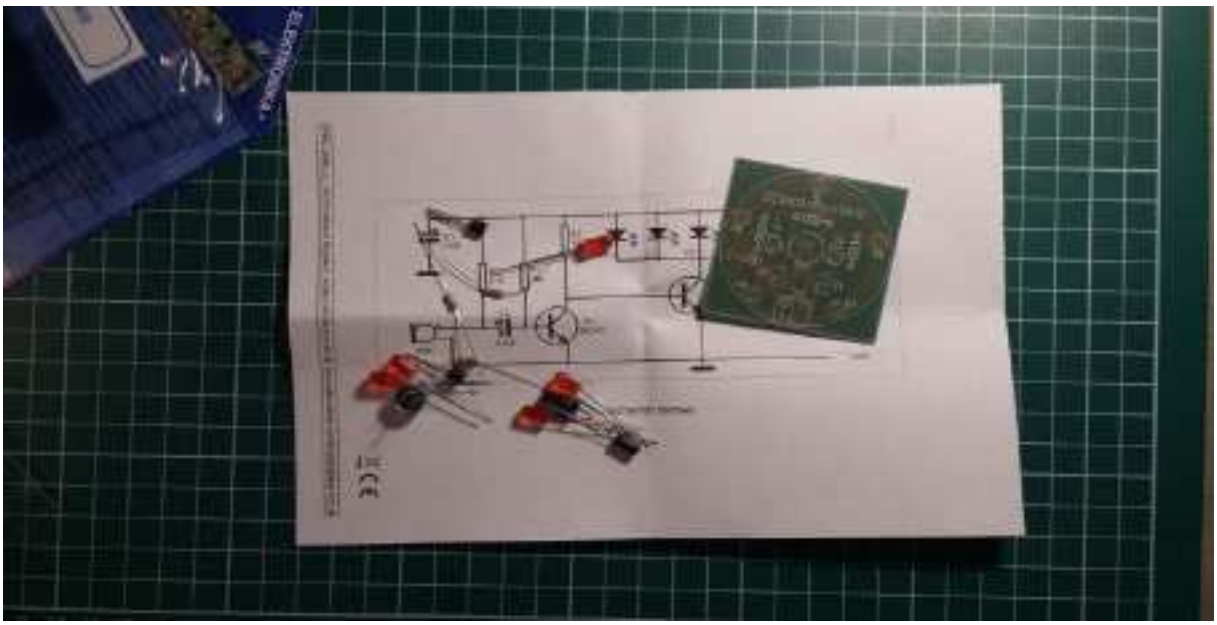
Fot.13. Zestaw do montażu wraz z potrzebnymi narzędziami

Etap trzeci

Uczniowie przystępują do montażu zestawów J-281 i J-59.

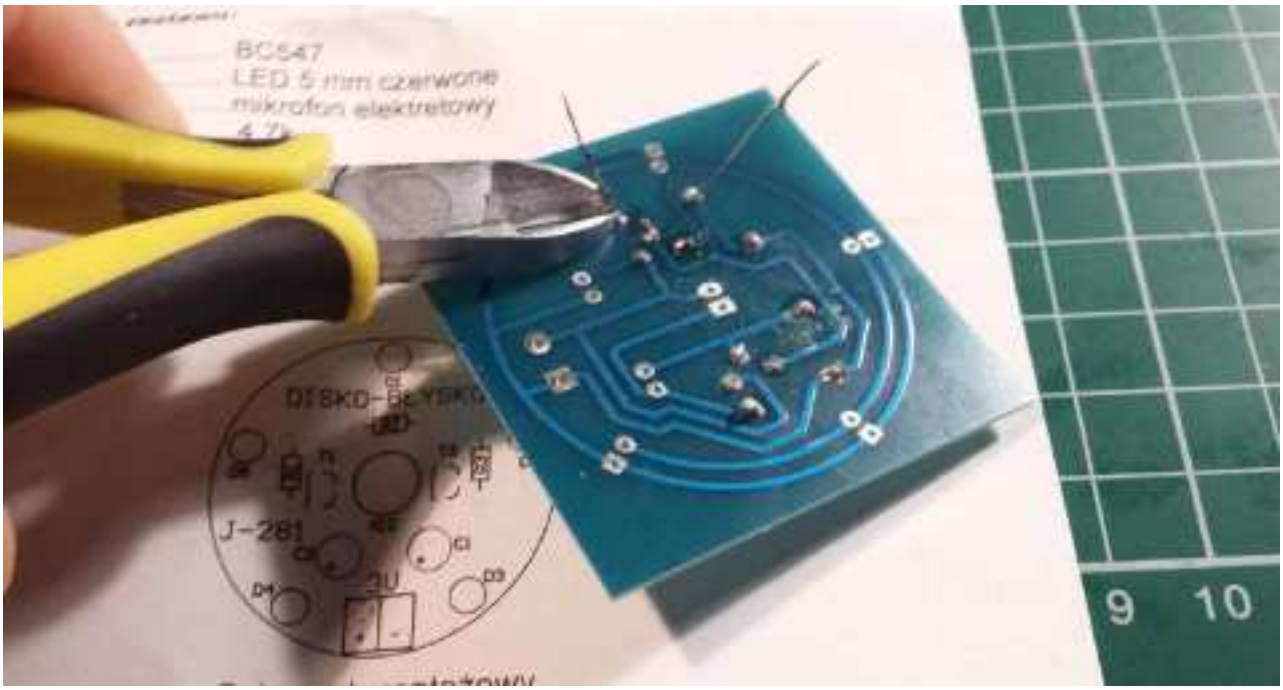
Formy realizacji zadania:

1. Posiłkując się schematem, należy sprawdzić rozmieszczenie podzespołów na płytce.



Rys.14. Schemat wraz z płytką drukowaną.

2. Płytki różnią się ilością elementów do wlutowania, więc ich montaż będzie się nieznacznie różnił. Zawsze należy zaczynać od lutowania elementów najniższych, (w tym przypadku rezystorów) do najwyższych. Ta zasada ma ogólne zastosowanie.
3. Przy lutowaniu diody muszą być dosunięte do powierzchni płytki inaczej może dojść do oderwania ścieżek. Ponadto należy pamiętać, że dłuższa nóżka to „+" i wlutowujemy ją do kwadratowego otworu płytki.



Rys.15. Przykładowa płytka z pokazanymi padami

Podzespoły lutuje się do tzw. „padów”. Są to metalowe mocowania z otworami widoczne na zielonym tle płytki. Po dopasowaniu elementu i przylutowaniu, cążkami odcina się elektrody wystające ponad powierzchnię.

4. W przypadku zestawu „elektronicznej kostki do gry” dodatkowo trzeba zamontować podstawkę pod mikroprocesor (sam mikroprocesor wciskamy w podstawkę bez konieczności lutowania) i mikrofon w „Disko-błysko” .
5. Na koniec zostaje podłączenie koszyków na baterie. Przewodami łączymy płytkę i koszyk- zgodnie z oznaczeniami.

Rys.16. Ukończony zestaw „Disko-błysko”

6. Sprawdzenie dokładności połączeń. Należy sprawdzić czy połączenia lutowane są poprawnie zamocowane.
7. Testowanie urządzenia. Jeśli mechanizm nie działa, należy znaleźć powód usterki i dokonać jej naprawy. Czasami zachodzi konieczność ponownego zalutowania elementu np.: diody lub rezystora.
8. Burza mózgów. Propozycje i wykonanie własnych pomysłów w celu ulepszenia projektu.

Etap czwarty

Prezentacja urządzeń na forum klasowym.

Formy realizacji zadania:

1. Przygotowanie wystąpienia.
2. Wystąpienie z prezentacją.

3. Burza mózgów – propozycje innowacji, dyskusja.

Spodziewane Efekty

- pogłębienie umiejętności z zakresu elektroniki;
- rozwinięcie umiejętności radzenia sobie z problemami;
- rozwinięcie postawy nastawionej na badania innych zagadnień;
- rozwinięcie kompetencji miękkich m.in. koncentracji.

Podsumowanie

Te warsztaty są jednymi z trudniejszych i jednocześnie ciekawszych. Wymagają dużo skupienia i koncentracji od uczniów. Jednocześnie udowadniają, że każdy może nauczyć się elektroniki i zbudować ciekawe urządzenia, niezbyt wysokim nakładem kosztów. Postępująca cyfryzacja zawodów i rozwój technologii wymusza na społeczeństwie rozwijanie swojej wiedzy w tym zakresie.

Ludzi można podzielić na dwie kategorie, na tych, którzy korzystają z nowinek technicznych i tych, którzy je tworzą. Te warsztaty być może zainteresują uczniów na tyle, że w przyszłości będą przynależeć do tej drugiej grupy nowoczesnego społeczeństwa.

6. Moduł Kreatywny Kram

Jest to najbardziej kreatywny moduł. Uczniowie wiele się już nauczyli i mogą tutaj wykorzystać tę wiedzę i umiejętności. Pierwsza część zajęć to metaloplastyka. Wykonanie prostych ozdób z drutu miedzianego i stalowego. Pozostały czas uczniowie mogą wykorzystać na swoje indywidualne pomysły. Każdy może wykonać projekt przez siebie wymyślony i zaplanowany. Najlepsze i najciekawsze pomysły zostaną nagrodzone.

6.1 Biżuteria recyklingowa oraz gadżety

Temat projektu: „Kreatywny Kram”
Cel projektu: Na tych warsztatach uczniowie nabędą wiedzę oraz umiejętności jak wykonać prostą biżuterię oraz ozdoby. W tym projekcie liczy się kreatywność i nie ma żadnych ograniczeń. Przy produkcji uczniowie mogą wykorzystywać narzędzia oraz konstrukcje z innych modułów np.: lutownicę. Lutownicą można zarówno łączyć metalowe elementy jak i wypalać/ozdabiać drewniane ozdoby.
Cele szczegółowe;

- rozwijanie umiejętności manualnych;
- rozwijanie umiejętności pracy precyzyjnej;
- rozwijanie poczucia estetyki.

Metoda Pracy: problemowe, poglądowe, praktyczne.
Czas trwania: 3 godz. dydaktycznej
Główne zadania:
Etap pierwszy:
Kontrakt. Umowa i omówienie poszczególnych zadań z uczniami.
Formy realizacji zadania:

1. Forma wykonania projektu.
2. Termin zakończenia zadania.
3. Prezentacja wykonanych przedmiotów
4. Ocena projektu.

Etap drugi:
Krótka historia ozdób i prezentacja biżuterii.
Formy realizacji zadania:

1. Prezentacja przykładowych ozdób.

2. Omówienie najprostszych technik wykonania takiej biżuterii.
3. Uczniowie projektują własne egzemplarze.

Etap Trzeci

Przykładowy projekt wisiorka/breloczka metalowego

Fot.17. Miedziano-stalowy breloczek.

Formy realizacji zadania:

1. Dystrybucja materiałów i narzędzi wśród uczniów.
2. Narysowanie na kartce projektu/kształtu przedmiotu, w tym przypadku breloczek ma kształt serca z czterema spiralami w środku.
3. Obręcz wykonana jest z drutu stalowego, spirale z miedzianego. Należy uciąć fragment drutu stalowego ok. 200 mm.
4. Drut należy przyłożyć do kartki i nadać przy pomocy szczypiec uniwersalnych kształt serca. Nadmiar drutu należy odciąć.
5. Formowanie spiral z drutu miedzianego. W tym konkretnym przypadku jest ich 4. Dla lepszego efektu drut jest różnej długości, przez co spirale są różnej wielkości.
6. Używając lutownicy i cyny, należy połączyć wszystkie elementy. Przed tym zabiegiem ważne jest odtłuszczenie lutowanych elementów.

7. Na koniec należy dorobić zaczep. Materiał dowolny, zalecany jest drut stalowy o grubości 1mm lub miedziany o grubości 2 mm. Można również pominąć ten krok i założyć od razu rzemyk do noszenia na szyi.

Etap trzeci

Prezentacja biżuterii

Formy realizacji zadania:

1. Przygotowanie prezentacji – „modowy" pokaz rzemiosła.
2. Głosowanie na najładniejszy projekt.
3. Burza mózgów – propozycje modyfikacji projektu.

Spodziewane efekty:

- rozwinięcie umiejętności manualnych;
- rozwinięcie poczucia estetyki;
- nauka techniki łączenia metali;
- zwiększenie pewności siebie poprzez wystąpienia publiczne.

Podsumowanie

Projekt z biżuterią to nietypowe warsztaty. Wymaga od ucznia dużej kreatywności i otwartości. Od strony technicznej nie jest projektem trudnym i pozwala na uwolnienie wyobraźni. Ostatnie kilka lat sprzyja rękodzielnictwu, więc jest duże prawdopodobieństwo, że niektórzy uczniowie odnajdą się w tej dziedzinie i stanie się ona ich pasją.

6.2 Przykłady ozdób wykonanych przez uczniów.

Poniżej przedstawiono zdjęcia prac wykonanych przez uczniów w trakcie warsztatów w XXX Liceum Ogólnokształcącym im. ks. Jana Twardowskiego w Lublinie.

- kolia z podkładek,
- wisiorek miedziany,
- kolczyki recyklingowe,
- pierścionek miedziany,
- bransoletka z kolczykami.

Fot.18. „Biżuteria przemysłowa”. Naszyjnik z podkładek maszynowych w komplecie z kolczykami, również z podkładek.

Fot. 19. Wisiorek „Miedziane serce”, na rzemyku.

Fot. 20. „Kolczyki recyklingowe”

Fot. 21. Pierścień z miedzianego drutu.

Fot. 22. Bransoletka z nakrętek, podkładek i szklanych koralików na rzemyku wraz z kompletem miedzianych kolczyków.

6.3 Konkurs

Temat projektu: „Konkurs – moja konstrukcja”

Cel projektu: W tym projekcie liczy się kreatywność, nie ma żadnych ograniczeń. Jest to swego rodzaju test dla młodych ludzi, w tym najbardziej pozytywnym tego słowa znaczeniu. Uczniowie mają czas, narzędzia oraz dotychczasowo zdobytą wiedzę do wykorzystania dla siebie i zrealizowania własnego projektu. Do nich tez należy decyzja, czy będą pracować sami czy w grupie. Jest to test finalny zarówno kompetencji miękkich, jakie nabyli w trakcie trwania warsztatów, jak i umiejętności technicznych.

Cele szczegółowe;

- rozwinięcie i poddanie testowi zdolności decyzyjnych;
- poddanie testowi pracy pod presją czasu;
- w niektórych przypadkach test pracy zespołowej.

Metoda Pracy: problemowe, oglądowe, praktyczna

Czas trwania: 3,5 godz. dydaktycznej

Główne zadania:

Etap pierwszy:

Kontrakt. Umowa i omówienie zadań z uczniami.

Formy realizacji zadania:

1. Forma wykonania projektu.
2. Termin zakończenia zadania.
3. Prezentacja wykonanych przedmiotów
4. Ocena projektu.

Etap drugi:

Burza mózgów – klasowe „start-upy".

Formy realizacji zadania:

1. Krótki czas – 15-20 min. na zastanowienie się, co uczniowie chcą wykonać.
2. Burza mózgów – „bank wymiany pomysłów" – uczniowie w trakcie dyskusji wspierają się w procesie udoskonalania projektów.
3. Podział na grupy/zespoły lub praca indywidualna – podjęcie trudnej decyzji przez ucznia.
4. Uczniowie wykonują plan pracy.

Etap trzeci

Realizacja projektów marzeń i prezentacja

Formy realizacji zadania

1. Dystrybucja materiałów i narzędzi wśród uczniów.
2. Wspieranie uczniów w ich wysiłkach. Doradzanie i konsultowanie kolejnych działań.
3. Obserwacja efektów pracy.
4. Prezentacja projektów na forum klasowym, wyjaśnienie przeznaczenia i zastosowania danego urządzenia.
5. Wyłonienie w ramach głosowania najlepszego projektu.
6. Nagrodzenie zwycięzcy/zwycięzców.

Spodziewane efekty:

- sprawdzenie własnych umiejętności;
- test umiejętności miękkich pod presją czasu;
- udowodnienie własnego geniuszu; ☺
- zwiększenie pewności siebie poprzez wystąpienia publiczne.

6.4. Wybrane prace konkursowe

Poniżej prezentacja zwycięskich projektów wykonanych przez uczniów w XXX Liceum Ogólnokształcącym im. ks. Jana Twardowskiego w Lublinie (konkurs został rozstrzygnięty 15 marca 2019).

1. Szafka balkonowa (Milena Kubiczek – I miejsce)

Fot. Milena Kubiczek (https://ja-konstruuje.pl)

2. Półka ze schowkiem (Maciej Markowski – I miejsce ex aequo)

Fot. Maciej Markowski

3. Ramka led na zdjęcia (Tobiasz Galiński – II miejsce)

Fot. Tobiasz Galinski

4. Stolik (Julia Siwicka – II miejsce ex aequo)

Fot. Julia Siwicka

5. Replika noża z XVII w. (Krzysztof Kaniewski – III miejsce)

Fot. Krzysztof Kaniewski

6. Stół składany (Julia Sieńko – III miejsce ex aequo)

Fot. Julia Sieńko

7. Drewniany pierścień (Sebastian Maruszak – wyróżnienie)

Fot. Sebastian Maruszak

Na stronie https://ja-konstruuje.pl można znaleźć więcej zdjęć prac konkursowych, a także zobaczyć inne projekty wykonane przez uczniów.

Podsumowanie

Warsztaty te dają najwięcej radości i dużo emocji. Jest to ciekawy test dla nabytych umiejętności. Z tego eksperymentu uczniowie wynoszą wiele ciekawych obserwacji, obserwują siebie podczas osiągania wyznaczonego celu, sprawdzają jak radzą sobie z napotykanymi trudnościami. Uczą się prosić o pomoc i takiej pomocy udzielać innym. Zdobywają także umiejętność opowiadania o sposobach osiągania celu i ich prezentacji.

Jak pokazują zdjęcia powyższych prac, efekty są bardzo interesujące. Należy zaznaczyć, że uczniom wystarczyły kilkumiesięczne warsztaty, aby osiągnąć poziom prezentowany na fotografiach.

7. Projekty dodatkowe dla zaawansowanych

7.1 Mini tokarka.

Zadaniem ucznia jest skonstruowanie urządzenia z ruchomymi elementami mechanicznymi – działający model mini tokarki. Na urządzeniu tym, przy założeniu, że będzie ono wykonane poprawnie, można toczyć proste drewniane przedmioty. Mini tokarka wykorzystana zostanie w kolejnym projekcie – do tworzenia prostych gadżetów tj. breloki do kluczy. Jednym z założeń tego zadania jest wykorzystanie materiałów recyklingowych do skonstruowania tego urządzenia.

Toczenie to obróbka skrawaniem polegająca na nadaniu kształtu przedmiotom za pomocą narzędzi tnących tj. nóż tokarski. Proces ten polega na oddzielaniu materiału za pomocą noża tokarskiego lub w przypadku drewna dłuta tak, aby z obrabianego przedmiotu uzyskać pożądany kształt i zgodny z założonymi wymiarami. Uzyskanie takiego efektu jest możliwe poprzez zamocowanie przedmiotu w uchwycie i wprawienie przedmiotu w ruch obracający go wokół własnej osi. Narzędzie skrawające – dłuto, oddziałuje na materiał ruchem pomocniczym posuwowym. Toczenie wygląda na skomplikowany proces, jednak przy zachowaniu cierpliwości i uważności, każdy jest w stanie wytoczyć proste drewniane wałki. Więcej informacji można znaleźć w książce: „Stolarstwo. Materiały, narzędzia, techniki, projekty", Paul Forrester, Wydawnictwo Arkady 2011.

Temat projektu: „Mini tokarka"

Cel projektu: skonstruowanie prostego urządzenia mechanicznego przy wykorzystaniu urządzeń ogólnodostępnych oraz materiałów recyklingowych.

WSKAZÓWKI

Celem tego projektu jest zbudowanie, jak ujął jeden z uczniów „narzędzia z innego narzędzia". Największym wyzwaniem jest zaprojektowanie uchwytu do wiertarki. Modele wiertarek różnią się od siebie i każdorazowo wymagają indywidualnego rozwiązania problemu zamocowania narzędzia. Zdjęcia i opis przedstawiają 2 sposoby, w jaki sposób można to zrobić.

Warunki, jakie należy spełniać, aby urządzenie działało:
- osiowość – uchwyt wiertarski musi być w tej samej osi, co śruba mocująca materiał,
- podpórka, na której opiera się dłuto w trakcie toczenia, powinna mieć wysokość dostosowaną do osi uchwyt-śruba mocująca,
- podpórka musi być jak najbliżej toczonego materiału,
- dłuto musi być naostrzone,
- pierwszy etap toczenia niskie obroty wiertarki, później można je zwiększyć.

Cele szczegółowe:

- wykorzystanie umiejętności nabytych podczas wcześniejszych warsztatów;

- ćwiczenie rozwiązywania problemów;
- ćwiczenie pracy w grupie;
- ćwiczenie pracy pod presją czasu;
- rozwijanie umiejętności pracy badawczej.

Metody Pracy: działalności praktycznej, słowne

Czas trwania projektu: 7 godzin dydaktycznych.

Główne zadania:

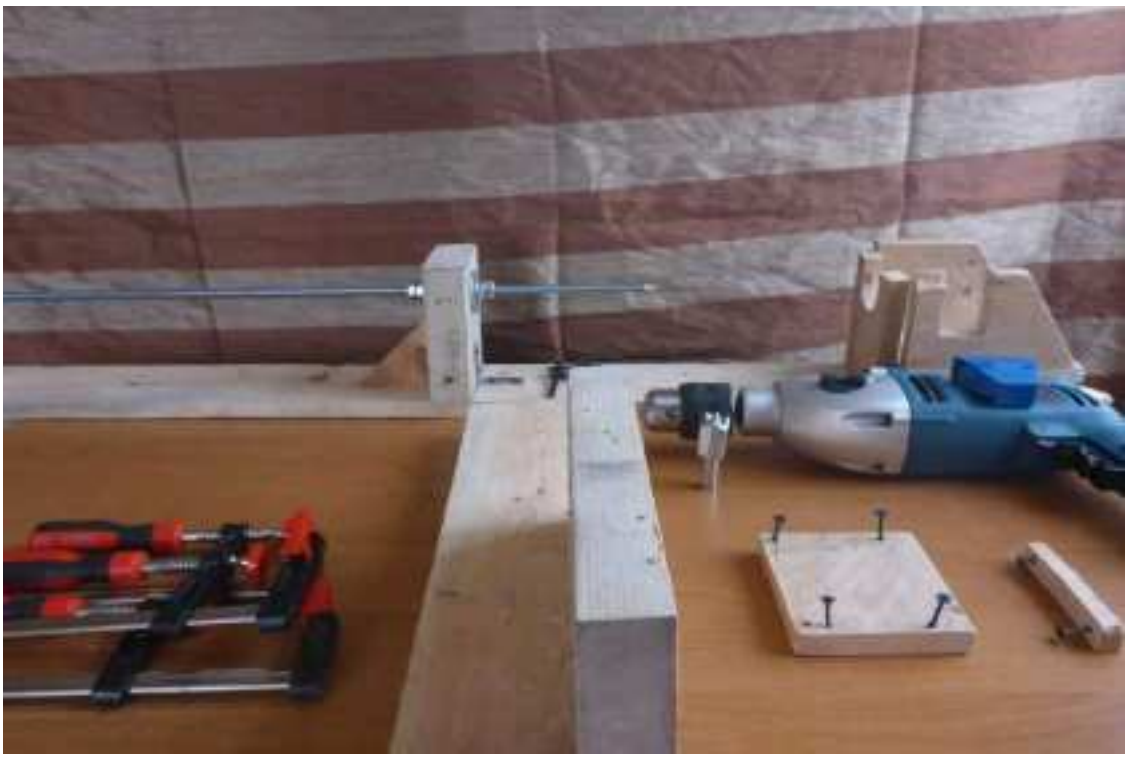
Etap Pierwszy

Prezentacja zadania zbudowania mini tokarki

Formy realizacji zadania

1. Kontrakt z uczniami. Określenie zasad w trakcie trwania projektu.
   – forma i etapy wykonania projektu;
   – czas i sposób prezentacji.
2. Prezentacja działającego modelu tokarki.

Fot.23. Model mini tokarki w trakcie montażu



Fot.24. Zdemontowane elementy tokarki.

3. Wyjaśnienie jak zbudować urządzenie.
4. Projekcja filmu instruktażowego z poszczególnych etapów pracy.
5. Burza mózgów, odpowiedzi na pytania.

Etap Drugi

Organizacja czasu i miejsca pracy

Formy realizacji zadania:

1. Podział uczniów na grupy czteroosobowe.
2. Zasady BHP.
3. Dystrybucja materiałów, elektronarzędzi i planów.

Etap Trzeci

Proces konstrukcyjny mini tokarki

Formy realizacji zadania:

1. Demontaż drewnianych palet, deski posłużą, jako elementy konstrukcyjne tokarki.
2. Budowa łoża/uchwytu dla wiertarki:
   - zwymiarowanie wiertarki;
   - wycięcie z desek (za pomocą wyrzynarki) elementów na uchwyt;
   - skręcenie przy użyciu wkrętarki i wkrętów uchwytu;
   - zamocowanie w uchwycie wiertarki i sprawdzenie czy nie ma żadnych luzów.
3. Zamocowanie uchwytu wiertarki na podstawie:
   - cięcie deski na długość ok. 800 mm;
   - wyznaczenie linii/osi przebiegającej dokładnie przez środek deski;
   - umocowanie uchwytu zgodnie z osią, tak, aby wrzeciono wiertarki było w tej samej linii, co linia nakreślona na desce.
4. Budowa konika tokarskiego:
   - wycięcie z najgrubszej deski elementu o długości odpowiadającej wysokości uchwytu wiertarki;
   - przygotowanie trójkątnego wspornika i zamocowanie go na wyciętym wcześniej elemencie;
   - wyznaczenie miejsca na otwór pod kieł konika (w uchwyt wiertarki wkręcamy marker i przysuwamy do niego konik, dociskając go do podstawy);
   - wiercenie otworu, w którym mocujemy śrubę Mx10 (wcześniej śrubę należy zeszlifować w stożek);
   - zamocowanie nakrętek wraz z podkładkami po obu stronach konika;
   - przytwierdzenie za pomocą wkrętów konika do podstawy (pamiętaj, aby śruba była w jednej osi z uchwytem wiertarskim).

Wskazówka

Kolejne kroki w budowaniu urządzenia i kształt ostateczny zdeterminowane są przez posiadany model wiertarki. Na str. 42 zaprezentowane jest inna wersja tokarki.

5. Budowa suportu mini tokarki
   - docięcie dwóch desek na długość 300 mm;
   - połączenie desek pod kątem 90° za pomocą wkrętów;
   - mocowanie suportu.

Etap Czwarty

Testowanie urządzenia

Formy realizacji zadania:

1. Uruchomienie wiertarki w celu sprawdzenia, czy konstrukcja nie przenosi nadmiernych wibracji, usunięcie usterek, dokręcenie wkrętów.
2. Dosunięcie śruby/kła przy wyłączonej wiertarce jak najbliżej uchwytu wiertarskiego, w celu sprawdzenia czy współosiowość jest zachowana. W przypadku „skoszenia kła" należy wyregulować mocowanie konika przy pomocy wkrętów.

Fot.25. Ustawianie kła i uchwytu wiertarskiego w osi

3. Zamocowanie kawałka drewna za pomocą zabieraka i kła (w przypadku kła dokręcamy śrubę, tak żeby stożek śruby wbił się w drewno).

Fot.26. Mocowanie materiału

4. Uruchomienie wiertarki. Jeżeli nie ma efektu „bicia”, (czyli wibracji urządzenia spowodowanego brakiem współosiowości) należy kontynuować proces toczenia.

Fot. 27. Toczenie drewnianego wałka.

Etap Piąty

Toczenie drewna

Formy realizacji zadania:

1. Zamocowanie materiału tak jak opisuje punkt 3 w etapie czwartym.
2. Zamocowanie suportu do tokarki równolegle do obrabianego materiału (o suport opieramy dłuto podczas toczenia).
3. Toczenie materiału (za pomocą dłuta stolarskiego) i nadanie mu wymaganego kształtu (wg planu opracowanego przez każdego ucznia).

Etap Szósty

1. Prezentacja modeli mini tokarek przez poszczególne grupy.
2. Podsumowanie zajęć, oceny.
3. Dyskusja – burza mózgów nad udoskonaleniami proponowanymi przez uczniów przy projekcie mini-tokarki.

Spodziewane Efekty:

- wzrost umiejętności manualnych u uczniów;
- rozwinięcie kreatywności;
- integracja grupy;
- rozwinięcie kompetencji miękkich:
  - praca w zespole,
  - praca pod presją czasu,
  - planowanie zadań,
  - zarządzanie sobą w czasie,
  - umiejętność wyznaczania celów,
  - umiejętności komunikacyjne.

Model nr 2 (aktualizacja)

Na bazie doświadczeń przy konstruowaniu poprzedniej tokarki, zostało wprowadzonych kilka poprawek. To uproszczona wersja znacznie łatwiejsza do zbudowania. Urządzenie jest nieco mniejsze, przystosowane do toczenia krótszych przedmiotów. Składa się z mniejszej ilości elementów. Jako, że proces budowy jest bardzo podobny, niektóre kroki zostaną pominięte i uczniowie od razu mogą zacząć od Etapu Trzeciego.

Etap Trzeci

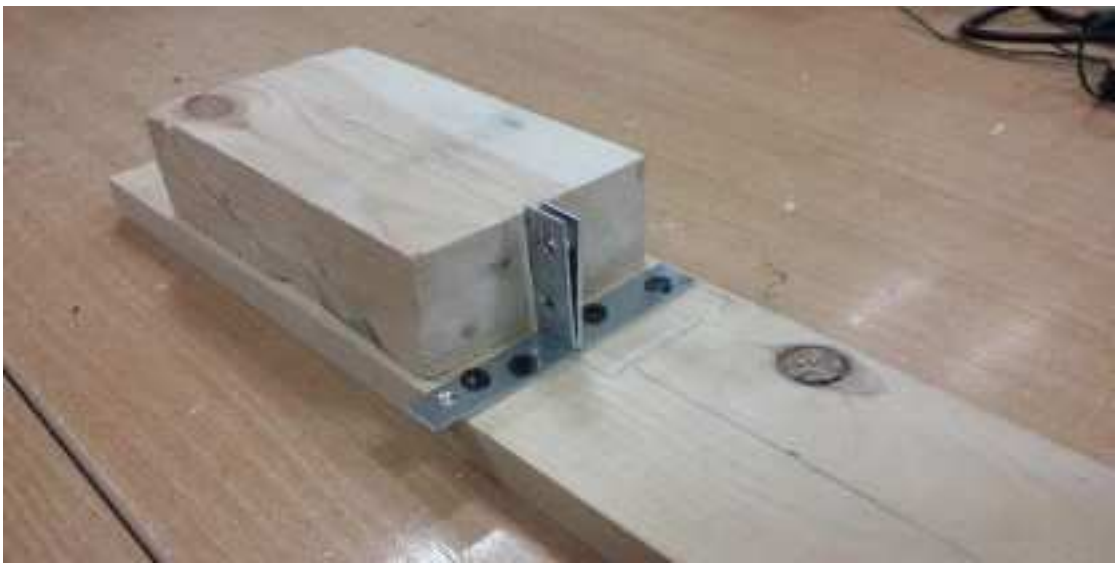
Proces konstrukcyjny mini tokarki

Fot.28. Model nr 2 z zamocowanym materiałem (planowane przeznaczenie „breloczek do kluczy”)

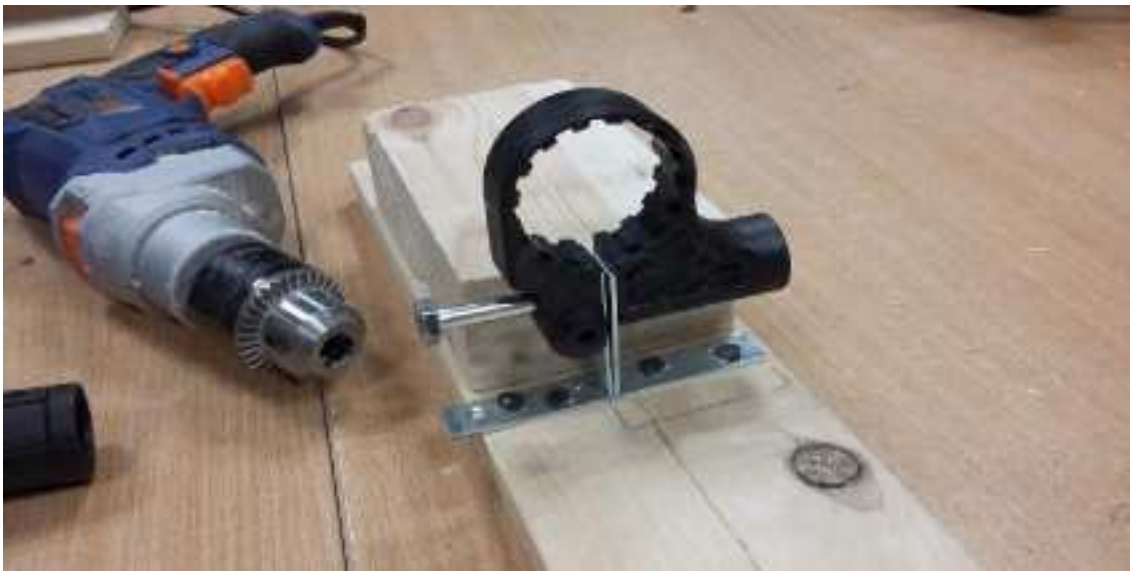
Fot.29. Tokarka – widok z boku. Tu widać konstrukcję i sposób zamocowania konika.

Formy realizacji zadania:

1. Demontaż drewnianych palet.
2. Budowa łoża/uchwytu dla wiertarki:
   - zwymiarowanie wiertarki,
   - wycięcie z desek (za pomocą wyrzynarki) elementów na uchwyt,
   - skręcenie przy użyciu wkrętarki i wkrętów uchwytu,
   - zamocowanie w uchwycie wiertarki i sprawdzenie czy nie ma żadnych luzów.



Fot.30. Uchwyt do zamocowania wiertarki. Na środku deski widoczna jest linia, która wytycza oś – uchwyt wiertarski – stożek konika.

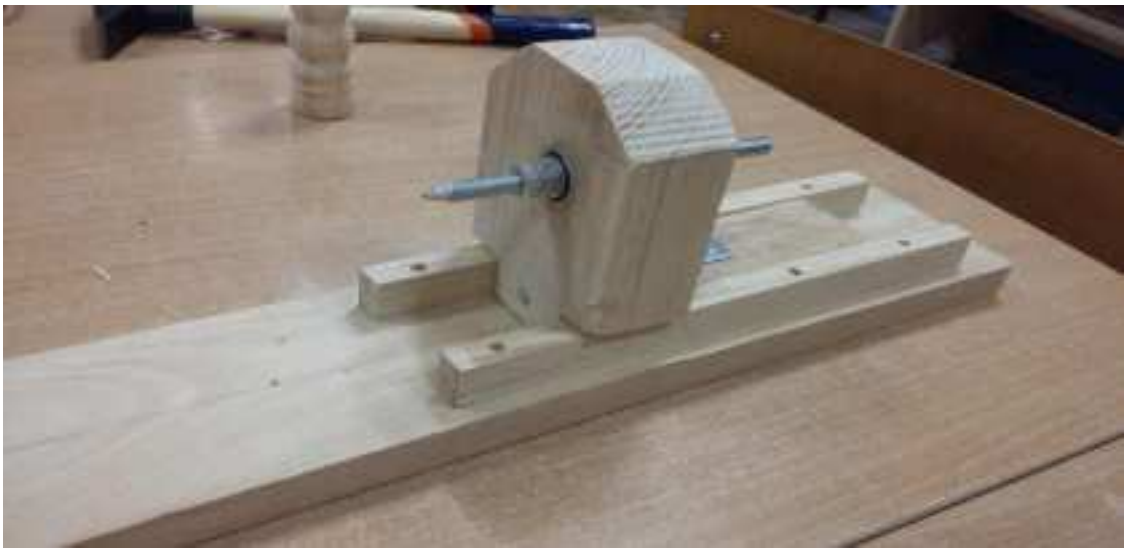


Fot.31. Uchwyt wiertarski – montaż – etap pierwszy

Fot. 32. Wiertarka zamocowana w uchwycie

3. Zamocowanie uchwytu wiertarki na podstawie:
   - cięcie deski na długość ok. 700 mm,
   - wyznaczenie linii/osi przebiegającej dokładnie przez środek deski,
   - umocowanie uchwytu zgodnie z osią, tak, aby wrzeciono wiertarki było w tej samej linii, co linia nakreślona na desce.

4. Budowa konika tokarskiego:



Fot. 33. Konik tokarki

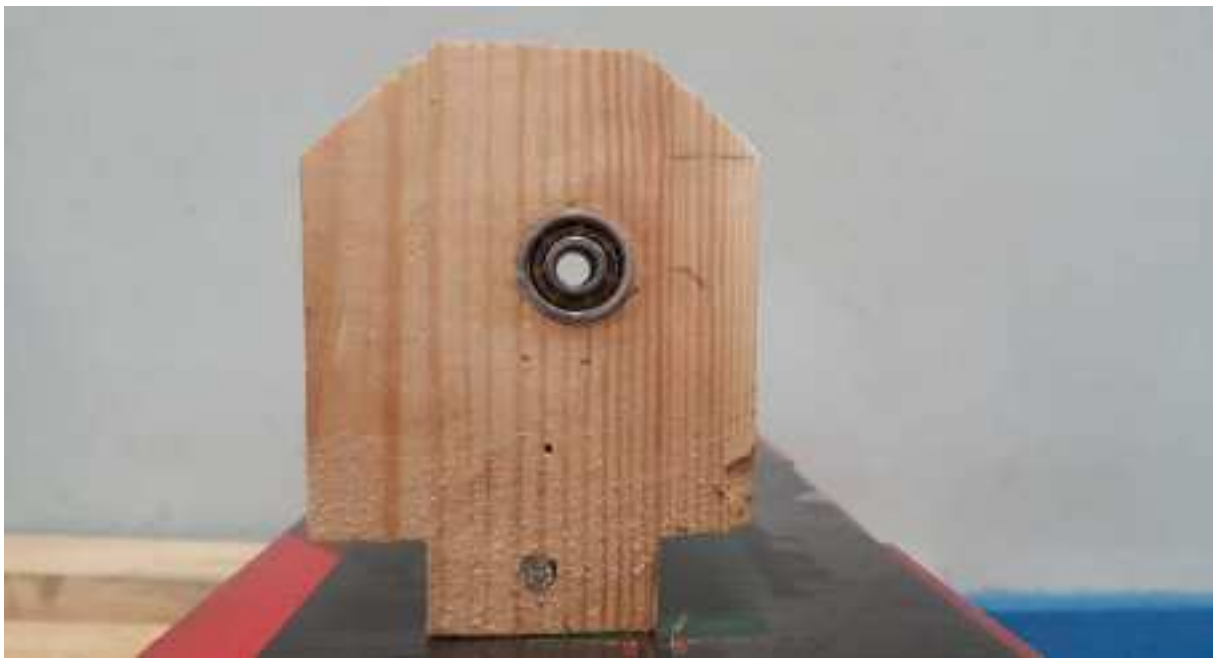
Fot. 34. Na dole konika należy zamocować deseczkę odpowiadającą szerokości prowadnic

Fot. 35. Konik – metalowy kątownik wzmacniający konstrukcję

Wskazówka

Aby zmniejszyć tarcie można zamocować małe łożyska. Otwór pod śrubę mx8 z jednej i z drugiej strony powinien zostać rozwiercony (za pomocą wierteł Ferstnera lub wierteł piórowych) na pożądany wymiar. W tym projekcie zostały użyte łożyska z zabawki typu fidget spinner. Łożyska tam zastosowane mają średnicę wewnętrzną - dokładnie Ø 8mm, czyli pasującą do śruby. Po rozwierceniu otworu przy pomocy kleju łożyska należy zamocować na miejscu. (fot. 36)

- wycięcie z najgrubszej deski elementu o długości odpowiadającej wysokości uchwytu mocującego wiertarkę (korpusu, gdzie zamocowana będzie śruba – kieł)
- wycięcie i zamocowanie deseczki służącej za podstawę konika (za pomocą kleju stolarskiego, gwoździa i metalowego kątownika fot. 34.)
- wyznaczenie miejsca na otwór w korpusie pod kieł konika (w uchwyt wiertarki należy włożyć marker i przysunąć do niego konik, tak zaznaczyć miejsce pod otwór),

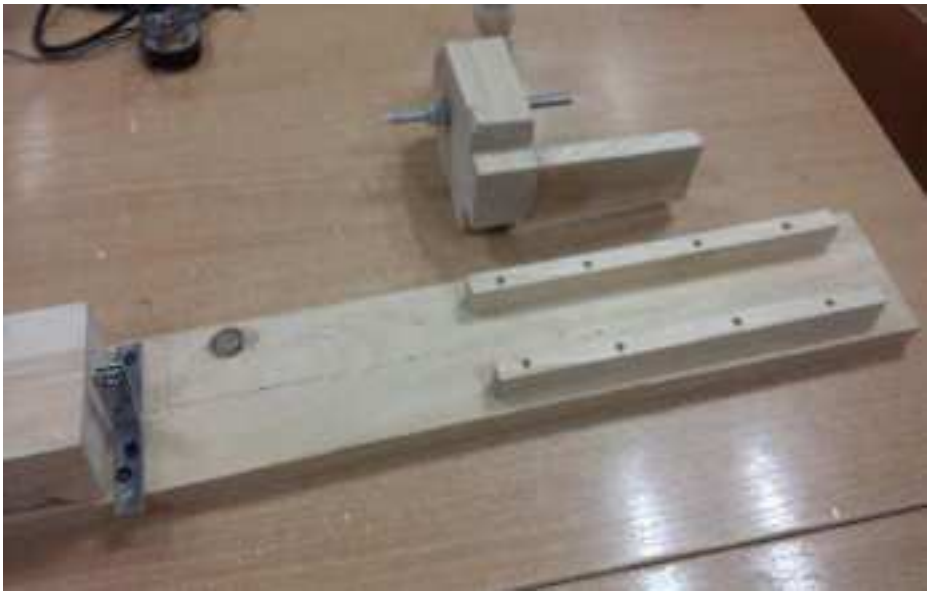


Fot. 36. Przód konika – widoczne jest łożysko oraz gwóźdź mocujący podstawę

Fot. 37. Tył konika – łożysko i kątownik mocujący deseczkę służącą za podstawę.

– wiercenie otworu wiertłem Ø 8mm, w którym następnie zostanie zamocowana śruba Mx8 (wcześniej śrubę należy zeszlifować w stożek) wraz z nakrętkami i podkładkami po obu stronach konika,
– zamocowanie konika w prowadnicach i sprawdzenie czy jest w osi z uchwytem i co równie ważne czy przesuwa się swobodnie,

– zamocowanie 2 listewek/prowadnic (za pomocą wkrętów), do deski, która służy, jako podstawa tokarki.



Fot. 38. Mocowanie listewek- prowadnic, które będą utrzymywały konik w osi

5. Budowa suportu mini tokarki

Fot.39 Suport musi być zamocowany jak najbliżej toczonego materiału.

– docięcie dwóch desek na długość 300 mm,
– połączenie desek pod kątem 90° za pomocą wkrętów,

– mocowanie suportu.

Etap Czwarty

Testowanie urządzenia – tu kroki są takie same jak w przypadku pierwszego modelu tokarki.

Formy realizacji zadania:

1. Uruchomienie wiertarki w celu sprawdzenia, czy konstrukcja nie przenosi nadmiernych wibracji, ewentualne usunięcie usterek.
2. Dosunięcie śruby/kła przy wyłączonej wiertarce jak najbliżej uchwytu wiertarskiego, w celu sprawdzenia, czy współosiowość jest zachowana. W przypadku „skoszenia kła" należy wyregulować mocowanie wiertarki.
3. Zamocowanie przygotowanego kawałka drewna za pomocą zabieraka i kła (w przypadku kła dosuwamy konik, tak aby stożek śruby wbił się w drewno).
4. Uruchomienie tokarki. Jeżeli nie ma efektu „bicia", należy kontynuować proces toczenia.

Fot. 40. Mini tokarka po zdemontowaniu

Podsumowanie

Projekt „Mini tokarka” jest projektem bardziej zaawansowanym od strony technologicznej. Przy kolejnych etapach konstruowania potrzeba będzie cierpliwość i dokładność. Warsztaty uczą jednocześnie nieszablonowego podejścia do wykorzystania typowych narzędzi elektrycznych oraz materiałów recyklingowych. Praca tego typu wymaga wykorzystania wyobraźni i wypracowania postawy badacza. Nie należy się zrażać, nawet, jeśli urządzenie na początku nie działa jak powinno, po naprawieniu błędów powstałych w trakcie realizacji, satysfakcja z udanego projektu będzie ogromna.

7.2 Mini elektrownia wiatrowa.

Warsztaty te mają za zadanie uwrażliwić oraz zmienić podejście uczniów do ekologii. Zajęcia ukazują aspekt proekologicznych działań, czyli pozyskiwania czystej energii, która nie wymaga spalania paliwa. Wiatr wprawiając turbinę w ruch powoduje wytwarzanie się prądu w generatorze. W tym wypadku praca mechaniczna zamieniana jest na energię elektryczną.

Temat: „Mini elektrownia wiatrowa"

Cel projektu:

Zbudowanie działającego modelu turbiny wiatrowej i uwrażliwienie na aspekt ekologiczny warsztatów. Skonstruowanie modelu elektrowni jest stosunkowo łatwym zadaniem i jednocześnie ciekawym. Rozwój technologiczny znacznie przyśpieszył w ciągu ostatniej dekady, aby w pełni wykorzystać ten potencjał, należy zrozumieć, co leży u jego podstaw. Uczniowie na lekcjach fizyki poznali teorię dotyczącą wytwarzania prądu elektrycznego, która zostanie wykorzystana podczas niniejszych warsztatów.

Cele szczegółowe:

- rozwinięcie postaw badawczych u uczniów;
- rozbudzenie kreatywności;
- ćwiczenie rozwiązywania problemów;
- rozwijanie zdolności manualnych (lutowanie precyzyjne);
- ćwiczenie wyciągania wniosków;
- rozwijanie innowacyjności.

Metoda pracy: słowne, poglądowe, działalności praktycznej

Czas trwania: 2,5 godziny dydaktycznej

Główne zadania:

Etap pierwszy

Kontrakt z uczniami. Umowa obejmuje sposób wykonania projektu.

Formy realizacji zadania:

1. Ustalenie zasad, jakie obowiązują podczas pracy.
2. Określenie czasu na wykonanie projektu.
3. Prezentacja efektu końcowego.

Etap drugi

Prezentacja działającego modelu mini generatora. Zasada działania. Krótka historia i wykorzystanie turbin wiatrowych na świecie.

Formy realizacji zadania:

1. Dystrybucja wentylatorów do obudowy PC i podzespołów elektronicznych oraz narzędzi wśród uczniów.
2. Instruktaż oraz prezentacja działającego modelu.

Fot. 41. Działający model wiatrowni. Tutaj zamiast telefonu wpięty jest power bank.

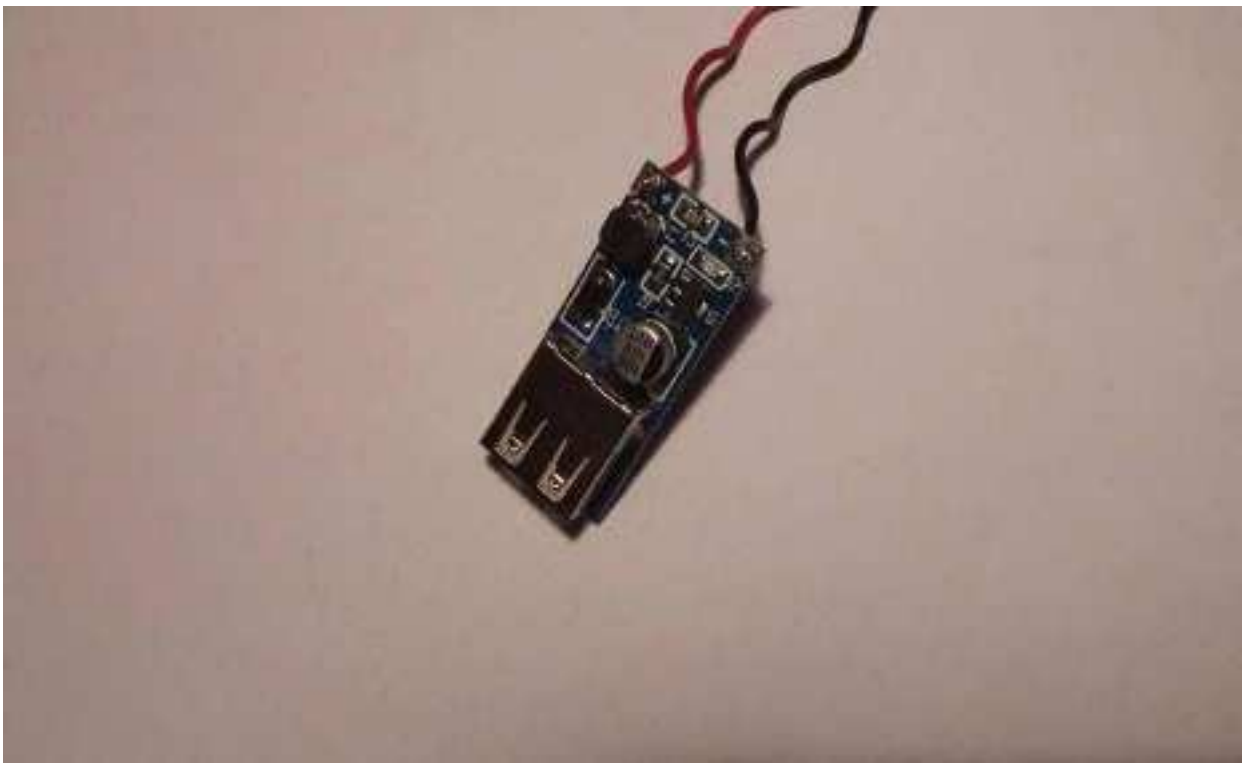
3. Planowanie i projektowanie własnej konstrukcji przez uczniów.
4. Burza mózgów - uczniowie proponują własne pomysły na konstrukcję turbiny.

Etap trzeci

Uczniowie przystępują do wykonania działających modeli urządzeń.

Formy realizacji zadania:

1. Określenie biegunowości przewodów wychodzących z wentylatora (+/-) za pomocą diody. Przewody zakręcamy na elektrodach/nóżkach diody (elektroda dłuższa to „+”). Dioda powinna rozbłysnąć krótkim impulsem świetlnym. Jeśli tak się nie stało, zamieniamy przewody, aż do osiągnięcia sukcesu. Przewód plusowy oznaczamy kawałkiem taśmy izolacyjnej.
2. Po określeniu przewodu „plusowego”, należy przylutować przewody do mini przetwornicy. Zgodnie z oznaczeniami na płytce.



Fot.42. Przetwornica step-up

Przetwornica jest bardzo mała. W celu ułatwienia zadania uczeń może posłużyć się uchwytem tzw.: „trzecią ręką”, jeśli znajduję się ona w szkolnej pracowni.

Fot. 43. Wentylator z przylutowaną przetwornicą step-up

3. Sprawdzenie dokładności połączeń bez uruchamiania urządzenia i wprowadzenie ewentualnych poprawek.

Etap czwarty

Testowanie urządzenia.

Formy realizacji zadania:

1. Do przetwornicy należy podpiąć kabel USB z power bankiem. Dmuchanie w wiatraczek lub kręcenie nim, wytworzy za mało energii, aby sprawdzić ładowanie power banka. Potrzebne jest silniejsze źródło mocy, może to być na przykład suszarka do włosów. Docelowo turbinę można zamocować na kierownicy roweru i przeprowadzić testowanie. Na tym etapie uczniowie mogą pracować w terenie.
2. Kalibracja urządzenia. W przypadku, jeśli mechanizm nie działa, należy poszukać powodu usterki i dokonać jej naprawy. Wprowadzenie własnych pomysłów w celu ulepszenia projektu.

Etap piąty

Prezentacja swoich projektów przez uczniów.

Formy realizacji zadania:

1. Przygotowanie scenariusza wystąpienia.
2. Zaprezentowanie projektu wraz z modelem.
3. Dyskusja i wnioski na forum klasowym.

Spodziewane efekty

- wzrost świadomości ekologicznej;
- chęć pogłębiania wiedzy;
- rozwój kompetencji miękkich;
- rozwinięcie postawy badawczej;
- integracja społeczności klasowej.

Podsumowanie

Fundamentem tych warsztatów jest założenie, że można połączyć działania proekologiczne z nauką elektroniki. Używane w komputerach wentylatorki do chłodzenia można wykorzystać do skonstruowania modelu mini wiatrowni – generatora elektrycznego. Uczniowie na zajęciach, uczą się także nieszablonowego podejścia do rozwiązywania problemów. Zdobyte doświadczenie może zaprocentować w przyszłości. Tego typu zajęcia rozwijają uczniów i powinno się je powtarzać, co jakiś czas.

8. Wymiana pomysłów – ja.konstruuje.pl

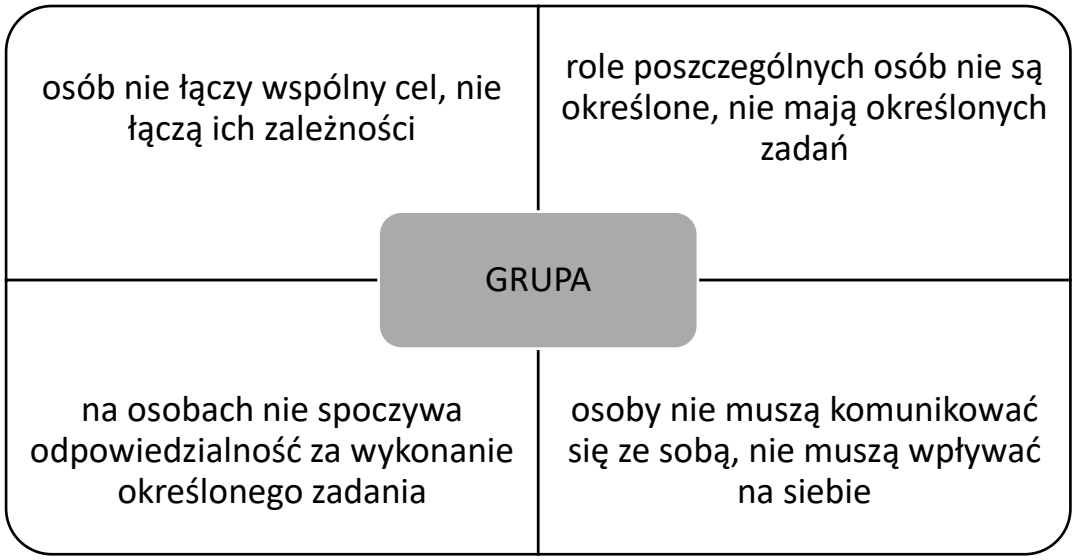
Forum projektowe oraz inne platformy elektroniczne, jako uzupełnienie edukacji. (Instrukcje oraz więcej informacji na stronie http://ja-konstruuje.pl)

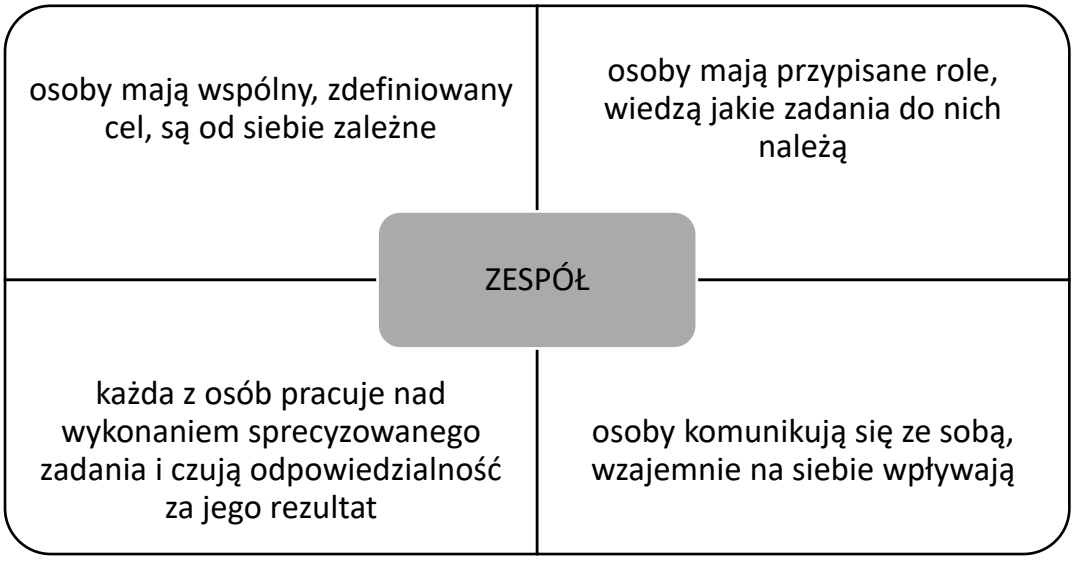
Załącznik nr 1

Cel: Rozpoznawanie różnic pomiędzy grupą a zespołem.

Potrzebne materiały: wycięte i pomieszane określenia pasujące do grupy i do zespołu.

Instrukcja dla uczniów: Wspólnie ustalcie, jakie cechy opisują grupę (wyobraźcie sobie na przykład pasażerów autobusu miejskiego), a jakie lepiej pasują do określenia zespołu (tutaj możecie wyobrazić sobie zespół piłkarski).





Arkusz do wycięcia

GRUPA	ZESPÓŁ
osób nie łączy wspólny cel, nie łączą ich zależności	osoby mają wspólny, zdefiniowany cel, są od siebie zależne
role poszczególnych osób nie są określone, nie mają określonych zadań	osoby mają przypisane role, wiedzą jakie zadania do nich należą
na osobach nie spoczywa odpowiedzialność za wykonanie określonego zadania	każda z osób pracuje nad wykonaniem sprecyzowanego zadania i czują odpowiedzialność za jego rezultat
osoby nie muszą komunikować się ze sobą, nie muszą wpływać na siebie	osoby komunikują się ze sobą, wzajemnie na siebie wpływają

Załącznik nr 2

Cel: Zrealizowanie zadania, jakim jest ukończenie ćwiczenia „Uważaj co się dzieje".

Potrzebne materiały: wycięte i pomieszane polecenia z ćwiczenia „Uważaj co się dzieje".

Wskazówki dla nauczyciela: dobrze mieć wydrukowaną wersję ćwiczenia (niepociętą), aby móc śledzić przebieg zabawy. Może się zdarzyć, że któryś z uczestników zabawy będzie chciał za wcześnie wykonać swoje polecenie, dlatego należy czuwać nad przebiegiem ćwiczenia i zareagować w sytuacji za wczesnej reakcji (bądź jej braku).

Instrukcja dla uczniów: Zadanie polega na … uważaniu, co się dzieje! Każda osoba w grupie wylosuje polecenia – instrukcje. Aby zrealizować to zadanie, należy być czujnym, uważnym i obserwować, co robią pozostałe osoby. Ćwiczenie nie jest na czas, dlatego nie trzeba się spieszyć z wykonywaniem poleceń. Ważne jest, aby każdy mógł zobaczyć, co robią pozostałe osoby.

Dodatkowe informacje: Ćwiczenie „Uważaj co się dzieje" pochodzi z publikacji „Jak prowadzić dialog międzykulturowy? Pakiet edukacyjny". Autorką ćwiczenia jest Pani Katarzyna Kopff – Muszyńska, trenerka edukacji międzykulturowej. Dzięki uprzejmości Autorki i za Jej zgodą ćwiczenie może teraz znaleźć się w naszym podręczniku.

Arkusz do wycięcia

Uważaj, co się dzieje!!!

Kiedy nauczyciel powie „start”, wstań i krzyknij: „zaczynamy”!

Kiedy ktoś wstanie i krzyknie „zaczynamy”, podejdź do tablicy i napisz na niej „zaczynamy”.

Kiedy ktoś napisze na tablicy „zaczynamy”, podejdź do drzwi i otwórz je na oścież.

Kiedy ktoś otworzy drzwi na oścież, zabierz nauczycielowi marker / pisak i wróć na miejsce.

Kiedy ktoś weźmie nauczycielowi marker / pisak i wróci na miejsce, wstań i podskocz trzy razy.

Kiedy ktoś podskoczy trzy razy, podejdź do drzwi, zamknij je i wróć na miejsce.

Kiedy ktoś zamknie drzwi, wstań i obróć się trzy razy wokół własnej osi.

Kiedy ktoś obróci się trzy razy wokół własnej osi, podejdź do wyłącznika i zgaś światło.

Kiedy ktoś zgasi światło, wstań i powiedz głośno „Ciemno tu”.

Kiedy ktoś powie „ciemno tu”, podejdź do wyłącznika i zapal światło.

Kiedy ktoś zapali światło, podejdź do tablicy i przekreśl słowo „zaczynamy”.

Kiedy ktoś przekreśli słowo „zaczynamy”, podejdź do tablicy i napisz na niej swoje imię.

Kiedy ktoś napisze na tablicy swoje imię, zawołaj głośno: „Eureka!”.

Kiedy ktoś zawoła „Eureka!”, podejdź do tablicy i narysuj serduszko dookoła napisanego wcześniej imienia.

Kiedy ktoś narysuje serduszko wokół imienia na tablicy, podbiegnij do nauczyciela i go serdecznie uściskaj.

Kiedy ktoś uściska nauczyciela, wstań i dygnij.

Kiedy ktoś dygnie, wstań i powiedz głośno „Szanowanie.”

Kiedy ktoś powie „Szanowanie”, wstań i głośno zaszczekaj trzy razy.

Kiedy ktoś zaszczeka trzy razy, wstań i jak zajączek doskocz do biurka nauczyciela i z powrotem na swoje miejsce.

Kiedy ktoś jak zajączek doskoczy do biurka nauczyciela a następnie powróci na swoje miejsce, wstań i zaśpiewaj głośno „O sole mio!!!”

Kiedy ktoś zaśpiewa głośno „O sole mio!!!”, wstań , ukłon sie nisko i powiedz „Brawissimo!”

Kiedy ktoś powie „Brawissimo!”, podejdź do tablicy i napisz na niej „ABC”.

Kiedy ktoś napisze na tablicy „ABC”, wejdź pod stół, przy którym siedzisz.

Kiedy ktoś wejdzie pod stół, podejdź do tablicy i zamaż litery „ABC”.

Kiedy ktoś zamaże litery „ABC”, stań na krześle i powiedz „Być albo nie być, oto jest pytanie”.

Kiedy ktoś stanie na krześle i powie „Być albo nie być, oto jest pytanie”, wstań i ziewnij na glos.

Kiedy ktoś ziewnie na głos, wstań i przeciągnij się 3 razy.

Kiedy ktoś wstanie i przeciągnie się 3 razy, powiedz „Późno już”.

Kiedy ktoś powie „Późno już”, podejdź do tablicy i napisz na niej słowo „robota”.

Kiedy ktoś napisze na tablicy „robota”, wyjdź na środek klasy, powiedz „Dobra robota” i zacznij klaskać.

Załącznik nr 3

Ćwiczenie, „Co mam na myśli, gdy mówię…"

Cel: Uświadomienie sobie, że język jest wieloznaczny.

Potrzebne materiały: dla każdego uczestnika ćwiczenia arkusz ćwiczenia, „Co mam na myśli, gdy mówię…".

Instrukcja dla uczniów: W wyznaczone miejsca arkusza, „Co mam na myśli, gdy mówię…" wpisz swoje skojarzenia przy zdaniach znajdujących się z zadaniu. Twoje skojarzenia powinny być określone w miarach. Nie zastanawiaj się długo nad odpowiedzią. Przy pracy z arkuszem nie porozumiewaj się z innymi uczniami.

Dodatkowe informacje: Ćwiczenie, „Co mam na myśli, gdy mówię…" jest modyfikacją ćwiczenia „Różnice w znaczeniach" (źródło nieznane)

Arkusz ćwiczenia „Co mam na myśli, gdy mówię…”

Przy poniższych określeniach wpisz dokładnie (w sensie miary), co oznaczają dla Ciebie poniższe stwierdzenia.

To jeszcze **małe dziecko** (wiek)

To bardzo **wysoka kobieta** (wzrost)

To było **późno w nocy** (godzina)

To bardzo **wysoki budynek** (liczba pięter)

To była **daleka podróż** (kilometry)

Ten samochód **jedzie szybko** (km/h)

On **dużo zarabia** (kwota w PLN)

Załącznik nr 4

Ćwiczenie „Narysuj to, co ci powiem”

Cel: Uświadomienie sobie, że aby komunikacja była efektywna, muszą spełnione być pewne warunki.

Przebieg ćwiczenia:

Wersja 1: Uczniowie mają dobrać się w pary i wybrać osobę A oraz osobę B. Siadają odwróceni do siebie plecami. Nauczyciel rozdaje osobom A ich rysunki, tak, aby osoba B ich nie widziała. Zadaniem osoby A będzie opisanie otrzymanego rysunku, a zadaniem osoby B – narysowanie tego, co słyszy. Osobie B nie wolno zadawać żadnych pytań, nie wolno jej w trakcie ćwiczenia nic mówić. Po wykonaniu tej części ćwiczenia rysunki otrzymują osoby B (tak, aby osoby A ich nie widziały) i ich zadanie polega na opisaniu swoich rysunków. Osoby A mają za zadanie jak najdokładniej narysować to, co słyszą. Różnica jest taka, że mogą zadawać pytania, upewniać się, komunikować z osobą B.

Wersja 2: Z grupy wybieramy dwie osoby: A i B. Najpierw osoba A ma zadanie opisać pozostałej części grupy swój rysunek. Grupa rysuje, to co słyszy. Nie wolno im zadawać pytań, komentować, komunikować się z osobą A ani ze sobą. Potem osoba B opisuje drugi rysunek. Tym razem grupa może komunikować się z osobą B i zadawać jej pytania.

Zarówno w wersji 1 i jak i w wersji 2 na końcu porównujemy powstałe rysunki. Podsumowujemy ćwiczenie, pytając uczniów, co ułatwiało, a co utrudniało im komunikację.

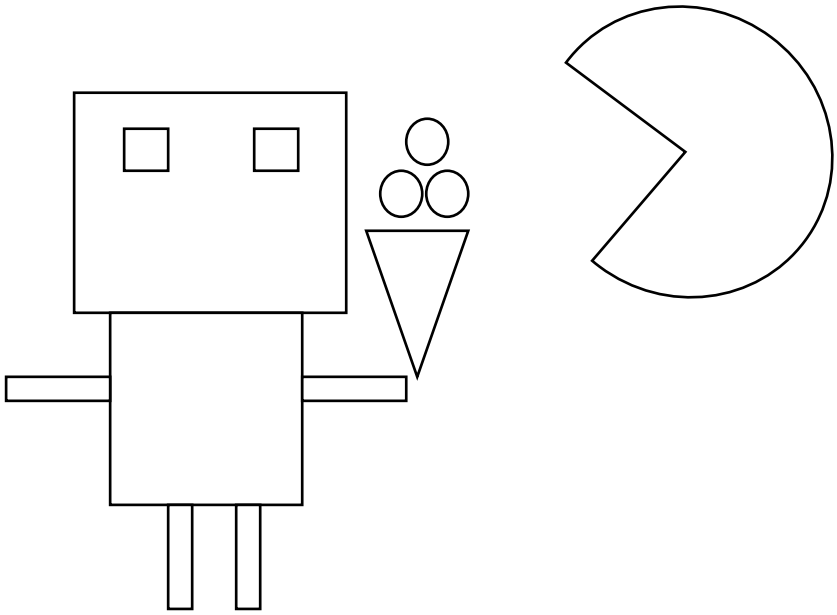
Potrzebne materiały: przygotowane rysunki dla osoby A i osoby B, kartki, długopisy.

Aspekty, które warto poruszyć podczas omówienia ćwiczenia to m.in.:

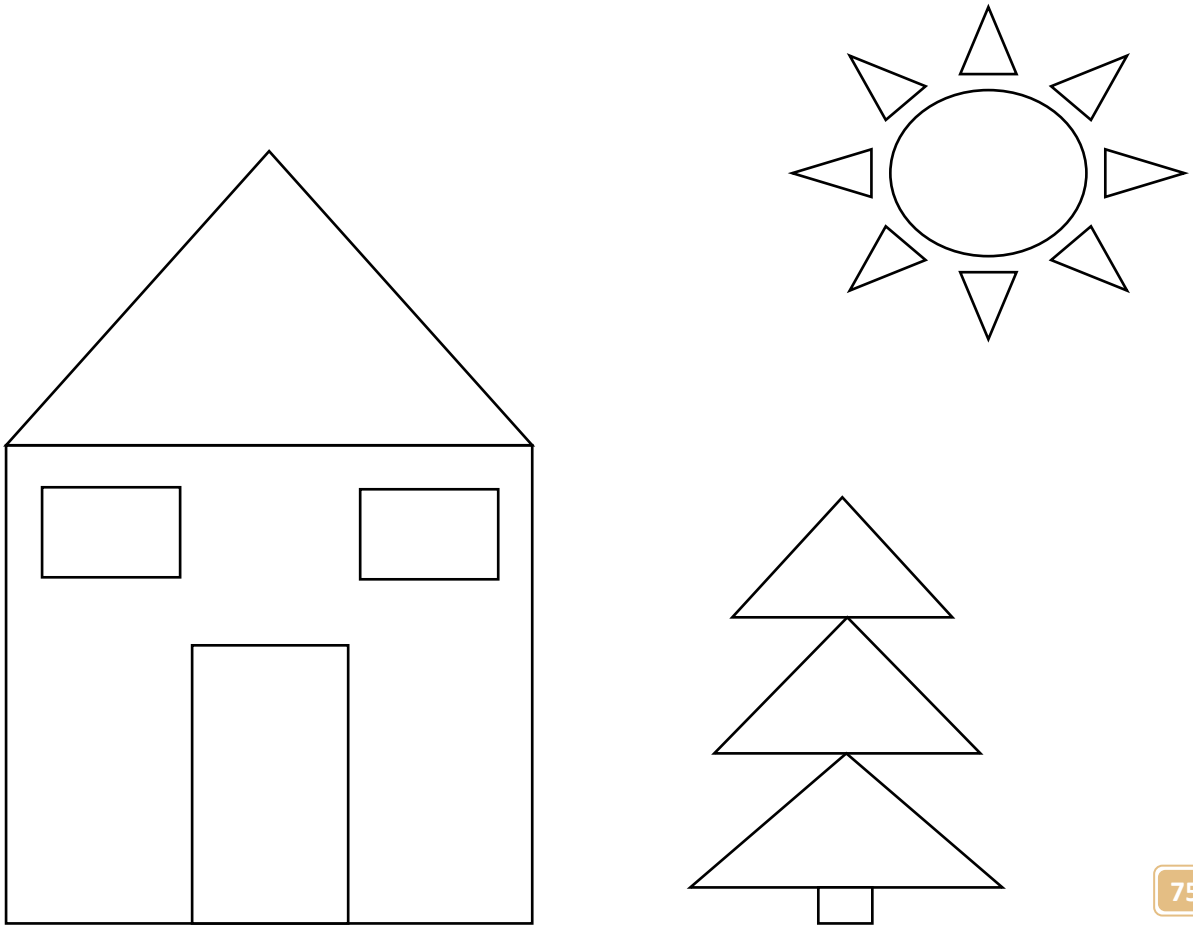
- język wypowiedzi (precyzyjność instrukcji, podanie nazw kształtów figur geometrycznych, ich wymiarów, położenia itp.)
- możliwość zadawania pytań (różnice między komunikacją jedno i dwustronną)
- znajomość tematu (obrazek z domem zawiera lepiej znane wszystkim obiekty)
- powtarzalność zadania i jego znajomość (za drugim razem uczestnicy ćwiczenia już wiedzą, czego mogą się spodziewać)
- kontakt wzrokowy (czy uczestnikom brakowało możliwości nawiązania kontaktu wzrokowego)

Arkusz ćwiczenia „Narysuj to, co ci powiem”

Osoba A



Osoba B



Załącznik nr 5

Ćwiczenie: „Powiedz TO!”

Cel: Uświadomienie sobie, że komunikacja interpersonalna to nie tylko to, co mówimy, ale również jak to mówimy. Omówienie tonu głosu i innych elementów komunikacji niewerbalnej.

Przebieg ćwiczenia: Wybieramy trzy chętne osoby, które będą miały za zadanie przeczytać zdanie na cztery różne sposoby. Za każdym razem mają zaakcentować inną część zdania, mogą przeczytać zdania odgrywając wybrane przez siebie emocje. Pozostałe osoby mają za zadanie zastanowić się, jaki przekaz może mieć każda z wypowiedzi.

Potrzebne materiały: arkusze ćwiczenia „Powiedz TO!”.

Aspekty, które warto poruszyć podczas omówienia ćwiczenia to m.in.:
- znaczenie komunikacji niewerbalnej w procesie komunikacji (to samo zdanie zaakcentowane w innym miejscu może nieść zupełnie różny komunikat)
- komunikacja niewerbalna to też komunikacja mimiką (twarz i oczy), ruchami ciała, głosem, komunikacja przestrzenią (proksemika) czy ubiorem,
- komunikacja niewerbalne jest w dużej mierze warunkowana kulturowo,
- aby komunikacja była efektywna, komunikaty werbalne i niewerbalne muszą być spójne.

Arkusz ćwiczenia „Powiedz TO!”

Osoba 1

Wczoraj byłam na spotkaniu.

Wczoraj byłam na spotkaniu.

Wczoraj **byłam** na spotkaniu.

Wczoraj byłam **na spotkaniu.**

Osoba 2

Ona się do niego uśmiechnęła.

Ona się do niego uśmiechnęła.

Ona się **do niego** uśmiechnęła.

Ona się do niego **uśmiechnęła.**

Osoba 3

Proszę, żebyś mi pomógł.

Proszę, żebyś mi pomógł.

Proszę, żebyś **mi** pomógł.

Proszę, żebyś mi **pomógł.**

Inspiracje książkowe:

1. Dustyn Roberts „Wpraw to w ruch", przełoż. Krzysztof Sawka, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015
2. Simon Monk, „15 niezwykłych projektów", przełoż. Konrad Matuk, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2014
3. Adam Słodowy, „Majsterkowanie dla każdego", Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Warszawa 1974,
4. Wiesław Rychlicki, „Od pierwszego obwodu elektrycznego do pierwszego robota", Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013
5. Neil Thomas, „Tworzenie zespołów i motywacja według Johna Adaira", Oficyna Wolters Kluwer business, Kraków 2009
6. Ronald B. Adler, Lawrence B. Rosenfeld, Russel F. Proctor, „Relacje interpersonalne. Proces porozumiewania się" Wydawnictwo Rebis, Poznań 2014
7. Leszek Dobrzański, „Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwie", Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Warszawa 2002
8. Paul Forrester, „Stolarstwo. Materiały, narzędzia, techniki, projekty", Wydawnictwo Arkady 2011.

Inspiracje internetowe:

1. https://www.youtube.com/watch?v=2wQikiHF7WA&t=41s