



**Program nauczania techniki
dla klas IV – VI szkoły podstawowej**

PDH JAWI Witold Jakubek
Lniarno 2017

Program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI został opracowany w oparciu o Podstawę programową kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych zawartą w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r.

Zaleca się, aby program był realizowany w klasach IV – VI szkoły podstawowej z wykorzystaniem pakietu dydaktycznego firmy JAWI do praktycznego nauczania zajęć technicznych opartego na metodzie projektów.

Wykorzystanie programu nauczania DZIAŁAJ Z JAWI w celach komercyjnych (np. wydanie przez jakikolwiek podmiot podręcznika lub pomocy dydaktycznej opracowanej na podstawie tego programu) jedynie po uzyskaniu pisemnej zgody firmy PDH JAWI Witold Jakubek, do którego należą wszelkie prawa autorskie.

Spis treści

Spis treści.....	3
Wprowadzenie	4
Charakterystyka programu nauczania.....	5
Założenia programu nauczania	5
Wymiar czasowy realizacji programu nauczania.....	7
Koncepcja techniki według programu nauczania.....	8
Obudowa dydaktyczna do realizacji programu nauczania.....	14
Zadania szkoły dotyczące warunków lokalowych	15
Cele edukacyjne.....	17
Ogólne cele kształcenia	17
Szczegółowe cele kształcenia	20
Wychowawcze cele kształcenia.....	22
Treści nauczania i zakładane osiągnięcia ucznia	23
Sposoby osiągania celów edukacyjnych.....	43
Ocenianie i sprawdzanie osiągnięć ucznia	60
Bibliografia.....	71

Wprowadzenie

Prezentowany program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI jest propozycją programu nauczania ogólnego techniki na drugim etapie edukacyjnym (w klasach IV – VI szkoły podstawowej).

Głównym celem przedmiotu technika w szkole podstawowej jest kształtowanie u uczniów prawidłowych nawyków postępowania technicznego poprzez wykorzystanie metod praktycznej działalności. Młody człowiek powinien być przygotowany na prawidłowe funkcjonowanie we współczesnym świecie techniki, która jest obecna w każdej dziedzinie życia. Technika jest więc ważnym przedmiotem w przygotowaniu młodego człowieka do życia w społeczeństwie technicznym. Metoda praktycznej działalności wykorzystana na technice pozwala na weryfikację i praktyczne wykorzystanie wiedzy m. in. matematycznej, biologicznej, fizycznej, informatycznej.

Przedstawiony program nauczania jest nakierowany głównie na działania praktyczne realizowane metodą projektów. Poprzez wykonywanie prostych projektów technicznych (konstrukcji) uczeń szkoły podstawowej przygotowuje się do realizacji poważniejszych projektów w dorosłym życiu zawodowym. Praca nad projektami technicznymi kształtuje podstawowe kompetencje kluczowe istotne w egzystencji człowieka. Każdy pracownik, czy to pracujący w przemyśle, czy to w administracji, ma określone warunki pracy: podpisuje umowę, otrzymuje do dyspozycji odpowiednio przygotowane stanowisko pracy, ma określony zakres czynności w postaci instrukcji, projektu czy schematu, przechodzi instruktaż praktyczny itp. Wymaga się od niego precyzyjnego wykonania założeń określonych w dokumentacji administracyjnej czy technicznej. Poziom, na jakim pracuje, zależy od jego kreatywności, myślenia i ciągłego analizowania swoich działań.

Na lekcjach techniki realizowanych na podstawie programu nauczania DZIAŁAJ Z JAWI, uczniowie będą mieli możliwość ujawniania swoich predyspozycji i zainteresowań technicznych, odkrywania talentów i pasji technicznych, co niewątpliwie będzie początkiem obierania drogi kształcenia, a w dalszej przyszłości kształtowania kariery zawodowej, zaś zaproponowana metoda projektów będzie skutecznym sposobem na wykształcenie u uczniów nawyków planowanej i efektywnej pracy w przyszłym ich życiu osobistym i zawodowym.

W dobie komputeryzacji i wszechobecnej telewizji obserwuje się bierne spędzanie czasu przez dzieci, co prowadzi między innymi do niedorozwoju manualnego u uczniów. Lekcje techniki dają możliwość uniknięcia tego zagrożenia, a proponowany program nauczania stwarza warunki uczestnictwa uczniów w różnorodnych sytuacjach technicznych prowadzących do prawidłowego rozwoju manualnego oraz zrozumienia zawiłych zależności technicznych.

Podczas tworzenia programu nauczania uwzględniliśmy uwagi nauczycieli uczestniczących w spotkaniach i warsztatach metodycznych, na których były prezentowane propozycje wykorzystania pomocy dydaktycznych firmy JAWI do realizacji zajęć technicznych. Cenne okazały się również opinie nauczycieli, którzy już pracują z wybranymi projektami i podzielili

się swoimi refleksjami na stronie internetowej JAWI. Odnalazły one swoje odzwierciedlenie w tym programie.

Charakterystyka programu nauczania

Program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI jest opisem sposobu osiągnięcia celów edukacyjnych oraz realizacji treści nauczania związanych z edukacją techniczną w klasach IV – VI szkoły podstawowej. Prezentowany program wchodzi w skład pakietów dydaktycznych JAWI opartych na metodzie projektów, dotyczących techniki na drugim etapie edukacji. Pakiety dydaktyczne zawierają, oprócz programu nauczania również zestaw kart pracy dla ucznia, komplet materiałów, narzędzi i przyborów do realizacji projektu, zestaw metodyczny dla nauczyciela (karty pracy, instrukcje wykonania poszczególnych elementów projektu, materiały informacyjne dotyczące treści omawianych podczas wykonywania projektu, film instruktażowy).

Założenia programu nauczania

W prezentowanym programie nauczania zamieszczono jego charakterystykę zawierającą omówienie ogólnych założeń programu, propozycję koncepcji lekcji techniki z wykorzystaniem pakietu dydaktycznego JAWI, tworzącym obudowę dydaktyczną do realizacji programu, określenie wymiaru czasowego niezbędnego do osiągnięcia założonych celów przez program oraz opisanie zadań szkoły, jako czynnika gwarantującego powodzenie realizowanych w ramach programu projektów technicznych.

Poza tym w programie DZIAŁAJ Z JAWI przedstawiono ogólne i szczegółowe cele kształcenia i wychowania, określono treści zgodne z treściami zawartymi w podstawie programowej kształcenia ogólnego wraz zakładanymi osiągnięciami edukacyjnymi, zaproponowano sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania oraz kryteria ocen i metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Dokumentem wyjściowym do opracowania niniejszego programu nauczania była podstawa programowa techniki obowiązująca na drugim etapie edukacji¹, która definiuje zadania szkoły, cele kształcenia jako wymagania ogólne oraz treści nauczania i umiejętności w postaci wymagań szczegółowych. W dokumencie ministerialnym znalazły się również zalecenia dotyczące warunków i sposobów realizacji techniki w klasach IV – VI szkoły podstawowej. Wskazówki w nich zawarte zostały odzwierciedlone w programie DZIAŁAJ Z JAWI. Najważniejsze z nich to opanowanie przez uczniów praktycznych metod działań technicznych poprzez tworzenie różnorodnych konstrukcji, prowadzenie zajęć w odpowiednio przystosowanych i wyposażonych pracowniach, stworzenie środowiska rozbudzającego myślenie twórcze oraz przygotowanie ucznia do uzyskania karty rowerowej.

¹ Załącznik nr 2 do Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (DzU z dnia 24 lutego 2017 r., poz. 356).

W programie założono zapoznanie uczniów z różnymi aspektami działalności technicznej, m.in. kulturą pracy (elementy bhp, organizacja stanowiska pracy), materiałoznawstwem (rodzaje, właściwości i dobór materiałów), rysunkiem technicznym (dokumentacja rysunkowa i jej czytanie), technologią wytwarzania (urządzenia, narzędzia oraz przybory do wykonywania czynności technologicznych, elementy mechatroniki oraz elektroniki). W programie przewidziano również przygotowanie ucznia do uczestnictwa w ruchu drogowym, jako pieszego, pasażera i rowerzysty. Program zakłada także, że w wyniku realizowanych projektów nastąpi u uczniów rozwój aktywności twórczej i zainteresowań technicznych oraz odkrywanie własnych uzdolnień. W celu osiągnięcia założonych aspektów działalności technicznej zaleca się wykorzystanie treści, które uczniowie poznają w ramach innych przedmiotów w klasach IV – VI szkoły podstawowej (m.in. z przyrody, matematyki, informatyki).

Prezentowany program nauczania ukierunkowany jest na zdobycie przez uczniów głównie umiejętności praktycznej działalności. Poznawanie różnych urządzeń, narzędzi i przyborów oraz kształtowanie umiejętności posługiwania się nimi, właściwości oraz sposoby obróbki materiałów odbywa się w wyniku wykonywania przez uczniów konkretnych zadań podczas realizacji projektu technicznego firmy JAWI. Praktyczna działalność ucznia pozwala na zdobywanie wiedzy teoretycznej poprzez ścisły związek z konkretnymi czynnościami, wykonywanymi podczas pracy nad projektem.

W programie nie zabrakło również podkreślenia roli wychowawczej techniki, które zostały zaakcentowane m.in. w kreowaniu postawy świadomego użytkownika zdobycy techniki w aspekcie bezpieczeństwa oraz odpowiednich zachowań. Wśród propagowanych postaw wyeksponowano zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, respektowanie regulaminu pracowni technicznej, poszanowanie mienia, współpracy w grupie.

Wśród treści przewidzianych w prezentowanym programie nauczania duże znaczenie ma bezpieczeństwo i higiena pracy, a w szczególności bezpieczne posługiwanie się urządzeniami, przyrządami i narzędziami do obróbki różnorodnych materiałów (drewna, tkanin, tworzyw sztucznych itp.). Zagadnienia z tym związane powinny być realizowane przy każdym wykonywanym projekcie, tak aby uczeń nabył prawidłowe nawyki postępowania technicznego.

Wiele uwagi należy poświęcić nabywaniu przez uczniów umiejętności współpracy w zespole, szczególnie w zakresie wzajemnej pomocy (niektóre czynności wymagają współdziałania dwóch osób) oraz dzielenia się narzędziami (zestaw narzędziowy jest przygotowany na grupę dwuosobową).

Program DZIAŁAJ Z JAWI umożliwia prowadzenie kreatywnych lekcji techniki, pozwalających na trenowanie i rozwijanie myślenia twórczego uczniów. Pozwala na stworzenie interesującego i motywującego środowiska dydaktycznego, które będzie sprzyjało rozwinięciu aktywnego zaangażowania uczniów w proces osiągania celów kształcenia poprzez wykorzystanie naturalnej ich chęci do poznawania, zrozumienia, opanowania nowej

wiedzy i umiejętności oraz jej zastosowania w praktyce. Nauczyciel, w trakcie trwania projektu będzie miał możliwość zadawania uczniom różnorodnych ciekawych zadań, które mogą być dla nich wyzwaniem, stymulacją ich ciekawości poznawczej oraz możliwością posługiwania się przez nich procesami mentalnymi wyższego rzędu nie tylko dotyczących wiedzy specjalistycznej, ale przede wszystkim wiedzy ogólnej, związanej z funkcjonowaniem w społeczeństwie i wykonywaniem w przyszłości pracy zawodowej.

Program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI wspomaga nauczyciela w kreowaniu twórczego ucznia i zachęca nauczyciela do postępowanie według zasad² polegających na:

- otwartości na pytania uczniów,
- aprobacie, a nie krytykowaniu pomysłów uczniów,
- dawaniu odczucia uczniom, że każdy ich pomysł jest ważny i wartościowy,
- wstrzymaniu się czasami od oceny pracy ucznia, co sprzyja poszukiwaniom nowych i oryginalnych pomysłów,
- znajdowaniu w każdym pomysle uczniowskim elementów wartościowych i ciekawych.

Przestrzeganie powyższych reguł przez nauczyciela wzmacnia ucznia w dążeniu do realizacji swoich pomysłów. To właśnie nauczyciel powinien być koordynatorem działań uczniowskich, ich pomocnikiem i sojusznikiem oraz twórcą odpowiedniej atmosfery podczas zajęć, powinien być motorem napędzającym techniczny potencjał twórczy uczniów. Jego postawa, jego pasje, jego otwartość może pobudzać uczniów do indywidualnych rozwiązań, pozwolić na rozwinięcie swojej wyobraźni, stworzyć warunki do wykorzystania ukrytych umiejętności technicznych, o których uczeń często nie wie. Rolą nauczyciela jest wydobyć u uczniów to, co w nich najlepsze, aby wykonywali prace techniczne z pasją.

Wymiar czasowy realizacji programu nauczania

Program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI przygotowany jest do realizacji techniki w klasach IV – VI szkoły podstawowej w łącznym wymiarze trzech godzin w trzyletnim cyklu nauczania (1 godzina tygodniowo na każdym poziomie), co stanowi wymiar godzin na drugim etapie edukacyjnym przeznaczonych na realizację obowiązkowych zajęć z techniki³.

W programie uzależnia się realizację tego przedmiotu od wybranego w danej szkole projektu. Na każdy projekt przewidziany jest określony czas realizacji, np. na projekt *Marionetka* czy *Skrzat* potrzeba 28 jednogodzinnych jednostek lekcyjnych, projekt *Kinkiet*, *Krosno tkackie* zajmuje 30 godzin lekcyjnych. Realizacja tych projektów zajmuje całoroczny cykl nauczania techniki w dowolnej klasie drugiego etapu kształcenia przy założeniu, że lekcje techniki będą prowadzone w wymiarze 1 godziny tygodniowo. Inne projekty (*Wąz*, *Łódka*,) wymagają krótszego czasu realizacji – 24 godzin. Program nauczania przewiduje, że

² Zasady opracowane na podstawie reguł postępowanie nauczycieli stworzone przez E.P. Torrance, *Guiding creative talent*, Englewood Cliffs: Prentice – Hall, 1962.

³ Tygodniowy wymiar godzin na danym etapie edukacyjnym przeznaczonych na realizację: poszczególnych obowiązkowych zajęć edukacyjnych określa Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 28 marca 2017 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół. W trzyletnim cyklu nauczania na realizację techniki w klasach IV – VI szkół podstawowych przeznaczono 3 godz.

niewykorzystane na projekt godziny należy przeznaczyć na rozszerzenie treści technicznych (np. związanych z rozbudzaniem twórczego myślenia w zakresie modernizacji istniejących projektów, racjonalizatorstwa w rozbudowie projektów, materiałoznawstwem, historią techniki itp.) lub realizację zagadnień związanych z bezpieczeństwem w ruchu drogowym.

Koncepcja techniki według programu nauczania

Program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI zakłada nabywanie przez uczniów wiadomości i umiejętności technicznych podczas wykonywania projektów technicznych firmy JAWI: Marionetka, Skrzat, Wąż, Łódka, Owad, Lampa, Kinkiet, Sygnalizator świetlny, Krosno tkackie, Makrama, Zestaw dziewiarski, Katamaran, Ślizgacz, Trójkołowiec, Dźwig itp.

Wyboru projektu dokonuje nauczyciel, po wcześniejszym rozpoznaniu zainteresowań uczniów (np. poprzez ankietę wstępną) oraz uczniowie po zapoznaniu się z istotą poszczególnych projektów (np. poprzez ofertę przedstawioną na stronie internetowej szkoły). Przy wyborze projektu istotne jest uwzględnienie posiadanych przez uczniów umiejętności technicznych. Nauczyciel powinien przyjąć zasadę, że uczeń rozpoczyna pracę z projektem o małym stopniu skomplikowania, a gdy nabędzie nawyki poprawnych działań technicznych może realizować projekty bardziej złożone.

W związku z powyższym wszystkie projekty zostały podzielone na pięć poziomów:

- 1) **poziom I** – projekty z tego poziomu przeznaczone są dla uczniów, którzy po raz pierwszy pracują metodą projektów z wykorzystaniem zestawów edukacyjnych JAWI (*Wąż, Skrzat, Łódka*);
- 2) **poziom II** – projekty z tego poziomu przeznaczone są dla uczniów, którzy wykonali wybrany projekt z poziomu I (*Sygnalizator, Lampa, Marionetka*);
- 3) **poziom III** – projekty z tego poziomu przeznaczone są dla uczniów, którzy wykonali wybrane projekty z poziomu I i II (*Owad I, Ślizgacz, Trójkołowiec, Katamaran*);
- 4) **poziom IV** – projekty z tego poziomu przeznaczone są dla uczniów, którzy wykonali wybrane projekty z poziomu I i II oraz wypracowali możliwość realizacji projektów o skomplikowanej konstrukcji (*Kinkiet, Owad III, Krosno I*);
- 5) **poziom V** – projekty z tego poziomu przeznaczone są do realizacji na zajęciach pozalekcyjnych (kołkach technicznych) (*Krosno II, Makrama, Owad II, Dźwig*).

Zaproponowany program uwzględnia wszystkie wymagania stawiane przez podstawę programową dotyczącą techniki⁴ niezależnie od realizowanego projektu.

Wszystkie treści zostały w programie podzielone na pięć bloków tematycznych:

- 1) kultura pracy,
- 2) materiałoznawstwo,
- 3) rysunek techniczny,
- 4) technologia wytwarzania,

⁴ Zgodnie z treścią przepisu 1.

5) bezpieczeństwo w ruchu drogowym.

Program określa ogólne założenia dotyczące poszczególnych bloków tematycznych. Natomiast w każdym projekcie zagadnienia ogólne są uszczegółowione i podporządkowane działaniom technicznym wykonywanym w ramach realizowanego projektu.

Krótki opis realizowanych treści oraz wykonywanych działań technicznych przybliży charakter poszczególnych projektów. Opisy te, autorstwa Witolda Jakubka można znaleźć również na stronie internetowej www.jawi.edu.pl.

Wąż – projekt z poziomu I – przeznaczony jest głównie dla uczniów, którzy po raz pierwszy pracują metodą projektów z zastosowaniem zestawów edukacyjnych firmy JAWI. Efektem końcowym projektu jest długopis ozdobiony kolorową dzianiną zakończoną pomponem oraz uchwyt na długopisy w kształcie węża. Aby wykonać ozdobne elementy z włóczki akrylowej oraz pompony na korpus węża i długopis, uczeń musi wykonać trzy przyrządy: kostkę dziewiarską, przyrząd do wykonywania pomponów oraz szydełko.

Materiały użyte do projektu to: drut stalowy cynkowany 2 mm, pręt mosiężny 2 mm, drewno sosny-sztaba o przekroju 20 mm x 20 mm, drewno brzozy – wałek o średnicy 8 mm, materiał drewnopochodny – sklejka 8 mm, tworzywo termokurczliwe – rura o średnicy 3 mm, włóczka akrylowa.

Czas zaplanowany na realizację projektu wynosi 24 jednostki lekcyjne. Umiejętność tworzenia dzianiny z wykorzystaniem kostki dziewiarskiej i szydełka kształtuje się za pomocą filmów technologicznych, które otrzymuje nauczyciel.

Skrzatek – projekt z poziomu I – skierowany jest głównie do uczniów, którzy po raz pierwszy pracują metodą projektów z zastosowaniem zestawów edukacyjnych firmy JAWI. Efektem końcowym projektu jest długopis ozdobiony kolorową dzianiną zakończoną pomponem oraz uchwyt na długopisy w kształcie skrzata. Aby wykonać ozdobne elementy z włóczki akrylowej oraz pompony na długopis i na konstrukcję postaci skrzata uczeń musi wykonać trzy przyrządy: kostkę dziewiarską, przyrząd do wykonywania pomponów oraz szydełko.

Materiały użyte do projektu to: drut stalowy cynkowany 1,2 mm, pręt mosiężny 2 mm, drewno sosny – sztaba o przekroju 20 mm x 20 mm, drewno sosny – sztaba o przekroju 5 mm x 10 mm, sztaba – drewno sosny o przekroju 10 mm x 20 mm, drewno brzozy – wałek o średnicy 8 mm, materiał drewnopochodny – sklejka 8 mm, tworzywo termokurczliwe – rura o średnicy 3 mm, tworzywo PCW, włóczka akrylowa.

Czas zaplanowany na realizację projektu wynosi 28 jednostek lekcyjnych. Umiejętność tworzenia dzianiny z wykorzystaniem kostki dziewiarskiej i szydełka kształtuje się za pomocą filmów technologicznych, które otrzymuje nauczyciel.

Marionetka – projekt z poziomu II – skierowany jest głównie do uczniów, którzy wcześniej wykonywali dowolny projekt z poziomu I. Efektem końcowym projektu jest marionetka – lalka poruszana za pomocą sznurków przymocowanych do krzyżaka.

Materiały użyte do projektu to: drut stalowy cynkowany 1,2 mm, drewno sosny-sztaba o przekroju 20 mm x 10 mm, drewno sosny – sztaba o przekroju 5 mm x 15 mm, sztaba – drewno sosny o przekroju 10 mm x 30 mm, drewno brzozy – wałek o średnicy 8 mm, drewno brzozy – wałek o średnicy 32 mm, tkanina, tworzywo termokurczliwe – rura o średnicy 3 mm, włóczka akrylowa.

Czas zaplanowany na realizację projektu wynosi 28 jednostek lekcyjnych.

Łódka – projekt z poziomu I – skierowany jest głównie do uczniów, którzy po raz pierwszy pracują metodą projektów z zastosowaniem zestawów edukacyjnych firmy JAWI. Efektem końcowym projektu jest pływająca łódka dwukadłubowa o napędzie gumowym.

Materiały użyte do projektu to: pręt mosiężny o średnicy 2 mm, drewno sosny – sztaba o przekroju 20 mm x 5 mm, drewno sosny – sztaba o przekroju 5 mm x 10 mm, tworzywo termokurczliwe – rura o średnicy 3 mm, tworzywo PCV 3 mm, klejka z drewna liściastego 4 mm, pianka polietylenowa 6 mm, nity aluminiowe, guma.

Czas zaplanowany na realizację projektu wynosi 24 jednostki lekcyjne.

Sygnalizator świetlny – projekt z poziomu II – skierowany jest głównie do uczniów, którzy wcześniej wykonywali dowolny projekt z poziomu I. Efektem końcowym jest sygnalizator świetlny.

Materiały użyte do projektu to: pręt mosiężny 2 mm, drut stalowy cynkowany o średnicy 2 mm i 1,5 mm, sztaba z drewna sosny o przekroju 20 mm x 10 mm, klejka z drewna liściastego 8 mm, klejka z drewna liściastego 5 mm, tworzywo PCV 3 mm, tworzywo PCV 6 mm, tworzywo termokurczliwe, wkręty, nity, przewód elektryczny, diody LED z soczewkami, rezystor 100Ω.

Czas zaplanowany na realizację projektu wynosi 24 jednostki lekcyjne.

Katamaran – projekt z poziomu III – skierowany jest głównie do uczniów, którzy wykonali wcześniej wybrane projekty z poziomu I i II. Efektem końcowym projektu jest pływający katamaran z żaglem.

Materiały użyte do projektu to: pręt mosiężny o średnicy 2 mm, pręt stalowy o średnicy 2 mm, drut stalowy cynkowany o średnicy 1,2 mm, drewno sosny – sztaba o przekroju 10 mm x 5 mm, wałek z drewna brzozy o średnicy 8 mm, klejka z drewna liściastego 6 mm, klejka z drewna liściastego 8 mm, klejka z drewna liściastego 4 mm, tworzywo termokurczliwe – rura o średnicy 3 mm, tworzywo PCV 3 mm, płótno, dratew lniana, wkręty do drewna.

Czas zaplanowany na realizację projektu wynosi 24 jednostki lekcyjne. Cały projekt jest podzielony na dziewięć podprojektów.

Lampa – projekt z poziomu II – skierowany jest głównie do uczniów, którzy wcześniej wykonywali dowolny projekt z poziomu I. Efektem końcowym jest lampa z abażurem wykonanym z tworzywa sztucznego zasilana z baterii.

Materiały użyte do projektu to: pręt mosiężny 2 mm, sztaba z drewna sosny o przekroju 20 mm x 10 mm, sklejka z drewna liściastego 8 mm, sklejka z drewna liściastego 5 mm, pianka polietylenowa 6 mm, tworzywo PCW 3 mm, tworzywo termokurczliwe, wkręty, śruba, nity, przewód elektryczny, drut stalowy cynkowany i żarówka kryptonowa.

Czas zaplanowany na realizację projektu wynosi 28 jednostek lekcyjnych. Projekty są podzielone na dziewięć podprojektów.

Kinkiet – projekty z poziomu IV – skierowany jest głównie do uczniów, którzy wykonali wcześniej projekty z poziomu I, II oraz nabyli umiejętności realizacji projektów o skomplikowanej konstrukcji. Efektem końcowym jest kinkiet z abażurem wykonanym z tkaniny zasilana z dwóch baterii R16 połączonych szeregowo.

Materiały użyte do projektu to: pręt mosiężny 2 mm, druty stalowe cynkowane o średnicy 1,5 mm, listwa sosnowa o przekroju 20 mm x 10 mm oraz 10 mm x 5 mm, sklejka z drewna liściastego 8 mm, sklejka z drewna liściastego 5 mm, tkanina, tworzywo PCW 3 mm, tworzywo termokurczliwe, wkręty do drewna, śruba z nakrętką, nity, przewód elektryczny, diody LED.

Czas zaplanowany na realizację każdego z projektów wynosi 30 jednostek lekcyjnych. Projekty są podzielone na dziesięć podprojektów.

Makrama – projekt z poziomu V – przeznaczony jest do realizacji na zajęciach pozalekcyjnych (kółkach technicznych). Efektem końcowym są: makrama w kształcie tarczy, przyrząd do wykonywania makram kolistych oraz przyrząd do formowania kół z drutu stalowego.

Materiały użyte do projektu to: sztaba z drewna sosny o przekroju 30 mm x 10 mm i 20 mm x 10 mm, kołki z drewna brzozy o średnicy 8 mm, wałek z drewna brzozy o średnicy 30 mm, sklejka z drewna liściastego 8 mm, drut stalowy o średnicy 2 mm, drut mosiężny o średnicy 2 mm, sznurek z sizalu, nity aluminiowe, śruba z nakrętką motylkową, podkładki stalowe, wkręty do drewna.

Czas zaplanowany na realizację projektu wynosi 24 jednostki lekcyjne. Cały projekt jest podzielony na jedenaście podprojektów.

Krosno I i II – projekt z poziomu IV (Krosno I) – skierowany jest głównie do uczniów, którzy wykonali wcześniej projekty z poziomu I, II oraz nabyli umiejętności realizacji projektów o skomplikowanej konstrukcji oraz projekt z poziomu V (Krosno II) – przeznaczony jest do realizacji na zajęciach pozalekcyjnych (kółkach technicznych). Efektem końcowym projektów jest krosno tkackie służące do tkania małych form dekoracyjnych (np. obrazki) lub użytkowych (np. podkładki pod gorący garnek).

Materiały użyte do projektów to: listwy sosnowe o przekroju 20 mm x 20mm i 10 mm x 30 mm, wałki z drewna brzozy o średnicy 8 mm, sklejka z drewna liściastego 5 mm, tworzywo PCV 6 mm, tworzywo PCW miękkie 3 mm, dratew lniana, kolorowa włóczka, nity, gumki, wkręty do drewna, śruby z nakrętkami metalowymi oraz drut stalowy cynkowany o średnicy 1,3 mm.

Czas zaplanowany na realizację każdego z projektów wynosi 30 jednostki lekcyjne. Projekty są podzielone na dziesięć podprojektów.

Owad I – projekt z poziomu III – skierowany jest głównie do uczniów, którzy wykonali wcześniej wybrane projekty z poziomu I i II. Efektem końcowym projektu jest matryca wykonana w formie owada do rozłącznego montażu prostych układów elektronicznych.

Materiały użyte do projektu to: pręt miedziany o średnicy 2 mm, drut stalowy cynkowany o średnicy 1,2 mm, drewno sosny – sztaba o przekroju 20 mm x 20 mm, wałek z drewna brzozy o średnicy 8 mm, tworzywo termokurczliwe – rura o średnicy 3 mm, tworzywo termokurczliwe – rura o średnicy 2 mm, tworzywo PCV 3 mm, tworzywo PCV 6 mm, tworzywo PCW miękkie 3 mm, pianka polietylenowa 6 mm, nity aluminiowe, guma, elementy elektroniczne (tranzystory, rezystory, kondensatory, diody LED), przewody, podłącza do baterii, szpilki.

Czas zaplanowany na realizację poszczególnych projektów wynosi 24 jednostki lekcyjne. Projekt jest podzielony na jedenaście podprojektów.

Owad III – z poziomu IV – skierowany jest głównie do uczniów, którzy wykonali wcześniej projekty z poziomu I, II oraz nabyli umiejętności realizacji projektów o skomplikowanej konstrukcji. Efektem końcowym projektu jest maskotka świecąca oczami wykonana w formie owada z dzianiny usztywnionej konstrukcją stalową połączoną z tworzywami. Dodatkowo wykonuje się przyrządy (kostka dziewiarska, szydełko, przyrząd do pomponów).

Materiały użyte do projektu to: pręt miedziany o średnicy 2 mm, drut stalowy cynkowany o średnicy 1,2 mm, drewno sosny – sztaba o przekroju 20 mm x 20 mm, wałek z drewna brzozy o średnicy 8 mm, tworzywo termokurczliwe – rura o średnicy 3 mm, tworzywo termokurczliwe - rura o średnicy 2 mm, tworzywo PCV 6 mm, tworzywo PCW miękkie 3 mm, włóczka akrylowa, elementy elektroniczne (rezystory, diody LED), przewody, podłącza do baterii, szpilki.

Czas zaplanowany na realizację poszczególnych projektów wynosi 24 jednostki lekcyjne. Projekt jest podzielony na dziewięć podprojektów.

Owad II – projekt z poziomu V – przeznaczony jest do realizacji na zajęciach pozalekcyjnych (kółkach technicznych). Efektem końcowym jest matryca wykonana w formie owada do rozłącznego montażu prostych układów elektronicznych, na której uczeń montuje urządzenie do bezprzewodowego wysyłania sygnałów akustycznych w paśmie radiowym FM.

Materiały użyte do projektu to: pręt miedziany o średnicy 2 mm, drut stalowy cynkowany o średnicy 1,2 mm, sztaba z drewna sosny o przekroju 20 mm x 20 mm, wałek z drewna brzozy o średnicy 8 mm, tworzywo termokurczliwe – rura o średnicy 3 mm, tworzywo termokurczliwe - rura o średnicy 2 mm, tworzywo PCV 6 mm, tworzywo PCW miękkie 3 mm, pianka polietylenowa 6 mm, nity aluminiowe, guma, elementy elektroniczne (tranzystory, rezystory, kondensatory, dioda, cewka, mikrofon), przewody, podłącza do baterii, szpilki.

Czas zaplanowany na realizację poszczególnych projektów wynosi 24 jednostki lekcyjne. Projekt jest podzielony na jedenaście podprojektów.

Trójkątowiec – projekt z poziomu III – skierowany jest głównie do uczniów, którzy wykonali wcześniej wybrane projekty z poziomu I i II. Efektem końcowym projektu jest model pojazdu o trzech kołach napędzany silnikiem elektrycznym zasilanym z baterii.

Materiały użyte do projektu to: listwy sosnowe o przekroju 10 mm x 5 mm, sklejka z drewna liściastego 5 mm, tworzywo PCV 6 mm, tworzywo PCW miękkie 3 mm, gumki, wkręty do drewna, drut stalowy cynkowany o średnicy 1,2 mm, pręt stalowy o średnicy 2 mm, pręt miedziany o średnicy 2 mm, tworzywo termokurczliwe, przewód elektryczny oraz podłącze (klips) do baterii 9 V.

Czas zaplanowany na realizację projektu wynosi 30 jednostek lekcyjnych. Projekt jest podzielony na jedenaście podprojektów.

Każdy projekt składa się z kilku podprojektów, do których przygotowane są specjalne karty pracy, umieszczone w kartonowej teczce oraz sprawdziany rysunkowe, które otrzymuje nauczyciel.

- Wąż – siedem podprojektów,
- Skrzat – dziesięć podprojektów,
- Marionetka – dwanaście podprojektów,
- Łódka – dziewięć podprojektów,
- Sygnalizator świetlny – siedem podprojektów,
- Krosno tkackie I i II – każdy po dziesięć podprojektów,
- Makrama – jedenaście podprojektów,
- Katamaran – dziewięć podprojektów,
- Lampa – dziewięć podprojektów,
- Kinkiet – dziesięć podprojektów,
- Owad I i II – każdy po jedenaście podprojektów,
- Owad III – dziewięć podprojektów,
- Trójkątowiec – jedenaście podprojektów.

Przed przystąpieniem do realizacji projektu nauczyciel wraz z uczniami ustala zasady postępowania i zachowania w czasie jego trwania, które powinny być spisane w formie umowy (kontraktu). Uczniowie są zobowiązani do przestrzegania ustalonych zasad.

Dla ułatwienia pracy dydaktycznej wszelkie informacje merytoryczne niezbędne do realizacji danego projektu, np. przenoszenie wymiarów na materiał czy wykaz czynności technologiczne, wspomagane są kartami z graficznymi podpowiedziami "krok po kroku", które otrzymuje nauczyciel prowadzący zajęcia.

Dokładny opis realizowanych treści oraz wszelkie wskazówki metodyczne nauczyciel otrzymuje w pakiecie metodycznym wybranego projektu.

Obudowa dydaktyczna do realizacji programu nauczania

Lekcje według programu nauczania DZIAŁAJ Z JAWI można realizować w zwykłej sali lekcyjnej zaopatrzonej w standardowe ławki. Jest to oferta lekcji techniki prowadzonych metodą projektów silnie ustrukturyzowaną.

Obudowa dydaktyczna programu nauczania – niezależnie od realizowanego projektu – składa się z następujących elementów:

- pakiet uczniowski – materiały, karty pracy oraz wyposażenie stanowiska pracy dla ucznia,
- pakiet metodyczny dla nauczyciela – plany pracy, wymagania, graficzne karty pracy wspomagające proces dydaktyczny, płyty z animacjami do nauki technik manualnych z wykorzystaniem technologii komputerowej, filmy instruktażowe, zestaw materiałów do realizacji wybranego projektu.

Pakiet uczniowski umożliwia wykonanie wszystkich zadań technicznych niezbędnych w realizacji każdego projektu. Niezależnie od wybranego projektu w skład takiego pakietu wchodzi:

- 1) *różnorodne materiały* (drewno, tworzywo, metal, włóczka, tkanina, materiały elektryczne i elektroniczne itp.) spakowane w oznaczonych woreczkach strunowych. Materiały te charakteryzują się wysoką jakością, a także dokładnością wymiarów. Ich rodzaj, ilość i wymiary dostosowane są do wybranych projektów;
- 2) *karty pracy* o specjalnie zaprojektowanej formie, przygotowujące ucznia do konkretnych działań technologicznych. Wymuszają postępowanie, które cyklicznie powtarzane przeradza się w nawyk, dotyczy to postępowania przygotowawczego w odniesieniu do postawionych zadań. Spełniają też rolę samokontroli w zakresie zachowania, a także są miejscem wstawiania ocen. Karty pracy spakowane są w specjalnie do tego przygotowanej i oznaczonej teście;
- 3) *wyposażenie stanowiska pracy ucznia* jest niezbędnym warunkiem prawidłowej realizacji projektu. Zestawy narzędzi i przyrządów są spakowane w plastikowych skrzynkach. Rodzaj narzędzi, przyrządów i urządzeń dostosowana jest do wybranych projektów. Ilość zestawów zależy od liczby uczniów objętych projektem w danej szkole. Jedno stanowisko przeznaczone jest dla dwóch uczniów. W szkole, która realizuje zajęcia z wykorzystaniem pakietów edukacyjnych firmy JAWI organizuje się tyle stanowisk ile wymaga najliczniejsza klasa objęta projektem, np., jeśli w szkole klasy liczą po 24 uczniów, a jedna 30 uczniów, to ilość stanowisk w takiej placówce wynosi 15. Lekcje praktyczne nie wymagają specjalnych stołów warsztatowych, ponieważ stanowisko pracy wyposażamy w specjalne nakładki chroniące ławki szkolne. Po zakończonych zajęciach sala lekcyjna może być wykorzystywana do innych zadań edukacyjnych. Oprócz narzędzi i przyrządów stanowiska wyposaża się dodatkowo w urządzenia (np. wiertarka, statyw, opalarka itp.) dostosowane do wybranych projektów. Urządzenia te nie wchodzi do wyposażenia pojedynczego stanowiska, lecz

tworzą odrębne stanowisko, które umożliwia wykonywanie wybranych czynności technologicznych (np. wiercenie otworów, podgrzanie tworzywa, sklejanie rozgrzanym tworzywem itp.). W trakcie realizacji projektów firma JAWI serwisuje wyposażenie stanowisk, tzn. wymienia uszkodzone lub zużyte narzędzia i urządzenia. Dla bezpiecznej pracy pomieszczenie (klasę), w której są realizowane projekty techniczne wyposażamy w odpowiednie instrukcje BHP, które należy umieścić w widocznym miejscu.

Kalkulacja dla pakietów edukacyjnych dotyczy powyżej opisywanych trzech elementów, tzn. materiałów, kart pracy, narzędzi i urządzeń. Szkoła nie ponosi żadnych kosztów i nie może wprowadzać zestawów do stałego spisu inwentarza, lecz nauczyciel może stworzyć czasowy spis inwentarza na czas realizacji wybranego projektu, aby mieć kontrolę nad stanem narzędziowym.

Pakiet metodyczny dla nauczycieli – głównym atutem opracowań firmy JAWI wspomagających prace nauczycieli są filmy technologiczne. Sterują całym procesem pracy nad projektem. Obrazują, w jakości HD wszystkie czynności począwszy od trasowania, poprzez pracę poszczególnymi narzędziami i urządzeniami, a kończąc na montażu poszczególnych elementów projektu w gotową konstrukcję. Wykorzystywać je można na każdych lekcjach związanych z pracą nad projektem. To wirtualny nauczyciel wspomagający pracę uczniów nad projektem. Dzięki takim opracowaniom lekcje techniki stają się bardzo nowoczesne i atrakcyjne. Nieodzownymi elementami pakietu metodycznego są plany pracy, wymagania, tematy do poszczególnych projektów, graficzne karty pracy wspomagające proces dydaktyczny oraz zestaw materiałów do realizacji wybranego projektu.

Zadania szkoły dotyczące warunków lokalowych

Zaleca się prowadzenie zajęć technicznych w odpowiednio przystosowanych i wyposażonych pracowniach oraz w grupach dostosowanych do liczby stanowisk w pracowni⁵. Spełnienie tego wymogu jest w większości szkół niemożliwe ze względu na brak środków finansowych.

Program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI oparty o propozycję firmy JAWI wychodzi naprzeciw potrzebom takich szkół i nauczycieli, którzy zobowiązani podstawą programową, chcą realizować zajęcia metodą działań praktycznych.

W przypadku wykorzystania prezentowanego programu szkoła nie ponosi żadnych kosztów finansowych.

Pełna realizacja programu nauczania DZIAŁAJ Z JAWI możliwa jest jedynie po spełnieniu przez szkołę warunku, jakim jest zapewnienie miejsca (klasy) do samodzielnego działania technicznego uczniów. Jest to niezbędny warunek prawidłowej organizacji zajęć. Wyposażenie techniczne dostarczone przez firmę JAWI powinno być przechowywane i zabezpieczone w odpowiednim miejscu, np. w szafkach narzędziowych umieszczonych

⁵ Warunki i sposób realizacji techniki w szkołach podstawowych zawarte są w podstawie programowej techniki (Załącznik nr 2 do Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej ... (DzU z dnia 24 lutego 2017 r., poz. 356).

w jednej klasie (nie dopuszczalne jest, aby nauczyciel przynosił urządzenia i narzędzia do różnych klas). Każda praca wytwórcza powinna mieć swoje miejsce przechowywania na czas trwania projektu (uczniowie zabierają prace do domu dopiero po zakończeniu projektu).

Cele edukacyjne

Kształcenie ogólne w szkole podstawowej ma na celu m. in. rozwijanie kreatywności, innowacyjności i przedsiębiorczości, wyposażenie uczniów w wiadomości i umiejętności pozwalające zrozumieć świat (w tym techniczny), wspieranie uczniów w rozpoznawaniu swoich predyspozycji (w tym technicznych), zachęcanie do samokształcenia w oparciu o umiejętność przygotowania własnego warsztatu pracy⁶. Lekcje techniki dają możliwość realizacji tych celów.

Ogólne cele kształcenia

W programie nauczania DZIAŁAJ Z JAWI cele kształcenia oparto na obowiązujących w podstawie programowej techniki celach określonych w języku wymagań edukacyjnych. W podstawie programowej sformułowano sześć celów ogólnych dotyczące techniki w klasach IV – VI szkoły podstawowej, które wyznaczają kierunek edukacji technicznej na drugim etapie kształcenia.

Cele kształcenia – wymagania ogólne⁷

- I. Rozpoznawanie i opis działania elementów środowiska technicznego.
 1. Postrzeganie elementów środowiska technicznego jako dobro materialne stworzone przez człowieka.
 2. Identyfikowanie różnorodnych elementów technicznych w najbliższym otoczeniu.
 3. Klasyfikowanie elementów technicznych do określonej grupy (budowlanej, mechanicznej, elektrycznej, komunikacyjnej itp.)
 4. Rozróżnianie elementów budowy wybranych narzędzi, przyrządów i urządzeń technicznych.
 5. Wyjaśnianie działania wybranych narzędzi, przyrządów i urządzeń technicznych.
 6. Wyszukiwanie i interpretacja informacji technicznych na urządzeniach i ich opakowaniach.
 7. Określenie zalet i wad rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych zastosowanych do produkcji wytworów technicznych.
 8. Wykrywanie, ocenianie i usuwanie nieprawidłowości w działaniu sprzętu technicznego.
 9. Wyszukiwanie informacji na temat nowoczesnych dziedzin techniki, ciekawostek i wynalazków technicznych.
 10. Projektowanie i konstruowanie modeli urządzeń technicznych z wykorzystaniem zestawów poliwalentnych.
- II. Planowanie i realizacja praktycznych działań technicznych (od pomysłu do wytworu).

⁶ Zgodnie z treścią przypisu nr 1.

⁷ Zgodnie z treścią przypisu nr 1.

1. Rozpoznawanie potrzeby wykonania wytworu technicznego; motywacja do działania; analiza możliwości wykorzystania wykonanego wytworu.
 2. Planowanie i wykonywanie pracy o różnym stopniu trudności.
 3. Posługiwanie się rysunkiem technicznym, czytanie instrukcji słownej i rysunkowej podczas planowania i wykonywania pracy wytwórczej.
 4. Opracowanie planu pracy (nazywanie czynności technologicznych, uzasadnianie potrzeby zachowania odpowiedniej kolejności czynności technologicznych, szacowanie czasu potrzebnego na wykonanie poszczególnych czynności).
 5. Organizowanie stanowiska pracy (dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń do obróbki danego materiału).
 6. Poszanowanie zasad i norm regulujących proces wytwarzania wytworu technicznego (regulamin pracowni, zasady BHP, współpraca w grupie, kontrakt).
 7. Komunikowanie się językiem technicznym.
 8. Wyszukanie informacji na temat możliwości udoskonalenia działania realizowanego wytworu.
 9. Przewidywanie skutków własnego działania technicznego, podejmowanie działań z namysłem i planem pracy.
 10. Wartościowanie własnych możliwości w zakresie planowania, wykonywania i modernizacji tworzonych wytworów.
 11. Rozwijanie cech: dokładności, precyzji, ostrożności.
 12. Oszczędne i racjonalne gospodarowanie materiałami, czasem i własnym potencjałem.
 13. Poczucie odpowiedzialności za wyniki pracy grupowej.
 14. Samoocena realizacji zaplanowanego wytworu technicznego.
- III. Sprawne i bezpieczne posługiwanie się narzędziami i sprzętem technicznym.
1. Interpretacja informacji dotyczących bezpiecznej eksploatacji urządzeń technicznych i ich bezawaryjności. Analiza instrukcji obsługi.
 2. Sprawne posługiwanie się podstawowymi narzędziami do obróbki ręcznej i mechanicznej, narzędziami pomiarowymi oraz urządzeniami domowymi.
 3. Przewidywanie zagrożeń z niewłaściwego użytkowania sprzętu technicznego, w tym także roweru.
 4. Analizowanie sytuacji zagrażających zdrowiu i życiu podczas pracy z narzędziami i urządzeniami. Procedura postępowania podczas wypadku przy pracy. Umiejętność udzielenia pierwszej pomocy przedmedycznej w typowych sytuacjach zagrożenia.
 5. Utrzymywanie ładu na stanowisku pracy. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.
 6. Przyjmowanie postawy odpowiedzialności i ostrożności przy posługiwaniu się narzędziami i obsłudze urządzeń technicznych.
 7. Poszanowanie narzędzi, urządzeń, sprzętu technicznego oraz własnej pracy i pracy drugiego człowieka.

- IV. Dostrzeganie wartości i zagrożeń techniki w aspekcie integralnego rozwoju człowieka i poszanowania jego godności.
 - 1. Rozpoznawanie osiągnięć technicznych, które przysłużyły się rozwojowi postępu technicznego, a tym samym człowiekowi (lżejsza praca, komfort życia).
 - 2. Charakterystyka zagrożeń występujących we współczesnej cywilizacji spowodowanych postępem technicznych (wojny, terroryzm, zanieczyszczenie środowiska, zagrożenie zdrowia psychicznego i somatycznego itp.)
 - 3. Przewidywanie zagrożeń ze strony różnych wytworów techniki i urządzeń technicznych.
- V. Rozwijanie kreatywności technicznej
 - 1. Poznawanie siebie oraz swoich predyspozycji do wykonywania zadań technicznych.
 - 2. Rozwijanie zainteresowań technicznych.
 - 3. Przyjmowanie postawy twórczej, racjonalizatorskiej.
- VI. Przyjmowanie postawy proekologicznej
 - 1. Przyjmowanie postawy odpowiedzialności za współczesny i przyszły stan środowiska.
 - 2. Kształtowanie umiejętności segregowania i wtórnego wykorzystania odpadów znajdujących się w najbliższym otoczeniu.
 - 3. Eko-technologie pomocne w ochronie środowiska.
 - 4. Ekologiczne postępowanie z wytworami technicznymi, szczególnie zużyтыми.

Z założonych w podstawie programowej celów kształcenia wynika, że istotą zajęć technicznych powinny być praktyczne działania uczniów, prowadzące do rozpoznania w swoim otoczeniu elementów środowiska technicznego, bezpiecznego korzystania ze sprzętu technicznego i materiałów konstrukcyjnych z uwzględnieniem postawy proekologicznej oraz zagrożeń wynikających z rozwoju techniki we współczesnym świecie.

Takie same cele zakłada program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI. Na lekcjach techniki realizowanych z tym programem „uczniowie powinni nabyć umiejętności planowania i wykonywania pracy o różnym stopniu trudności, co ułatwi im kształtowanie poprawnych nawyków podczas działalności technicznej. Da to również możliwość dostrzeżenia różnorodnych elementów technicznych w najbliższym otoczeniu oraz zdobycia wiedzy na temat ich budowy, funkcjonowania i bezpiecznej obsługi.”⁸ Program umożliwia również rozpoznawanie predyspozycji technicznych, rozwijanie kreatywności technicznej oraz przygotowanie ucznia do uczestnictwa w ruchu drogowym. Realizacja założonych przez program ogólnych celów kształcenia jest możliwa dzięki wsparciu technicznemu firmy JAWI. Nabywanie przez uczniów wiadomości i umiejętności poprzez działania techniczne wsparte zaplanowanymi przez nauczyciela działaniami edukacyjnymi oraz wyposażeniem firmy JAWI, „powinny skutkować ukształtowaniem u uczniów postaw zapewniających sprawne,

⁸ Komentarz do podstawy programowej przedmiotu technika w klasach IV – VI szkoły podstawowej – Witold Jakubek, Krzysztof Makowski.

odpowiedzialne i bezpieczne funkcjonowanie we współczesnym świecie technicznym z jednoczesnym przygotowaniem go do radzenia sobie z ciągle zmieniającą się rzeczywistością techniczną.”⁹

Szczegółowe cele kształcenia

Szczegółowe cele kształcenia w programie nauczania DZIAŁAJ Z JAWI zdefiniowane są na podstawie treści nauczania przedstawionych w podstawie programowej, jako wymagania szczegółowe. Poniżej przedstawiono szczegółowe cele kształcenia sformułowane językiem wymagań (wymagania szczegółowe) przyporządkowane poszczególnym blokom tematycznym określonym w niniejszym programie.

I. Kultura pracy

Uczeń:

- przestrzega regulaminu pracowni technicznej,
- przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku,
- dba o powierzone narzędzia i przybory,
- współpracuje z partnerem przy korzystaniu ze wspólnego kompletu narzędzi,
- posługuje się nazewnictwem technicznym,
- ocenia własne możliwości w wykonywaniu działań technicznych,
- stosuje zasady samodyscypliny w działalności technicznej,
- bierze odpowiedzialność za przyjęte zadania,
- świadomie, bezpiecznie i odpowiedzialnie korzysta z współczesnych wytworów techniki.

II. Materiałoznawstwo

Uczeń:

- rozpoznaje materiały konstrukcyjne (papier, drewno i materiały drewnopodobne, metale, tworzywa sztuczne itp.),
- rozpoznaje elementy elektryczne (np. tworzące obwód elektryczny) oraz dyskretne elementy elektroniczne (rezystory, diody, tranzystory itp.),
- określa właściwości materiałów konstrukcyjnych,
- wartościuje użyte materiały do określonych prac,
- dokonuje wyboru materiału w zależności od charakteru pracy,
- racjonalnie gospodaruje materiałami,
- zna i stosuje zasady segregowania i przetwarzania odpadów z różnych materiałów,
- jest świadomym użytkownikiem środowiska naturalnego jako źródła surowców naturalnych.

III. Rysunek techniczny

Uczeń:

- wykonuje proste rysunki w formie szkiców,

⁹ Zgodnie z treścią przypisu 8.

- przygotowuje dokumentację rysunkową (stosuje rzuty prostokątne i aksonometryczne),
- czyta rysunki wykonawcze i złożeniowe,
- analizuje rysunki zawarte w instrukcjach obsługi i katalogach,
- konstruuje modele urządzeń technicznych,
- kształtuje swoją wyobraźnię przestrzenną,
- czyta dokumentację technicznych prostych systemów mechatronicznych,

IV. Technologia wytwarzania

Uczeń:

- zna rodzaje obróbki różnych materiałów konstrukcyjnych,
- dostosowuje rodzaj obróbki do przewidzianego efektu końcowego,
- zna narzędzia wykorzystywane do określonej obróbki,
- stosuje odpowiednie narzędzia do określonej obróbki,
- bezpiecznie obsługuje narzędzia, przybory i urządzenia,
- opracowuje harmonogram działań,
- obsługuje i reguluje urządzenia techniczne,
- dokonuje pomiarów za pomocą odpowiedniego sprzętu pomiarowego
- wprowadza rozwiązania innowacyjne do swoich projektów,
- optymalizuje proces wykonania wytworu,
- identyfikuje elementy i podzespoły prostych systemów mechatronicznych,
- montuje i uruchamia proste układy mechaniczne sterowane elektronicznie,
- montuje i uruchamia z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego proste układy elektroniczne.

V. Bezpieczeństwo w ruchu drogowym

Uczeń:

- zna i stosuje przepisy obowiązujące pasażera, pieszego i rowerzystę w ruchu drogowym,
- bezpiecznie korzysta z roweru jako ekologicznego środka transportu,
- jest świadomy odpowiedzialności za bezpieczeństwo swoje i innych w ruchu drogowym,
- bezpiecznie obsługuje i reguluje rower.

Osiągnięcie założonych celów kształcenia będzie możliwe dzięki wykorzystaniu projektów technicznych proponowanych przez firmę JAWI. W każdym projekcie treści z poszczególnych działów są realizowane w odniesieniu do charakteru pracy wytwórczej.

Każda praca wytwórcza powinna być tak zorganizowana przez nauczyciela, aby uczeń nabył nawyki fazowej działalności technicznej i był świadomy celowości działań w poszczególnych fazach. Program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI daje możliwości realizacji całego cyklu działalności technicznej: rozpoznawanie, projektowanie, konstruowanie, programowanie,

wytwarzanie, eksploatacja i likwidacja. Ma to odzwierciedlenie w szczegółowych celach kształcenia.

Wychowawcze cele kształcenia

Aby lekcje techniki w pełni spełniły swoją rolę, należy zaplanować oprócz celów kształcenia również cele wychowawcze. Program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI zakłada kształtowanie u uczniów postaw i nawyków, które umożliwią im zrozumienie tego, że technikę tworzą ludzie po to, aby służyła ona człowiekowi.

Szczegółowe cele wychowawcze określone w programie DZIAŁAJ Z JAWI:

- przestrzeganie regulaminu pracowni technicznej,
- odpowiedzialność za ład i porządek na stanowisku pracy,
- dbałość o powierzone narzędzia, przybory i urządzenia,
- rozbudzanie twórczego myślenia,
- kulturalne komunikowanie się z innymi,
- poczucie odpowiedzialności za wyniki pracy grupowej,
- wykonywanie prac z należyta starannością i dbałością,
- zaangażowanie podczas wykonywanych prac,
- dążenie do pogłębiania swojej wiedzy i rozwijania umiejętności technicznych,
- rozwijanie swoich zainteresowań i pasji technicznych,
- kształtowanie nawyków pracy systematycznej,
- kształtowanie kreatywności,
- budowanie szacunku do pracy,
- ocenianie własnych predyspozycji w zakresie planowania, wykonywania i modernizacji wytworów wykonywanych w ramach realizowanego projektu.

Treści nauczania i zakładane osiągnięcia ucznia

Treści nauczania przedstawione w programie DZIAŁAJ Z JAWI są zgodne z treściami zawartymi w obowiązującej podstawie programowej techniki dla drugiego etapu edukacji¹⁰ oraz uwzględniają zagadnienia niezbędne do realizacji wybranego projektu technicznego firmy JAWI.

Realizacja treści nauczania techniki powinna przynieść osiągnięcie celów edukacyjnych w postaci zdobycia wiadomości i umiejętności technicznych w cyklu działania od pomysłu do wytworu. Ważnym elementem planowania procesu dydaktycznego jest świadomość nauczyciela, jakie osiągnięcia powinien uczeń uzyskać, aby cele edukacyjne były w pełni zrealizowane.

Treści nauczania i zakładane osiągnięcia ucznia przedstawione w programie DZIAŁAJ Z JAWI umożliwią:

- szkole – realizację celu edukacyjnego, jakim jest osiągnięcie elementarnego poziomu orientacji ogólnotechnicznej; wywiązanie się z zadań wynikających z nauczania obowiązkowego przedmiotu, czyli organizowanie wielostronnej aktywności technicznej oraz umożliwienie poznania własnych możliwości i predyspozycji technicznych ucznia;
- nauczycielowi – spełnienie wymogów stawianych przez podstawę programową, czyli realizację obowiązkowych treści nauczania;
- uczniowi – uzyskanie osiągnięć edukacyjnych pozwalających na bezpieczne funkcjonowanie w najbliższym otoczeniu technicznym.

Prezentowane treści nauczania oraz zakładane osiągnięcia uczniów wynikają z przyjętych w niniejszym programie szczegółowych celów edukacyjnych. Przedstawiono je w formie tabelarycznej.

Treści nauczania wynikające z podstawy programowej poprzedzono zagadnieniami ogólnymi, które zawierają tematykę przygotowującą uczniów do uczestnictwa w lekcjach techniki. Zagadnienia te zostały pogrupowane w trzech modułach tematycznych:

- **lekcje techniki** – uczniowie dowiadują się, czym będą zajmować się na lekcjach techniki i jak będą oceniani; moduł powinien być realizowany na początku każdego roku szkolnego,
- **projekt edukacyjny** – uczniowie zostają zapoznani z metodami pracy na lekcjach techniki ze szczególnym uwzględnieniem metody projektów firmy JAWI; moduł powinien być realizowany przed rozpoczęciem każdego projektu,
- **technika wokół nas** – uczniowie dowiadują się jak powstawała i rozwijała się myśl techniczna, zapoznają się z problematyką wynalazczości, historią wynalazków oraz wybitnymi umysłami z dziedziny techniki; treści z tego modułu mogą być realizowane

¹⁰ Zgodnie z treścią przypisu 1

równoległe z wykonywanym projektem, np. w ramach projektu *Wąz* uczniowie mogą poznać historię maszyn dziewiarskich.

Zasadnicze treści nauczania podzielono na pięć bloki programowe: *kultura pracy, materiałoznawstwo, rysunek techniczny, technologia wytwarzania i bezpieczeństwo w ruchu drogowym*.

Planowane osiągnięcia uczniów wskazują nauczycielowi, co uczeń ma wiedzieć i umieć w ramach realizacji odpowiednich treści nauczania. Osiągnięcia uczniów sformułowano w języku wymagań szczegółowych (czynnościowo). Dzięki temu nauczyciel z łatwością ustali wiadomości i umiejętności, jakie uczeń powinien zdobyć w ramach realizacji przedstawionych treści.

Treści nauczania i przyporządkowane im osiągnięcia uczniów przedstawiono według działów programowych, a nie w kolejności ich realizacji na lekcjach techniki. Każdy nauczyciel ma możliwość ustalenia własnej kolejności realizacji poszczególnych treści w zależności od obowiązującego w szkole systemu organizacyjnego, potrzeb i możliwości ucznia oraz wybranego projektu technicznego. W tabeli znajdują się rubryki, w których nauczyciel może zaproponować swój układ godzinowy realizacji poszczególnych treści z rozbiem na kolejne lata nauki.

Tabela została uzupełniona dodatkowo w rubrykę „Odniesienie do podstawy programowej”, w której wskazano powiązanie przedstawionych treści z treściami w obowiązującej podstawie programowej. Natomiast rubryka „Uwagi metodyczne, odniesienie do projektów” podpowiada nauczycielom, jaka metoda byłaby najskuteczniejsza w omówieniu danej treści oraz które działania w projektach technicznych realizują wskazane treści.

Szczegółowe informacje dotyczące kolejności realizacji treści nauczania przedstawiono w rocznych planach nauczania, które dołączono do pakietu metodycznego nauczyciela.

Treści nauczania i zakładane osiągnięcia ucznia

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
Zagadnienia ogólne						
Lekcje techniki – program nauczania, wymagania edukacyjne, kryteria ocen, zasady oceniania, karta osiągnięć i postępów ucznia	<ul style="list-style-type: none"> • wie, czego będzie się uczył na lekcjach techniki, • zna wymagania edukacyjne, jakie osiągnie w czasie realizacji techniki, • zna kryteria na poszczególne oceny i zasady oceniania obowiązujące na technice, • jest świadom istnienia karty jego oceny i postępów. 					wg WSO obowiązującego w szkole
Projekt edukacyjny – istota projektów technicznych, rozpoznanie działań, omówienie poszczególnych elementów projektu, omówienie zasad postępowania i form pracy podczas realizacji projektów, kryteria jakości wyrobów z punktu widzenia użytkownika	<ul style="list-style-type: none"> • zna istotę projektów technicznych, • rozpoznaje działania realizowane w ramach projektu, • akceptuje zasady postępowania i formy pracy podczas realizacji projektu, • określa kryteria jakości wyrobu z punktu widzenia użytkownika. 	VI.1) VI.5)				Przedstawienie za pomocą filmu instruktażowego cyklu działań technicznych związanych z wybranym projektem. Podpisanie przez uczniów umowy odnośnie zachowania i postępowania oraz zastosowanych form pracy podczas realizacji projektu.
Technika wokół nas – znaczenie techniki w życiu człowieka, związki techniki z różnymi dziedzinami życia oraz zagrożenia spowodowane postępowaniem technicznych, dyscypliny	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie techniki w życiu człowieka, • określa wpływ techniki na życie człowieka, • zauważa i wskazuje związki techniki z rozwojem kultury i różnych dyscyplin wiedzy technicznej, • charakteryzuje zagrożenia spowodowane 	I.8) I.9)				Propozycja – samodzielna praca ucznia lub grupy uczniów dotycząca dowolnie wybranego przedmiotu lub urządzenia

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
wiedzy technicznej, postęp techniczny, odkrycia, wynalazki, wynalazczość, patenty, ochrona patentowa. Wielcy wynalazcy w dziedzinie techniki – prezentacja wybranych postaci i wpływ ich wynalazków na rozwój cywilizacji.	<p>postępem technicznych,</p> <ul style="list-style-type: none"> • przewiduje zagrożenia ze strony różnych wytworów techniki i urządzeń technicznych, • rozumie znaczenie pojęć związanych z wynalazczością, • prezentuje wybranego wynalazcę w dziedzinie techniki, • charakteryzuje znaczenie polskich wynalazków w rozwoju cywilizacji, • rozpoznaje nowoczesne dziedziny techniki: nanotechnologia, robotyka, kompozyty, mechatronika itp. 					związanego z zrealizowanym projektem. Opracowanie powinno zawierać historię tego przedmiotu, informację o wynalazcy, materiałach, zastosowaniu, danych technicznych, wpływu na rozwój cywilizacji, zagrożeniach z nim związanych i być przedstawione pozostałym uczniom. Alternatywnie – wycieczka do Muzeum Techniki np. w Warszawie
Kultura pracy						
Bezpieczeństwo w szkole i pracowni technicznej – ochrona przeciwpożarowa – podstawowe zasady ochrony ppoż, sprzęt ppoż, środki gaśnicze; zachowanie ucznia w przypadku zagrożenia, ewakuacja; zasady korzystania z pracowni technicznej, regulamin pracowni technicznej; BHP – znaki, zasady, telefony alarmowe; poznanie ogólnych	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jak zachować się podczas różnorodnych zagrożeń, • analizuje przebieg drogi ewakuacyjnej w szkole, • przestrzega regulaminu pracowni technicznej, • omawia zasady bezpieczeństwa i higieny podczas prac technicznych posługując się językiem technicznym, • potrafi poprawnie zorganizować swoje stanowisko pracy, • wyjaśnia, jak zapobiegać sytuacjom zagrażającym 	<p>l.1) l.2) l.3) l.4) l.6)</p>				Wycieczka po szkole w celu pokazania lokalizacji sprzętu ppoż, wskazanie drogi ewakuacyjnej głównie z pracowni technicznej. Podpisanie kontraktu dotyczącego przestrzegania zasad bhp oraz regulaminu pracowni technicznej.

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
zasad rozmieszczenia i organizowania sobie miejsca pracy w pracowni technicznej; analizowanie sytuacji zagrażających zdrowiu podczas pracy z urządzeniami; najczęściej spotykane sytuacje zagrażające zdrowiu i życiu podczas działań technicznych; zachowanie się podczas wypadku przy pracy; pierwsza pomoc przedmedyczna w typowych sytuacjach zagrożenia.	<p>bezpieczeństwu swojemu i innych,</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje najczęściej spotykane sytuacje zagrażające zdrowiu i życiu podczas działań technicznych, • przedstawia tok postępowania podczas wypadku przy pracy, • udziela pierwszej pomocy przedmedycznej w typowych sytuacjach zagrożenia, • jest świadom konieczności przestrzegania zasad bhp w każdej dziedzinie życia. 					Przypominanie zasad bhp przy każdorazowej obsłudze urządzeń i stosowaniu narzędzi. Monitorowanie przestrzegania regulaminu pracowni. Szkolenie w zakresie udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej z udziałem np. ratownika medycznego lub pielęgniarki szkolnej
Instrukcje techniczne jako źródło wiedzy o bezpiecznym działaniu – poznanie zasad i celu korzystania z instrukcji obsługi urządzeń oraz instrukcji ogólnej pracowni; odczytywanie informacji zawartych w instrukcjach obsługi urządzeń; zasady korzystania informacji zawartych w kartach pracy;	<ul style="list-style-type: none"> • ma i rozumie potrzebę korzystania z instrukcji obsługi urządzeń, • poprawnie interpretuje informacje zawarte w instrukcji obsługi urządzeń, • korzysta z urządzeń zgodnie z instrukcją obsługi i zasadami bhp, • korzysta z informacji zawartych w kartach pracy, • dba o powierzone narzędzia, przybory i urządzenia, • posługuje się nazewnictwem technicznym, • wyjaśnia, jaki wpływ na bezpieczeństwo podczas działań technicznych ma znajomość informacji zawartych w instrukcjach obsługi. 	<p>I.4) I.6) IV.4) IV.5) IV.6) V.2)</p>				Zagadnienia te można omawiać w czasie praktycznej realizacji projektów z wykorzystaniem urządzeń (wierarki, maszyny do szycia opalarki, pistoletu na gorący klej itp.) oraz narzędzi do obróbki ręczne różnych materiałów.

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
<p>Proces pracy jako czynnik kształtowania osobowości ucznia i stosunków międzyludzkich – zasady współpracy przy różnych formach organizacyjnych pracy; warunki efektywnej pracy; normy bezpiecznego postępowania w pracy; ocenianie swoich możliwości i predyspozycji technicznych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> współpracuje w grupie zgodnie z przyjętymi w kontrakcie zasadami, rozdziela różne formy organizacji pracy, charakteryzuje podstawowe formy organizacji pracy (indywidualną, zespołową), bierze odpowiedzialność za przyjęte zadania, stosuje zasady samodyscypliny w działalności technicznej, wykonuje prace z należytą starannością, dbałością oraz zaangażowaniem, wartościuje własne możliwości w zakresie planowania, wykonywania i modernizacji tworzonych wytworów, dąży do pogłębiania swojej wiedzy i rozwijania umiejętności technicznych, ocenia swoje predyspozycje techniczne w kontekście przyszłego kierunku kształcenia. 	<p>I.5) I.7) I.8) I.10) VI.5)</p>				<p>Większość tych zagadnienia powinno się omawiać w etapie wstępnej pracy nad projektem. Treści dotyczące bezpiecznych i efektywnych warunków pracy należy omawiać podczas realizacji projektu. Możliwość oceny swoich możliwości i predyspozycji uczeń powinien mieć podczas całej pracy nad projektem, a szczególnie przy ostatnim jego etapie.</p>
Materialoznawstwo						
<p>Metale – własności metali i ich stopów oraz zastosowanie; metale żelazne i nieżelazne; stop, surówka, stal, żeliwo; rodzaje wyrobów metalowych: blacha, kształtownik, płaskownik, drut, pręt, odlew, gwóźdź; korozja, konserwacja metali – malowanie, powłoki ochronne itd.; zagospodarowanie odpadów metalowych; kierunki pozyskiwania</p>	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje podstawowe metale i ich stopy, porównuje twardość i wytrzymałość oraz przewodnictwo elektryczne wybranych metali i ich stopów, określa możliwości zastosowania danego metalu lub stopu w zależności do jego właściwości, rozpoznaje rodzaje wyrobów metalowych, określa możliwości zastosowania wyrobów metalowych w realizowanym projekcie, 	<p>III.1) III.2) III.3) III.4) III.5) III.6) III.7) III.8)</p>				<p>Zagadnienia mogą być realizowane podczas wykonanie spirali węża, szydełka, osi wirnika łódki, nóżek sygnalizatora i przełącznika, uchwytów sznurków do marionetki, zawleczeni blokującej głowę marionetek, szkieletu</p>

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
nowoczesnych metali; zmiany materiałowe w różnych dziedzinach techniki.	<ul style="list-style-type: none"> zna nowoczesne metale (np. nanometale), charakteryzuje ekologiczne metale stosowane w różnych dziedzinach techniki, stosuje odpowiednie metody konserwacji wyrobów z metalu, zna trudności z pozyskiwaniem surowców wtórnych z metalu i ich stopów, stosuje zasady segregowania odpadów metalowych i ich składowania. 					abażuru lampy, nóg owada w projekcie „Owad”, wsporników pływaków w katamaranie, kształtowania uchwytów do gumek zastosowanych w krosnach tkackich. Treści związane z nowoczesnymi metalami mogą pobudzić zainteresowanie się współczesnymi materiałami konstrukcyjnymi i związanymi z nimi technologiami.
Drewno – właściwości, zastosowanie; materiały drewniane: fornir, listwa, deska, belka, krawędziak; materiały drewnopochodne: sklejka, płyta wiórowa; płyty aglomerowane, lignofol, drewno ulepszone (lignoston i lignomer); konserwacja drewna; gospodarowanie surowcem drzewnym; metody ulepszania drewna.	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje gatunki drewna i ich zastosowanie, porównuje właściwości wybranych gatunków drewna pod kątem ich wykorzystania do produkcji określonego wyrobu, rozdziela materiały drewniane i drewnopochodne, zna możliwości wykorzystania materiałów drewnopochodnych, stosuje odpowiednie metody konserwacji drewna i materiałów drewnopochodnych, charakteryzuje metody ulepszania drewna (np. 	III.1) III.2) III.3) III.4) III.5) III.6) III.7) III.8)				Zagadnienia mogą być realizowane podczas wykonanie przyrządu do pomponów, kostki dziewiarskiej, podstawy węża, elementów drewnianych marionetki, elementów drewnianych tódki i sygnalizatora, podstawy lampy czy katamaranu, elementów

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
	<p>klejenie, chemiczna modyfikacja, termiczna modyfikacja, zagęszczanie itp.),</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna zasady racjonalnego gospodarowania drewnem • jest świadomy współodpowiedzialności za środowisko leśne jako naturalnego źródła drewna 					<p>drewnianych krosna tkackiego lub owada. Treści dotyczące współczesnych metod ulepszania drewna można zrealizować poprzez zaproponowanie uczniom wykonanie dodatkowego zadania pozalekcyjnego, np. tablicy graficznej o tej tematyce, które zainspiruje ich do poszukiwania tych informacji w różnych źródłach.</p>
<p>Tworzywa sztuczne – podział, właściwości, wady i zalety, zastosowanie w życiu codziennym oraz do produkcji nowoczesnych specjalistycznych urządzeń (techniczne tworzywa sztuczne); wpływ tworzyw sztucznych na środowisko naturalne oraz ich rola w kształtowaniu tego środowiska (ochrona klimatu, oszczędność energii) – zrównoważony rozwój; wydajność zasobów tworzyw sztucznych (recykling, odzyskiwanie, gospodarowanie odpadami);</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje tworzyw sztucznych, • określa wady i zalet tworzyw sztucznych, • analizuje właściwości tworzyw sztucznych w celu wykorzystania ich w pracach wytwórczych, • opisuje zastosowanie tworzyw sztucznych z uwzględnieniem ich właściwości specjalistycznych, • porównuje właściwości tworzyw sztucznych z właściwościami innych materiałów konstrukcyjnych, • określa możliwości tworzyw sztucznych w procesie rozwiązywania problemów współczesnego świata, 	<p>III.1) III.2) III.3) III.4) III.5) III.6) III.7) III.8)</p>				<p>Zagadnienia mogą być realizowane podczas wykonanie kadłubów łódki, uchwytów baterii sygnalizatora, połączeń przewodów elektrycznych sygnalizatora, elementów wirnika, części składowych; uchwytów sznurków do marionetki, szydełka, abażuru lampy, pływaków w katamaranie, korpusu owada.</p>

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
oznaczenia ekologiczne na opakowaniach; przyszłość tworzyw sztucznych (np. nanokompozyty polimerowe).	<ul style="list-style-type: none"> • jest świadomy zagrożeń produkcji i stosowania tworzyw sztucznych na środowisko człowieka, • zna i rozumie pojęcia: recykling, segregacja odpadów, surowce organiczne, surowce wtórne itp., • wyjaśnia znaczenie oznaczeń ekologicznych na opakowaniach, • zna i stosuje zasady segregowania i przetwarzania tworzyw sztucznych, • opisuje perspektywy rozwoju przemysłu tworzyw sztucznych. 					Treści związane z tworzywami sztucznymi można rozszerzyć poprzez różnorodne metody lub techniki dydaktyczne, np. ćwiczenie dedukcyjne „Co by było, gdyby zniknęły wszystkie tworzywa sztuczne?”, debata nt. „Tworzywa sztuczne – za lub przeciw”.
Wyroby włókiennicze – tkanina i dzianina, ich cechy użytkowe; identyfikacja tkanin i dzianin – krajki, symbole i oznaczenia na metkach; konserwacja wyrobów włókienniczych, znaki informacyjne, środki i urządzenia do konserwacji wyrobów włókienniczych; nowoczesne materiały włókiennicze i ich zastosowanie: np. nanotkaniny (tkaniny samoczyszczące, chroniące przed wirusami lub ogniem itp.), włókiennicze materiały barierowe chroniące przed UV; inteligentne wyroby włókiennicze np. typu high-tech, funkcjonalne materiały włókiennicze, tekstylia	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia surowce i wyroby włókiennicze, • rozpoznaje właściwości materiałów włókienniczych pod kątem ich cech użytkowych, • identyfikuje materiałów włókienniczych na podstawie krajki • zna znaczenie znaków informacyjnych na metkach dotyczących konserwacji ubrania • stosuje odpowiednie środki i urządzenia do konserwacji wyrobów włókienniczych • charakteryzuje nowoczesne materiały włókiennicze, • określa dziedziny życia, w których stosuje się nowoczesne materiały włókiennicze, • zna i stosuje zasady segregowania i przetwarzania materiałów włókienniczych. 	III.1) III.2) III.3) III.4) III.5) III.6) III.7) III.8)				Zagadnienia mogą być realizowane podczas wykonania ubranka marionetki, pokrowca na długopis oraz węża, abażuru lampy, pokrycia korpusu i nóg owada, żagli w katamaranie, naciągu z osnową w krośnie tkackim. W celu rozszerzenia treści dotyczących tych zagadnień można wykorzystać narzędzie stymulujące twórczość: ułożenie baśni na temat

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
inteligentne, biomateriały; segregacja odpadów włókienniczych i gospodarka odpadami tekstylnymi.						problemu dotyczącego inteligentnych materiałów włókienniczych, np. „Wymyśl ubranie, które będzie zmieniało kolor w zależności od naszego nastoju”.
Materiały elektrotechniczne i elektroniczne – elementy prostych obwodów elektrycznych: źródło prądu (bateria, ogniwo, akumulator), przewody elektryczne, odbiornik, wyłącznik; przewodniki, półprzewodniki, izolatory i nadprzewodniki – właściwości, rodzaje i zastosowanie; elementy bierne (rezystory, kondensatory, termistory, fotorezystory, cewki, diody) i czynne (bateria elektrochemiczna, fotoogniwo, tranzystor, tyrystor) obwodów elektrycznych i elektronicznych – właściwości i rola w obwodzie; materiały elektroniczne przyszłości: izolatory topologiczne, grafeny, diamenty, fulereny, nanorurki węglowe itp.; zasady gospodarowania odpadami elektrycznymi – przepisy prawne	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice, • charakteryzuje przewodniki, półprzewodniki, izolatory i nadprzewodniki, • wymienia przykłady zastosowania przewodników, półprzewodników, nadprzewodników i izolatorów • rozróżnia elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych, • określa rolę poszczególnych elementów w obwodzie elektrycznym, • dobiera elementy elektroniczne w zależności od roli, jaką spełniają w obwodzie, • rozumie potrzebę poszukiwania nowych materiałów elektronicznych, • wymienia przykłady nowoczesnych materiałów elektronicznych, • jest świadom istnienia przepisów prawnych określających sposoby gospodarowania śmieciami elektronicznymi, 	III.1) III.2) III.3) III.4) III.5) III.6) III.7) III.8)				Zagadnienia mogą być realizowane podczas wykonanie połączeń elektrycznych i elektronicznych sygnalizatora, owada, lampy lub kinkietu. Aby pobudzić zainteresowanie uczniów zagadnieniami dotyczącymi elektrotechniki i elektroniki można zaproponować obejrzenie relacji np. z Ogólnopolskiej Olimpiady Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej.

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
dotyczące krajów UE.	<ul style="list-style-type: none"> stosuje ekologiczne zasady segregowania odpadów elektrycznych (np. akcja zbierania baterii przez wybrane sklepy) 					
Rysunek techniczny						
Rysunek techniczny międzynarodowym językiem komunikacji techników i inżynierów – rola rysunku technicznego, rodzaje rysunków technicznych i ich przeznaczenie, narzędzia i przybory kreślarskie (tradycyjne i nowoczesne); normalizacja w rysunku technicznym (jej znaczenie i elementy); podziałki w rysunku technicznym – rodzaje i oznaczanie podziałek; pismo techniczne a czytelności rysunk; nowoczesne narzędzia współczesnego projektanta: elektroniczne deski kreślarskie (systemy CAD-owskie) – trójwymiarowe modele), drukarki trójwymiarowe, wirtualne laboratoria projektowe itp.	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia potrzebę stosowania rysunku technicznego w działalności technicznej, rozpoznaje rodzaje rysunków technicznych zawartych w prospektach, katalogach, instrukcjach itp. określa przeznaczenie poszczególnych rodzajów rysunków technicznych nazywa narzędzia i przybory kreślarskie oraz określa ich funkcje zna nowoczesne metody tworzenia rysunków technicznych (np. przy użyciu programów komputerowych) rozumie pojęcie i znaczenie normalizacji oraz wyróżnia elementy znormalizowane w rysunku technicznym, rozpoznaje i stosuje podziałki rysunkowe stosuje czytelny opis rysunku technicznego z wykorzystaniem pisma technicznego, charakteryzuje wirtualne i trójwymiarowe narzędzia do tworzenia projektów modeli elementów technicznych. 	IV.1)				<p>Analiza różnorodnych prospektów, instrukcji, projektów technicznych pod kątem zastosowania różnych rodzajów rysunków technicznych. Ćwiczenia praktyczne z użyciem tradycyjnych narzędzi i przyborów kreślarskich oraz zastosowaniu podziałek rysunkowych. Tworzenie notatek przy użyciu pisma technicznego. Wykorzystanie programów komputerowych do tworzenia rysunków technicznych. Zaingerowanie uczniów nowoczesnym rysunkiem technicznym można wzbudzić poprzez prezentację modelu 3D</p>

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
						wydrukowanego na drukarce trójwymiarowej.
Zasady rysowania i wymiarowania – rysowanie odręczne i z użyciem przyrządów kreślarskich, zastosowanie podziałki rysunkowej, linie rysunkowe, elementy wymiarowania (linie, strzałki, znaki i liczby wymiarowe); zasady wymiarowania, wymiarowanie form płaskich i przestrzennych, wymiarowanie średnic, łuków i promieni.	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje linii rysunkowych, • dostosowuje odpowiednie rodzaje linii rysunkowych do wykonania określonego elementu na rysunku technicznego, • stosuje podziałki rysunkowe oraz czytelny opis rysunku technicznego, • wymiaruje formy płaskie i przestrzenne, • przestrzega zasad wymiarowania, • rysuje i wymiaruje elementy zaokrąglone (otwory, łuki i okręgi), • odczytuje wymiary przedmiotów z rysunku zawartego w instrukcji, • przenosi wymiary na materiał (trasuje). 	IV.2) IV.6)				Zadania rysunkowe są realizowane poprzez przenoszenie wymiarów na materiał (trasowanie na materiale) oraz są ściśle związane z wykonywanym projektem. Dodatkowe ćwiczenia rysunkowe przygotowane są w formie zadań rysunkowych (otrzymuje je nauczyciel), które uczeń wykonuje w czasie przerw w pracy, np. w oczekiwaniu na korzystanie z urządzenia technicznego.

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
<p>Rzutowanie prostokątne – zasady powstawania rzutów prostokątnych i ich wymiarowanie; rodzaje rysunków aksonometrycznych; przekroje w rysunku technicznym – zasada tworzenia, oznaczania, wymiarowania (otwory przelotowe i nieprzelotowe).</p>	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje rzuty prostokątne i aksonometryczne, uzasadnia celowość stosowania rzutów prostokątnych i aksonometrycznych, rozróżnia widok z przodu (główny), z boku (boczny) i z góry (górnym) w rzutach prostokątnych, stosuje zasady wymiarowania rzutów prostokątnych, wyjaśnia potrzebę stosowania przekrojów w rysunku technicznym, wykonuje rysunki przekrojów otworów przelotowych i nieprzelotowych, odczytuje kształt przedmiotu na podstawie rzutów aksonometrycznych i prostokątnych, odczytuje wymiary przedmiotu z rzutów prostokątnych, kształtuje swoją wyobraźnię przestrzenną. 	<p>IV.1) IV.3) IV.4) IV.5)</p>				<p>Uczeń określa kształt i wymiary elementów przedmiotu z rzutów przedstawionych w dokumentacji rysunkowa realizowanego projektu. Dodatkowe ćwiczenia rysunkowe przygotowane są w formie sprawdzianów rysunkowych przypisanych do elementów składających się na poszczególne projekty. Można je zastosować jako element utrwalający lub sprawdzający wiedzę i umiejętności uczniów.</p>
<p>Dokumentacja techniczna – dokumentacja konstrukcyjna i jej elementy; rysunek zestawieniowy (złożeniowy), rysunki detali (wykonawcze); forma graficzna arkusza: (linia obramowania, tabliczka rysunkowa); rysunki stosowane w dokumentacjach rysunkowych: szkic, schemat funkcjonalny, rysunek</p>	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia potrzebę przygotowania dokumentacji technicznej, rozróżnia rysunki złożeniowe i wykonawcze oraz elementy graficzne arkusza, odczytuje informacje zawarte na rysunkach złożeniowych i wykonawczych, odczytuje rodzaj połączenia na rysunku technicznym, wykonuje proste rysunki w formie szkiców, 	<p>IV.2) IV.3) IV.4) IV.6) IV.7)</p>				<p>Analiza dokumentacji technicznej zawartej w pakiecie uczniowskim dotyczącej wybranego projektu. Umiejętności wykonywania różnych rodzajów rysunków można utrwalić poprzez dodatkowe</p>

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
<p>schematyczny; oznaczenia i uproszczenia rysunkowe połączeń; przerwania; schematy obwodów elektrycznych i elektronicznych, schematy prostych systemów mechatronicznych, symbole elementów elektrycznych, elektronicznych i mechanicznych.</p>	<p>schematów funkcjonalnych, rysunków schematycznych,</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia symbole elementów elektrycznych, elektronicznych i mechanicznych, • czyta schematy elektryczne, elektroniczne i mechaniczne, • projektuje schematy połączeń elektrycznych i elektronicznych, • analizuje schematy prostych systemów mechatronicznych zawierających elementy mechaniczne i elektroniczne, • analizuje dokumentację techniczną realizowanego projektu, • opracowuje dokumentację techniczną pomysłu zmiany wykonanego wytworu technicznego (dotyczącą np. innego zastosowania tego przedmiotu lub udoskonalenia jego funkcjonowania). 					<p>ćwiczenia rysunkowe zawarte w pakiecie dydaktycznym nauczyciela. W projekcie Katamaran uczeń musi na podstawie rysunku złożeniowego przygotować zestaw rysunków wykonawczych oraz określić sposób ich połączenia. Całościową dokumentację techniczną powinien uczeń przygotować w przypadku pracy twórczej nad rozbudową swojego wytworu technicznego. Zagadnienia z zakresu mechatroniki mogą być realizowane podczas wykonywania projektów „Owad IV” i „Sygnalizator II” w korelacji z informatyką.</p>

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
Technologia wytwarzania						
<p>Połączenia stosowane w technice – ruchome i sztywne (stałe), rozłączne i nierozłączne; elementy łączące: śruby, wkręty, gwoździe i kołki; połączenia klejone, zatrzaskowe; rodzaje połączeń stosowanych do określonych materiałów konstrukcyjnych; połączenia stosowane w specjalistycznych dziedzinach techniki (np. w lotnictwie, żegludze morskiej itp.); metody połączeń nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych (np. wiązką lasera, za pomocą nitowania bezotworowego lub klejów elastycznych); oznaczenia i uproszczenia rysunkowe połączeń.</p>	<ul style="list-style-type: none"> zna różne rodzaje połączeń stosowanych w technice, określa funkcjonalność połączeń w zależności od ich rodzaju, stosuje różnorodne elementy łączące uwzględniając rodzaj połączenia, przystosowuje rodzaj połączenia do zastosowanego materiału konstrukcyjnego, montuje elementy konstrukcyjne w gotowy wyrób z użyciem odpowiednich połączeń, opisuje sposoby połączeń stosowanych w urządzeniach pracujących w ekstremalnych warunkach (samoloty, statki podwodne itp.), zna nowoczesne metody połączeń różnych materiałów konstrukcyjnych. 	<p>IV.4) VI.8) VI.9)</p>				<p>Zagadnienia mogą być realizowane podczas wykonania połączeń (montażu) elementów składających się na cały projekt, np. montaż przyrządu do wykonywania pomponów, krzyżaka do marionetki, nóżek marionetki, elementów głowy marionetki, elementów sygnalizatora, elementów łódki, lampy, katamarana, trójkołowca czy krosna tkackiego. Motywacją do twórczego rozwiązania problemu połączeń może być zadanie dotyczące połączeń trzech elementów pokładu katamarana oraz współdziałania pokładu z mieczem.</p>
<p>Technologia – pojęcia: proces technologiczny, operacja technologiczna, formy organizacji</p>	<ul style="list-style-type: none"> objaśnia znaczenie procesu technologicznego, operacji technologicznej, harmonogramu pracy, opracowuje harmonogram działań uwzględniając 	<p>I.6) V.1) V.2)</p>				<p>Zagadnienia powinny być omawiane na przykładzie wykonywanego projektu.</p>

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
<p>pracy, harmonogram pracy; czynności technologiczne: trasowanie, sposoby dzielenia i łączenia materiałów konstrukcyjnych; szlifowanie powierzchni i krawędzi; wykonywanie otworów przelotowych i nieprzelotowych; dobór narzędzi i urządzeń do wykonania określonej operacji technologicznej; innowacje technologiczne ostatnich lat: np. biotechnologia, nanotechnologia, mechatronika; automatyzacja procesów produkcyjnych – roboty przemysłowe; zmiana funkcjonalności tworzonych wytworów poprzez wykorzystanie oprogramowania komputerowego (elementy mechatroniki).</p>	<p>formę organizacyjną pracy,</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje odpowiednie czynności technologiczne w zależności od oczekiwanego efektu końcowego (trasowanie, dzielenie i łączenie materiałów, wykańczanie powierzchni; wiercenie otworów), • dobiera narzędzia i urządzenia do określonej operacji technologicznej, • wprowadza innowacyjne rozwiązania technologicznych podczas realizacji wybranego projektu, • wyjaśnia pojęcia związane z innowacyjnymi technologiami, np. biotechnologia, nanotechnologia, mechatronika, • uzasadnia potrzebę zastosowania robotów przemysłowych w pracach zagrażających bezpieczeństwu ludzi, • wyjaśnia istotę mechatroniki, • identyfikuje elementy i podzespoły prostych systemów mechatronicznych, • montuje i uruchamia proste układy mechaniczne sterowane elektronicznie, • montuje i uruchamia z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego proste układy elektroniczne. 	<p>V.3) VI.1) VI.2) VI.3) VI.5)</p>				<p>W celu zachęcenia uczniów do poszukiwania innych rozwiązań technologicznych można przeprowadzić z nimi ćwiczenie oparte na technice twórczego myślenia – „Lista atrybutów”, która pozwala na zaprojektowanie nowej wersji wytworu bez zbędnych i przypadkowych jego atrybutów. O robotyce można dowiedzieć się odwiedzając z uczniami stronę internetową http://www.asimo.pl/ Rozbudowanie realizowanego projektu sterowaniem komputerowym może odbywać się na lekcjach informatyki.</p>
<p>Narzędzia i przybory do obróbki ręcznej materiałów konstrukcyjnych: drewna,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zna narzędzia i przybory do obróbki ręcznej stosowanych materiałów konstrukcyjnych, 	<p>I.4) I.6)</p>				<p>Narzędzia, przybory i urządzenia powinny być</p>

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
<p>metali, tworzyw sztucznych, materiałów włókienniczych oraz materiałów stosowanych w elektrotechnice i elektronice; bezpieczne posługiwanie się narzędziami; konserwacja i naprawa narzędzi.</p> <p>Urządzenia: wiertarka, maszyna do szycia, opalarka, pistolet na gorący klej; bezpieczna obsługa urządzeń mechaniczno-elektrycznych; przekładnie – rodzaje, przeznaczenie, konstrukcje; utylizacja urządzeń technicznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje odpowiednie narzędzia i przybory do określonej operacji technologicznej obrabianego materiału, • bezpiecznie korzysta z narzędzi do obróbki ręcznej, • dokonuje konserwacji i drobnych napraw uszkodzonych narzędzi i przyborów, • zna przeznaczenie urządzeń stosowanych w pracowni technicznej, • rozumie zasadę działania urządzeń stosowanych w pracowni technicznej, • bezpiecznie wykorzystuje urządzenia do wykonania mechanicznych operacji technologicznych, • zna zasady konserwacji i regulacji urządzeń technicznych, • rozróżnia rodzaje przekładni, • wyjaśnia potrzebę zastosowania określonej przekładni w danym urządzeniu, • opisuje konstrukcję przekładni (oblicza przełożenie przekładni), • wskazuje zagrożenia dla środowiska, jakie za sobą niesie nieprawidłowe składowanie zużytych urządzeń technicznych, • opisuje sposoby utylizacji zużytych urządzeń technicznych. 	<p>I.8) VI.1) VI.2) VI.3) VI.4) VI.6)</p>				<p>omawiane, pokazywane, instruowane oraz stosowane podczas realizacji wybranych projektów.</p> <p>Podczas realizacji np. projektu Trójkołowca można omówić zagadnienia dotyczące przekładni.</p> <p>Zagadnienia dotyczące postaw proekologicznych powinny być realizowane w fazie końcowej projektów, tzn. w fazie likwidacji (7 faza działalności technicznej).</p>

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
Sprzęt pomiarowy: suwmiarka, przymiar kontowy, linijka technologiczna; zasady zdejmowania wymiarów; mierniki parametrów elektrycznych (rezystancji, napięcia i natężenia prądu elektrycznego)	<ul style="list-style-type: none"> zna sprzęt pomiarowy i jego przeznaczenie, stosuje narzędzia pomiarowe zgodnie z ich przeznaczeniem, zna i stosuje zasady zdejmowania wymiarów, używa mierników elektryczny do pomiaru parametrów elektryczne. 	VI.3) VI.7)				Zagadnienia powinny być realizowane podczas wykonywania wybranych projektów.
Bezpieczeństwo w ruchu drogowym						
Warunki uzyskania karty rowerowej – zagadnienia, które uczeń powinien poznać, umiejętności, jakie należy zdobyć	<ul style="list-style-type: none"> jest świadomy potrzeby posiadania karty rowerowej, wymienia warunki, który musi spełnić, aby zdobyć kartę rowerową, zna zakres wiadomości i umiejętności obowiązujące rowerzystę. 	II.1)				Zagadnienia powinny być realizowane z zastosowaniem metod aktywizujących
Rower – rodzaje rowerów, ogólna budowa roweru; mechanizmy w rowerze (budowa i zasady działania); konserwacja roweru i prawidłowe przygotowanie do jazdy; obowiązkowe wyposażenie roweru.	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela rodzaje rowerów i ich przeznaczenie, zna podstawowe elementy budowy roweru, wyjaśnia funkcje i zasadę działania poszczególnych mechanizmów w rowerze, przygotowuje rower do jazdy, stosuje zasady konserwacji roweru, wyposaża rower w obowiązkowe elementy. 	II.3) VI.4) VI.6)				Zagadnienia powinny być realizowane z zastosowaniem metod aktywizujących

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
<p>Przepisy obowiązującego rowerzystę – znaki drogowe, osoby kierujące ruchem, światła, rodzaje dróg i ich elementy; podstawowe manewry i zasady sygnalizacji podczas wykonywania manewrów; prędkość i droga hamowania pojazdów; zasada ograniczonego zaufania i przewidywanie zachowań innych uczestników ruchu drogowego; typy skrzyżowań, znaczenie znaków i sygnałów na skrzyżowaniu, zasady przejazdu przez skrzyżowania, zagrożenia występujące podczas przejazdu przez skrzyżowanie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje znaków drogowych • wyjaśnia znaczenie znaków drogowych oraz sygnałów świetlnych i osoby kierującej ruchem • wyróżnia elementy drogi • omawia kolejność czynności przy wykonywaniu różnorodnych manewrów w ruchu drogowym • poprawnie wykonuje podstawowe manewry • wyjaśnia znaczenie wpływu prędkości pojazdu na drogę hamowania i bezpieczeństwo użytkowników ruchu drogowego • podaje zasady zapewniające bezpieczeństwo rowerzysty w ruchu drogowym • rozróżnia różne typy skrzyżowań • podaje zasady pierwszeństwa przejazdu przez różnego typu skrzyżowania • wymienia zagrożenia występujące podczas przejazdu przez skrzyżowanie 	<p>II.1) II.2)</p>				<p>Zagadnienia mogą być realizowane podczas wykonywania projektu Sygnalizator świetlny. Zagadnienia powinny być realizowane z zastosowaniem metod aktywizujących</p>
<p>Jazda rowerem – korzyści płynące z jazdy na rowerze; niebezpieczeństwa, z którymi może zetknąć się rowerzysta; wypadki na drodze; stosowanie kasku, odblasków i odpowiedniego stroju podczas jazdy rowerem; technika jazdy rowerem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia korzyści płynące z jazdy na rowerze, • widzi potrzebę korzystania z roweru, jako ekologicznego środka transportu i rekreacji, • jest świadom niebezpieczeństw, z jakimi może spotkać się rowerzysta, • omawia zasady prawidłowego poruszania się rowerzysty po drogach rowerowych, chodniku i jezdni, • opisuje sposoby poprawnego zachowania się 	<p>I.8) I.9) II.1) II.2) II.3)</p>				<p>Zagadnienia powinny być realizowane z zastosowaniem metod aktywizujących. Technikę jazdy rowerem powinno się ćwiczyć na placu manewrowym lub w miasteczku ruchu drogowego.</p>

ZAGADNIENIA PROGRAMOWE (TREŚCI NAUCZANIA)	ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW Uczeń:	Odniesienie do wymagań szczegółowych w podstawie programowej	Ilość lekcji w klasie			UWAGI METODYCZNE ODNIESIENIE DO PROJEKTÓW
			IV	V	VI	
	<p>rowerzysty w określonych sytuacjach w ruchu drogowym,</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia błędy rowerzysty będące przyczyną wypadków drogowych, • zna zasady zachowania się przy wypadkach drogowych z udziałem rowerzysty, • potrafi wezwać pomoc, • uzasadnia potrzebę stosowania kasku, odblasków i odpowiedniego stroju podczas jazdy rowerem, • stosuje elementy zapewniające bezpieczeństwo jazdy rowerem, • ma opanowaną technikę jazdy na rowerze. 					

Sposoby osiągnięcia celów edukacyjnych

Program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI zakłada, że na lekcjach techniki uczniowie powinni nabyć umiejętności planowania i wykonywania pracy poprzez praktyczne działania. Powinno to skutkować ukształtowaniem u uczniów postaw zapewniających sprawne, odpowiedzialne i bezpieczne funkcjonowanie we współczesnym świecie technicznym. Założone w programie cele kształcenia i wychowania są możliwe do realizacji wyłącznie z wykorzystaniem pakietu dydaktycznego firmy JAWI do praktycznego nauczania techniki opartego na metodzie projektów. Ważne jest również określenie, jakie sposoby osiągnięcia tych celów powinien stosować nauczyciel, aby w pełni sprostać założeniom tego programu. W dalszej części przedstawiono propozycję metod nauczania, które pozwolą na efektywną realizację poszczególnych treści zawartych w programie DZIAŁAJ Z JAWI.

Cały program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI oparty jest na **metodzie projektów**, której istota polega na tym, że uczniowie realizują określone zadanie w oparciu o przyjęte wcześniej założenia. Cechą charakterystyczną tej metody jest wiązanie działalności praktycznej z pracą umysłową. Jest to uczenie się poprzez czynne działanie i badanie, jakiego wymaga proces tworzenia wytworu technicznego. Uwzględniając różnorodne kryteria ich podziału, wyodrębnia się różne typy projektów.

Podział projektów¹¹ ze względu na

1) strukturę:

- a) **projekty silnie ustrukturyzowane** – samodzielność uczących się jest częściowo ograniczona poprzez podanie przez prowadzącego projekt określonych wymagań, szczególnie, co do zakresu projektu i oczekiwanych efektów;
- b) projekt słabo ustrukturyzowany

2) liczebność:

- a) **projekty indywidualne** – wykonywane przez jednego ucznia
- b) grupowe
- c) zbiorowe

3) formę pracy uczniów:

- a) **projekty jednorodne** – realizowany jest przez indywidualnych uczniów lub przez zespoły w tym samym czasie, a wszystkie osoby w nim uczestniczące realizują zadania zmierzające do osiągnięcia tego samego celu
- b) projekty zróżnicowane

4) zakres treści:

- a) **projekty przedmiotowe**, które obejmuje treści z jednego przedmiotu;
- b) projekty modułowe
- c) projekty interdyscyplinarne

¹¹ Podział opracowany na podstawie materiałów Kingi Kuszak, Metoda projektu. Ekspertyza w ramach projektu „Model Innowacyjnych Metod Dydaktycznych w szkolnictwie zawodowym skutecznym elementem procesu dydaktycznego” oraz materiałów edukacyjnych przygotowanych dla potrzeb projektu „Wdrażanie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół” autorstwa W. Liba i W. Walata

- 5) zasięg projektu:
- a) **projekty klasowe**
 - b) projekty szkolne
 - c) projekty lokalne
 - d) projekty regionalne
 - e) projekty ogólnopolskie
 - f) projekty globalne
- 6) charakter projektu:
- a) projekty badawcze
 - b) projekty działania lokalnego
 - c) **projekty techniczne** – zorientowany na działalność praktyczną, pozwala uczniowi przyswoić sobie wiedzę techniczną oraz kształci jego umiejętności specjalistyczne
 - **projekty koncepcyjne i badawcze** – uczniowie zbierają i systematyzują informacje na temat rozwiązań technicznych, budowy i zasady działania urządzeń (*rozpoznanie środowiska technicznego*), opracowują koncepcje nowych (innych) rozwiązań technicznych (*projektowanie*), opracowują rozwiązania szczegółowe pod względem materiałowym, wielkości i kształtu poszczególnych elementów składowych i całych urządzeń, opracowują dokumentację techniczną zawierającą rysunki wykonawcze, złożeniowe (*konstruowanie*),
 - **projekty wytwórcze** – uczniowie planują pracę według procesu technologicznego realizowanego przedsięwzięcia, dobierają narzędzia, przewidują czas realizacji poszczególnych operacji technologicznych (*programowanie działań*), wykonują modele urządzeń technicznych (*wytwarzanie*),
 - **projekty eksploatacyjne** – uczniowie opracowują zasady obsługi regulacji i konserwacji konkretnych urządzeń (*eksploatacja*), opracowują metody zrównoważonego rozwoju techniki, czyli opracowują metody likwidacji ujemnych skutków działań technicznych (*likwidacja*).

Zaproponowane projekty firmy JAWI są **projektami technicznymi typu wytwórczego, silnie ustrukturyzowane**, podczas których uczniowie **indywidualnie** realizują zadania **w tym samym czasie**, zmierzające do osiągnięcia **tego samego celu**. Są to projekty **przedmiotowe** obejmujące treści z podstawy programowej techniki obowiązującej na drugim etapie edukacji. Projekty mają **zasięg klasowy**, co oznacza, że w równorzędnych klasach mogą być realizowane różne projekty. Efektem końcowym każdego projektu jest **wytwór techniczny**.

Podczas pracy nad projektami firmy JAWI nauczyciel wspólnie z uczniami realizuje kolejno etapy działań, które stanowią strukturę metody projektu:

- a) planowanie projektu,
- b) przygotowanie uczniów do pracy metodą projektu,
- c) realizacja projektu,
- d) prezentacja projektu,
- e) oceny projektu,

f) ewaluacja projektu.

Etap 1. Planowanie projektu

Realizacja techniki z wykorzystaniem projektów proponowanych przez firmę JAWI wiąże się z podjęciem przez nauczyciela przemyślanych działań. Planując pracę metodą projektów nauczyciel powinien:

- 1) podjąć decyzje projektowe – przeanalizować cele kształcenia techniki¹² na drugim etapie edukacji (projekt ma charakter **przedmiotowy**) i wybrać te cele, które mogą być osiągnięte poprzez wykonywanie przez uczniów zadań praktycznych wynikających z realizowanego projektu;
- 2) dokonać wyboru projektu technicznego do realizacji – metoda projektów zakłada dużą samodzielność uczniów w zakresie wyboru tematyki pracy wytwórczej (projekt ma charakter **wytwórczy**) oraz sposobów rozwiązywania postawionych w projekcie technicznym problemów, jednak to nauczyciel powinien zaplanować, czego oczekuje od uczniów i jaki powinien być założony, końcowy efekt ich pracy (**wytwór**);
- 3) określić powiązania z wymogami dydaktycznymi – wskazać odniesienie do podstawy programowej, określić cele szczegółowe realizowane w projekcie, ustalić sposoby działań dydaktycznych w ramach projektu;
- 4) opracować założenia projektu – określić podstawowe zasady organizacji projektu i odpowiedzieć na następujące pytania:
 - Czy projekt zainteresuje uczniów?
 - Czy każdy uczeń będzie realizował ten sam projekt?
 - Jaka będzie forma zaopatrzenia uczniów w pakiet dydaktyczny wybranego projektu?
 - W jaki sposób uczniowie będą mogli osiągnąć założone cele?
 - Czy projekt pozwoli na uruchomienie procesu budowania nowej wiedzy i umiejętności u uczniów?
 - Czy jest możliwa realizacja projektu w wyodrębnionej sali lekcyjnej?
 - Czy tworzona konstrukcja da możliwość rozbudzenia kreatywności uczniów?

We wszystkich działaniach etapu planowania nauczyciela wspiera program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI. Program wskazuje powiązania celów kształcenia zawartych w podstawie programowej techniki z celami realizowanymi poprzez wykonywanie projektów firmy JAWI, określa cele szczegółowe w poszczególnych projektach, podpowiada sposób realizacji działań i określa podstawowe założenia projektu.

Etap 2. Przygotowania uczniów do pracy metodą projektu

Przygotowanie uczniów do pracy metodą projektu jest szczególnie istotne wtedy, gdy uczniowie wykonują projekt techniczny po raz pierwszy. Należy wówczas więcej czasu poświęcić na wyjaśnienie zasad pracy metodą projektów, a w szczególności omówić takie jego aspekty jak samodzielność, odpowiedzialność, innowacyjność, współpraca w grupie, zaprezentowanie i ocena efektów pracy. Wskazane jest pokazanie uczniom gotowego

¹² Zgodnie z treścią przypisu 1.

wytworu wykonanego w ramach wybranego projektu, aby uczniowie wiedzieli, do czego mają dążyć. Ponieważ są to projekty techniczne nauczyciel powinien określić warunki pracy, w których uczniowie będą realizować zadania związane z projektem.

Aby odpowiednio przygotować uczniów do wykonywania projektów technicznych, nauczyciel powinien drugi etap realizacji metody projektu przeprowadzić w kilku krokach.

1) **Motywacja** – wprowadzenie w tematykę projektu technicznego w celu wzbudzenie zainteresowania uczniów tematem, a także wskazanie potencjalnych możliwości wykorzystania wykonanego wytworu. Krok ten, oparty głównie na emocjonalnym przygotowaniu uczniów, jest bardzo istotny, ponieważ od tego jak nauczyciel zmotywuje swoich podopiecznych zależy ich zaangażowanie się w działania projektowe.

Skutecznym sposobem pobudzenia uczniów do działania może być:

- prezentacja zagadnienia – film ze zdarzeniem drogowym na skrzyżowaniu (projekt *Sygnalizator*), fragment sztuki teatralnej (projekt *Marionetka*), wystawa mody z dodatkami (projekt *Wąż, Skrzat*), regaty na jeziorze (projekt *Łódka*);
- pokazanie określonych przedmiotów (gotowych wytworów technicznych) – przykładowo „Wąż”, jako ubranko na długopis czy bransoletka na rękę, owada w różnych odsłonach, makramę jako przedmiot użyteczny lub element ozdobny;
- zadanie intrygującego pytania – np., *Na jakiej zasadzie działa sygnalizator świetlny na przejścia dla pieszych?; Czym różnią się statki wodne typu: jacht, katamaran, trimaran, quadramaran? lub Czym zajmuje się mechatronika?;*
- obejrzenie relacji np. z Ogólnopolskiej Olimpiady Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej (projekt *Owad, Lampa, Kinkiet*);
- udział w wystawie wyrobów rękodzielniczych (projekt *Makrama, Krosno tkackie, Zestaw dziewiarski*);
- prezentacja regat „Mistrzostwa Polski Katamaranów” (projekt *Katamaran*);
- przeczytanie inspirującego fragmentu tekstu – np. fragment bajki pt. *Pinokio* aut. Carlo Collodi, dotyczący tworzenia lalki z drewna przez stolarza **Dżeppetto**, jako inspiracja do wykonania marionetki;
- zaproszenie na stronę internetową o robotyce, np. <http://www.asimo.pl/> – gdzie uczniowie znajdą inspirację do zrobienia swojego robota w postaci owada (projekt *Owad I, III, IV*).

Motywacja do działania jest bardzo ważna nie tylko z psychologicznego punktu widzenia, ale również z przyczyn technicznych. Ma to szczególne znaczenie przy pierwszym projekcie realizowanym w klasie czwartej. Ze względu na szkolne terminy organizacyjne nauczyciel musi sam zdecydować (bez współdziałania uczniów) o wyborze projektu do realizacji. Uczniowie zostają o tej decyzji poinformowani w momencie rozpoczęcia nauki w klasie czwartej. Wówczas nauczyciel musi przekonać podopiecznych do swojego wyboru. Przy realizacji kolejnych projektów uczniowie będą mieli większy wpływ na wybór wykonywanej pracy zgodnie ze swoimi zainteresowaniami.

- 2) Zarysowanie tematyki projektu** – wyznaczenie ogólnych ram projektu (przekazanie tego to, co nauczyciel zaplanował w fazie planowania) – nauczyciel przedstawia, jaką wiedzę i umiejętności uczniowie zdobędą poprzez działania techniczne, czyli określa cele szczegółowe (**projekty silnie ustrukturyzowane**). Powinny one być tak sformułowane, aby uzmysłowić uczniom, czego dokładnie się od nich oczekuje. Uczniowie muszą wiedzieć, jakie działania techniczne składają się na projekt (każdy projekt składa się kilka podprojektów), jakie zadania będą wykonywać samodzielnie, czego dowiedzą się poprzez wykonywanie zadań dodatkowych, jak będzie wyglądała organizacja zajęć (**projekty jednorodne**) itp.
- 3) Tworzenie zespołów** – zakłada się, że zaproponowane przez firmę JAWI projekty są realizowane **indywidualnie** – każdy uczeń wykonuje swój wytwór (**projekty indywidualne**). Organizacja zajęć wymaga jednak zastosowania częściowej pracy w zespołach dwuosobowych. Będzie to dotyczyło współpracy w korzystaniu z jednego kompletu narzędzi i wzajemnej pracy przy wykonywaniu czynności wymagających pomocy drugiej osoby (np. pomoc przy montażu rączek marionetki). Dobór osób do grup może się odbywać na różne sposoby w zależności od typu pary, którą chcemy uzyskać:
- **zespół różnorodny pod względem osiągnięć szkolnych** – zaleca się tworzenie takich grup z dwóch powodów. Po pierwsze taki układ bardzo przypomina stosunki międzyludzkie w społeczeństwie i dzięki temu uczniowie nabędą odpowiednie nawyki współdziałania w przyszłym świecie dorosłych. Po drugie w tak zróżnicowanym zespole uczeń „słabszy” może liczyć na pomoc ucznia „lepszego”, a ten z kolei będzie miał możliwość zdobycia dodatkowych punktów za udzielenie pomocy;
 - **zespół koleżeńskie** – dobór uczniów w zespoły następuje na zasadzie łączenia się osób, które, na co dzień tworzą grupę koleżeńską. Taki układ daje uczniom poczucie bezpieczeństwa. I mimo, że każde dziecko wyróżniają się różnymi zdolnościami, praca w takiej grupie jest wykonywana bardzo efektywnie;
 - **zespół doboru celowego** – należy je organizować w sytuacji, gdy chcemy przeciwdziałać istniejącej w klasie strukturze socjometrycznej¹³. Taki dobór grup można się odbywać w klasie, którą nauczyciel dobrze zna, np. łączy w pary uczniów, którzy do tej pory ze sobą jeszcze nie pracowali;
 - **zespół losowy** – tworzy się poprzez np. losowanie identycznych elementów lub odliczanie do dwóch.

Po dokonaniu podziału na grupy należy określić zasady pracy w zespole dwuosobowym, ze szczególnym uwzględnieniem zasad dotyczących sposobu korzystania z narzędzi i przyborów – można to zrobić w trakcie zawierania kontraktu z całą klasą.

- 4) Podpisanie kontraktu** – przed przystąpieniem do realizacji zadań projektowych niezbędne jest zawarcie kontraktu z uczniami, którego celem jest określenie wszystkich

¹³ wg Wikipedii – typowy układ wzajemnych sympatii, antypatii lub obojętności, jakie występują pomiędzy członkami grupy. Powstaje w wyniku oddziaływania ludzi na siebie. Pozwala na opis grupy z punktu widzenia jej dynamiki.

warunków i wymagań koniecznych do efektywnego wywiązania się z powierzonych zadań zarówno ze strony ucznia jak i nauczyciela. Propozycję takiego kontraktu otrzymuje nauczyciel w pakiecie metodycznym. Zawiera ona zasady współpracy nauczyciela z uczniami, uczniów w grupach, zasady korzystania z narzędzi i urządzeń technicznych, sposoby i kryteria oceniania, metody nagradzania i karania itp. Kontrakt ten może być uzupełniony wspólnie z uczniami dodatkowymi wpisami wynikającymi z potrzeb klasy. Ważne jest, aby ostateczny kontrakt był podpisany przez każdego ucznia, co będzie świadczyło o wyrażeniu zgody uczniów na zapisy w kontrakcie. A nauczyciel i uczniowie w każdej chwili mogą powołać się na kontrakt, gdy zaistnieje taka potrzeba. Dobrze jest również, gdy umowa ta będzie wywieszona w widocznym miejscu klasy.

- 5) **Harmonogram działań projektowych** – nauczyciel analizuje wybrany do realizacji projekt pod kątem zestawu zadań technicznych, które należy wykonać, aby otrzymać gotowy wyrób. W wyniku tej analizy uczniowie dowiadują się, z jakich podprojektów składa się ich projekt. Uczniowie wspólnie z nauczycielem określają szczegółowe zadania, które posłużą im do realizacji poszczególnych podprojektów oraz ustalają terminy ich wykonania. Tworzą **harmonogram zadań**, w którym uwzględniają podprojekty, działania techniczne realizowane w podprojektach, czas potrzebny na realizację poszczególnych podprojektów. Taki harmonogram pozwoli uczniom na wykonanie zaplanowanych zadań w założonym terminie a nauczycielowi na dokonanie oceny etapowej oraz monitorowanie pracy każdego ucznia. Umożliwia również nauczycielowi wsparcie tych uczniów, którzy mają kłopoty z utrzymaniem terminowości swoich działań. W harmonogramie działań projektowych nie powinno zabraknąć informacji dotyczącej sposobu prezentowania gotowych wytworów.

Etap 3. Realizacja projektu

Realizacja projektów technicznych obejmuje czas, w którym uczniowie realizują zadania projektowe, zgodnie z przyjętym harmonogramem. Działania są podzielone na podprojekty. Każdy podprojekt uzupełniony jest czynnościami wstępnymi, które przygotowują ucznia do realizacji zaplanowanych działań technicznych. Dotyczy to głównie wiedzy teoretycznej niezbędnej do prawidłowego wykonywania pracy, np. wybór materiału konstrukcyjnego czy czytanie wymiarów z rysunku technicznego, ale także umiejętności w wykonywaniu czynności technologicznych oraz w obsłudze urządzeń. Metody skuteczne w realizacji tych działań opisane są w dalszej części rozdziału.

Samodzielna praca poszczególnych uczniów polega na:

- 1) przygotowaniu stanowiska pracy;
- 2) analizie karty pracy dotyczącej danego podprojektu:
 - odczytaniu z rysunku aksonometrycznego kształtu elementu a z rysunku rzutowego jego wymiarów,
 - ustaleniu planu pracy;
- 3) wykonaniu elementu:

- trasowaniu na materiale,
- wycięcie w materiale,
- nadanie kształtu,
- wykończenie powierzchni,
- połączenie części elementów (montaż),
- udoskonalenie, modernizacja wytworu.

Nauczyciel powinien zapewnić uczniom samodzielność w podejmowanych działaniach, być baczny obserwatorem, interweniować tylko w razie potrzeby (np. gdy uczeń wykonuje jakąś czynność nieprawidłowo), wspierać uczniów „słabszych”, łagodzić konflikty, organizować korzystanie z urządzeń (np. wiertarki) a przede wszystkim dbać o zachowanie zasad bhp. W trakcie trwania tego etapu nauczyciel dokonuje systematycznej oceny poszczególnych czynności, które uczeń wykonuje w ramach realizowanego podprojektu uwzględniając ustalone wcześniej kryteria oraz ocenia przestrzeganie regulaminu pracowni i zasad bhp.

Uczniowie, którzy przed czasem wykonają zaplanowane działania, wykonują samodzielnie dodatkowe zadania, np. ćwiczenia z rysunku technicznego.

Etap 4. Prezentacja projektu

Prezentacja projektów jest ostatnim etapem pracy metodą projektu. W harmonogramie działań projektowych należy, więc precyzyjnie ustalić czas i formę prezentacji gotowych projektów. Prezentacja może być realizowana w trakcie np. uroczystości klasowej czy okolicznościowej imprezie szkolnej i może przybrać przykładowe formy:

- wystawa prac wykonanych przez uczniów,
- inscenizacji – bajki z wykorzystaniem marionetek,
- gry dydaktyczne – wykorzystanie sygnalizatorów świetlnych do zabaw brd,
- mistrzostwa klasowe – regaty z udziałami katamaranów,
- gry dydaktycznej – wykorzystanie owadów,
- kiermasz szkolny – sprzedaż wyrobów rękodzielniczych, np. makram.

Nauczyciel musi zadbać o miejsce prezentacji, tak aby ta część projektu była atrakcyjnym podsumowaniem działań uczniowskich i ukazała wszystkie aspekty pracy nad projektem.

W prezentacji, jako widzowie mogą uczestniczyć nie tylko uczniowie danej klasy, ale również uczniowie innych klas, nauczyciele, rodzice, dyrekcja i inni zaproszeni goście. Podniesie to rangę wykonanych projektów i zmotywuje uczniów do dalszej pracy nad kolejnymi projektami.

Etap 5. Ocena projektu

Nauczyciel pracujący metodą projektu według programu DZIAŁAJ Z JAWI otrzymuje propozycję strategii oceniania, według której końcowa ocena projektu powinna składać się z:

- ocen częściowych wystawianych systematycznie podczas wykonywania poszczególnych zadań (ocena bieżąca wpisywana na karcie pracy podprojektów),

- oceny końcowej gotowego wytworu dokonanej przez nauczyciela
- samooceny uczniowskiej oraz oceny współpracy w zespole,
- oceny prezentacji gotowego projektu.

Wszystkie oceny powinny być ustalane według ściśle określonych kryteriów, które uczniowie zatwierdzają w kontrakcie.

Etap 6. Ewaluacja Projektu

Ewaluacja jest procesem polegającym na uzyskaniu informacji związanych z oceną efektywności zrealizowanego projektu. Może ona dotyczyć skuteczności doboru treści, metod i form pracy z uczniami, stopnia realizacji założonych celów, działań podjętych w ramach projektu lub ich wyników. Do przeprowadzenia ewaluacji można wykorzystać ankiety, rozmowy, wywiady, analizę osiągnięć uczniów.

Wyniki ewaluacji pozwolą na sprawdzenie użyteczności programu nauczania i wprowadzenie ewentualnych poprawek w kolejnej realizacji danego programu. Ale przede wszystkim ukaże przyrost wiedzy i umiejętności u uczniów w zakresie objętym projektem.

Koniecznym warunkiem w osiągnięciu założonych celów kształcenia jest zapewnienie uczniom jak najlepszych warunków nauki w szkolnej pracowni technicznej. Obowiązek ten spoczywa na szkole, który bardzo często jest niemożliwy do wypełnienia ze względu na brak finansów. Realizacja programu nauczania DZIAŁAJ Z JAWI, opartego na pakiecie dydaktycznym firmy JAWI, pozwala na uniknięcie tego problemu. Firma JAWI zaopatruje pracownię techniczną w wyposażenie niezbędne do realizacji wybranego projektu (narzędzia, urządzenia, zabezpieczenia ławek itp.). Aby zapewnić bezpieczne użytkowanie wyposażenia, firma JAWI serwisuje je przez cały czas trwania projektu. Zdaniem szkoły jest jedynie zapewnienie pomieszczenia lekcyjnego, w którym narzędzia, urządzenia i wykonywane prace uczniów będą bezpiecznie przechowywane. Rola nauczyciela sprowadza się w tej kwestii do monitorowania jakości narzędzi i urządzeń oraz zabezpieczania przed zniszczeniem.

Bardzo ważnym zadaniem nauczyciela jest wykształtowanie u uczniów poczucia odpowiedzialności za powierzony sprzęt. Z tą tematyką wiążą się zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa i higieny na stanowisku pracy. Zajęcia z techniki powinny być tak zorganizowane, aby każdy uczeń miał swoje stanowisko pracy. Jeden zestaw narzędzi firma JAWI zapewnia na dwa stanowiska. Tak, więc z tych samych narzędzi korzysta dwóch uczniów, którzy ponoszą wspólną odpowiedzialność za ich poprawne użytkowanie. Rolą nauczyciela jest przygotowanie uczniów do współpracy w ramach dwuosobowej grupy. Treści związane z odpowiednim użytkowaniem narzędzi, przyborów i urządzeń powinny być poruszane nie tylko przy ich omawianiu, ale również przy każdorazowym ich użyciu. Natomiast zasady bhp nauczyciel powinien przypominać przed każdą lekcją, a także zadbać o to, aby były przestrzegane przez uczniów podczas wszelkich działań technicznych.

Zaplanowane efekty kształcenia w zakresie bloku tematycznego **kultura pracy** nauczyciel osiągnie poprzez zastosowanie odpowiednich metod nauczania. Proponuje się, aby treści z tego zakresu realizować za pomocą metod aktywizujących, które wymuszają zaangażowanie uczniów w proces dydaktyczny. Skuteczną metodą będzie:

- 1) **pogadanka** – rozmowa nauczyciela z uczniem, w toku, której nauczyciel przedstawia określone treści, stawia pytania a uczniowie na nie odpowiadają (np. pogadanka na temat Jak powinno być zorganizowane stanowisko pracy? W jaki sposób ochronić się przed urazami podczas korzystania z wiertarki elektrycznej?);
- 2) **opowiadanie** – polega na żywym i barwnym przedstawieniu tematu o określonej akcji i w określonym czasie (np. opowiadanie p.t. *Gdzie są moje narzędzia?* Treścią tego opowiadania będą historie źle traktowanych narzędzi, które uciekły od ucznia; *Bunt maszyn* Treścią tego opowiadania będą historie nieprawidłowo stosowanych urządzeń, które postanowiły przeciwstawić się użytkownikom, którym służyły...);
- 3) **metoda aktywnego opisu** – m.in. opisu uzasadniającego – uczniowie wraz z nauczycielem wyjaśniają zasady bezpiecznego posługiwania się wybranym narzędziem lub urządzeniem, podając przy tym szereg logicznie układających się czynności (np. *opis zasad postępowania przy obsłudze wiertarki elektrycznej*), opis często jest połączony z pokazem czynności;
- 4) **dyskusja okrągłego stołu** – polega na swobodnej wymianie poglądów między uczniami a nauczycielem a także między samymi uczniami; uczniowie swobodnie wymieniają swoje doświadczenia i poglądy, udzielają sobie wyjaśnień (np. dyskusja nt. *Oceń swoje postępowanie w czasie posługiwania się sprzętem technicznym*);
- 5) **gry dydaktyczne** – metoda łącząca elementy kształcenia z zabawą:
 - a) symulacyjne – polegają na odtworzeniu sytuacji problemowej,
 - b) decyzyjne – w czasie gry uczniowie przedstawiają swoje stanowisko na określony temat,
 - c) specjalistyczne – krzyżówki, rebusy, gry planszowe itp.;
- 6) **metoda przypadku** – to interpretacja określonych zdarzeń, rzeczywistych lub opracowanych na użytek określonego problemu, która prowadzi do uzyskania odpowiedzi na pytanie: jakie jest najlepsze z możliwych rozwiązanie zaistniałej sytuacji (np. *interpretacja sytuacji konfliktowej między dwoma uczniami pracującymi wspólnym zestawem narzędzi*);
- 7) **wycieczka** – metoda zastosowana przy realizacji treści związanych z odpowiednim zachowaniem się podczas niebezpiecznych zdarzeń w szkole (np. w razie pożaru); wycieczka po szkole w celu pokazania lokalizacji sprzętu ppoż, wskazania drogi ewakuacyjnej głównie z pracowni technicznej

Stałym elementem lekcji techniki realizowanych na podstawie programu nauczania DZIAŁAJ Z JAWI jest korzystanie z **informacji technicznej**, a w szczególności czytanie dokumentacji technicznej dotyczącej wykonywanego projektu. Znajduje się ona w pakiecie edukacyjnym ucznia w postaci kart pracy, które odpowiadają poszczególnym podprojektom. Liczba

podprojektów zależy od ilości elementów, z których jest montowany wytwór (Wąż –7, Skrzat – 10, Marionetka – 12, Łódka – 9, Sygnalizator świetlny i latarka energooszczędna – 9, Makrama –7, Krosno tkackie – 9, Lampa – 12, Katamaran – 9, Owad – 9). Każda karta pracy zawiera dokumentację rysunkową, czyli rysunek aksonometryczny elementu oraz rzuty prostokątne z niezbędnym wymiarowaniem. Uczeń ma za zadanie odczytanie kształtu części oraz poszczególne jego wymiary, następnie przeniesienie wymiarów na materiał (trasowanie).

Aby uczeń mógł prawidłowo wykonać te czynności, powinien znać zasady tworzenia rysunków technicznych i posiadać umiejętność ich czytania. Nauczyciel, zatem musi przygotować dzieci do korzystania z dokumentacji rysunkowej. Istnieje wiele form i metod nauczania informacji technicznej, w której rysunek techniczny – wykonany zgodnie z przepisami i obowiązującymi zasadami – stał się językiem porozumiewają się inżynierów i techników.

Zagadnienia związane z blokiem tematycznym rysunek techniczny powinny być omawiane przed rozpoczęciem projektu technicznego, aby uczeń był przygotowany do czytania dokumentacji rysunkowej. Zakres omawianych treści uzależniony jest od potrzeby danego projektu. Przykładowo, aby odczytać dokumentację rysunkową projektu *Wąż* wystarczy znajomość zasad wymiarowania figur płaskich w celu rozmieszczenia gwóźdków na kostce drewnianej. Natomiast dla prawidłowego odczytania wymiarów np. głowy marionetki z projektu *Marionetka*, uczeń musi posiadać pewien poziom wyobraźni przestrzennej.

W trakcie trwania projektu uczniowie mogą wykonywać dodatkowe ćwiczenia utrwalające ich umiejętności w tej dziedzinie. Może to się odbywać w dwóch sytuacjach: w przypadku, gdy uczeń skończy wcześniej zadanie przewidziane do wykonywania na danej lekcji lub w trakcie oczekiwania na możliwość skorzystania z urządzenia (np. wiertaki). Takie dodatkowe zadania rysunkowe są przygotowane w pakiecie edukacyjnym dla ucznia.

Skutecznymi metodami nauczania w realizacji zagadnień z rysunku technicznego będą:

- 1) **metoda ćwiczeń praktycznych** – poprzez praktyczne wykonywanie ćwiczeń rysunkowych uczeń poznaje zasady tworzenia różnych rodzajów rysunków technicznych, wymiarowania figur płaskich i przestrzennych, metoda ta może przyjąć formę
 - a) ćwiczenia przeprowadzone z nauczycielem (wprowadzenie do tematyki rysunku technicznego) uzupełnione **pokazem z objaśnieniem** (np. pokaz wykonywania rzutu prostokątnego dowolnej bryły z objaśnieniem poszczególnych kroków)
 - b) ćwiczeń indywidualnych (dodatkowe ćwiczenia utrwalające)
- 2) **praca z książką** – przegląd, analiza i czytanie instrukcji obsługi urządzeń, prospektów, katalogów itp. w celu rozpoznania rodzajów rysunków technicznych i ustalenia przeznaczenia poszczególnych typów rysunków
- 3) **praca z komputerem** – nowoczesna metoda, która uatrakcyjnia proces nauczania; można ją zastosować do sprawdzania (lub doskonalenia) umiejętności rozpoznawania

kształtów przedmiotów i odczytywania wymiarów, rozpoznawania symboli stosowanych w rysunku technicznym itp. Multimedialne narzędzia mogą być przygotowane w formie interaktywnego testu, animacji rysunkowej czy filmu dydaktycznego.

- 4) wycieczka** – metoda ta może być wykorzystana do realizacji zagadnień związanych z rozpoznawaniem i czytaniem znaków zastosowanych na drogach ewakuacyjnych.

Ważną rolę w realizacji techniki odgrywają treści dotyczące **materiałoznawstwa**. Materiałoznawstwo jest nauką, która zajmuje się charakteryzowaniem, systematyką i klasyfikacją materiałów produkcyjnych (surowców i półfabrykatów), z których po przeróbce uzyskuje się wyroby gotowe. Dzięki znajomości rodzajów materiałów i ich właściwości, uczeń prawidłowo dobierze materiał do charakteru wykonywanego przedmiotu oraz narzędzia do obróbki zastosowanego materiału. Przygotowanie ucznia w tym zakresie wymaga od nauczyciela zastosowania metod nauczania, które wzbudzą zainteresowanie uczniów tą dziedziną techniki oraz uzmysłwią jej ważność w dziejach cywilizacji (okresy w dziejach ludzkości nazwano rodzajami materiałów decydujących wówczas o warunkach życia, np. epoki: kamienia, brązu, żelaza)¹⁴.

Program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI zakłada, że uczniowie w pakiecie edukacyjnym otrzymują komplet materiałów niezbędnych do wykonania danego projektu. Uczeń powinien wiedzieć, dlaczego zastosowano właśnie ten a nie inny materiał. Aby mieć taką świadomość, musi znać rodzaje materiałów i ich właściwości.

W przekazywaniu treści związanych z blokiem tematycznym materiałoznawstwo nauczyciel może zastosować poniższe metody nauczania:

- 1) **metoda praktyczna – ćwiczenia laboratoryjne** – polegają na samodzielnym przeprowadzeniu eksperymentów przez uczniów, tzn. na tworzeniu sztucznych warunków dla wywołania określonego zjawiska w celu zbadania jego przyczyn, przebiegu i skutków występowania. Działalność ucznia jest zbliżona do procesu badania naukowego i ma na celu poznanie i zdobycie wiedzy. Może się to odbywać metodą laboratoryjną tradycyjną lub problemową. **Metoda tradycyjna** polega na przygotowaniu przez nauczyciela niezbędnych pomocy naukowych oraz odpowiedniej organizacji lekcji, przez co umożliwia się uczniom dokonanie określonych doświadczeń (np. przeprowadzenie badania właściwości materiałów: twardości, wytrzymałości czy nasiąkliwości);
- 2) **technika linii czasu** – polega na przedstawieniu wydarzeń w porządku chronologicznym, najczęściej w wymiarze linearnym (np. *przedstawienia w ujęciu historycznym rozwoju wybranych materiałów produkcyjnych np. stopów metali*);
- 3) **mapy mentalnej** – służy wizualnemu opracowaniu pojęcia, problemu, zjawiska, sytuacji, zdarzenia, z wykorzystaniem rysunków, symboli, zwrotów, haseł (np. *przedstawienie klasyfikacji materiałów konstrukcyjnych*)

¹⁴ Zgodnie z treścią przypisu 8.

- 4) **metaplan** – metoda dyskusji, która polega na tym, że w czasie debaty uczestnicy wspólnie tworzą plakat będący graficznym odzwierciedleniem etapów analizy danego problemu (np. analiza problemu nt. *Środowisko człowieka jako źródło surowców*)

Główna część lekcji techniki realizowanych według programu nauczania DZIAŁAJ Z JAWI jest związana z blokiem tematycznym **technologia wytwarzania**.

Jest to nauka o procesach wytwarzania lub przetwarzania surowców, półwyrobów i wyrobów. W zależności od rodzaju otrzymywanych produktów rozróżnia się m.in. technologie: metali, drewna, tworzyw sztucznych, budowy maszyn. W szkole podstawowej ma zastosowanie przede wszystkim technologia mechaniczna, która obejmuje metody kształtowania różnorodnych materiałów. Nauczyciel ma za zadanie zaopatrzenie uczniów w wiedzę dotyczącą rodzajów obróbek, narzędzi i urządzeń stosowanych w kształtowanego określonego materiału. Uczniowie powinni również nabyć nawyki planowania pracy oraz bezpiecznej obsługi narzędzi, przyborów i urządzeń.¹⁵

Aby spełnić założone cele w zakresie technologii wytwarzania proponuje się zastosowanie metod praktycznych, które ułatwiają uczniowi bezpośrednie poznawanie rzeczywistości. Do tej grupy zalicza się między innymi:

- 1) **problemowa metoda laboratoryjna** – polega na wdrażaniu uczniowa do dostrzegania, formułowania i rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych w trakcie zajęć lekcyjnych. Istotą tej metody jest to, że uczniowie, wykorzystując wiedzę zdobytą wcześniej, przyswajali nowe wiadomości i umiejętności dzięki samodzielnej aktywności podczas wykonywania prac technicznych (np. *przy montażu marionetki rozwiązują problem połączeń części, przy montażu elementów pokładu katamaranu rozwiązują problem połączenia dwóch części dolnych z jedną częścią górną oraz z mieczem sterującym*);
- 2) **metoda zajęć praktycznych** – polega na zastosowaniu wiedzy w rozwiązywaniu zadań praktycznych i ma na celu rozwijanie umiejętności stosowania teorii w praktyce, co prowadzi do zdobywania i pogłębiania wiedzy. Aby kształtowanie tych umiejętności przebiegało sprawnie, nauczyciel powinien uwzględnić w procesie dydaktycznym poniższe ogniwa:
 - a) uświadomienie uczniom nazwy i znaczenia danej umiejętności (np. *przenoszenie wymiarów na materiał – trasowanie*)
 - b) sformułowanie na podstawie wcześniej zdobytych wiadomości reguł dotyczących tej umiejętności (np. *czytanie wymiarów na rzutach prostokątnych, przeliczanie skali rysunkowej, zastosowanie odpowiednich przyborów itp.*)
 - c) prawidłowe wykonanie danych czynności (*trasowania*) przez nauczyciela (można tu zastosować bezpośredni pokaz z objaśnieniem lub wykorzystać film instruktażowy bądź program komputerowy dołączony do pakietu dydaktycznego)

¹⁵ Zgodnie z treścią przypisu 8.

nauczyciela) – ważne jest, aby nauczyciel wykonał daną czynność bezbłędnie i zgodnie z zasadami bhp

- d) pierwsze czynności ucznia wykonywane pod okiem nauczyciela, który zwraca uwagę na wszystkie aspekty dotyczące tej czynności (np. przy trasowaniu pilnuje, aby była zachowana prawidłowa kolejność działań, był dokonany odpowiedni wybór przyborów – ołówek do trasowania na drewnie, rysik do trasowania na metalu, sprawdza poprawność trzymania przyborów i postawę przy wykonywaniu tej czynności, kontroluje zgodność wymiarów na materiale z rysunkiem technicznym)
- e) systematyczne, samodzielne i świadome wykonywanie przez uczniów czynności, prowadzące do utrwalenia danej umiejętności.

Aby metoda zajęć praktycznych była w pełni skuteczna, powinna być wsparta innymi metodami praktycznymi oraz pogładowymi i słownymi:

- a) **pogadanka** (np. przy planowaniu określonych działań technicznych i formułowaniu uzyskanych dzięki nim wyników);
- b) **opis** – polega na słownej charakterystyce przedmiotów, zjawisk, procesów, celem opisu jest przekazywanie informacji o danym przedmiocie wraz z objaśnieniem jego właściwości. Słowny opis danego przedmiotu może być wspomagany pokazem modelu, schematu itp., co podnosi jego walory kształcące. (np. opis połączeń elementów schematu elektrycznego sygnalizatora świetlnego, lampy lub owada);
- c) **pokaz z objaśnieniem** – polega głównie na obserwacji, której towarzyszy komentarz słowny (objaśnienie), umożliwia uczniom bezpośrednią obserwację np. postawy roboczej, czynności, zabiegów czy operacji technologicznych – jest traktowany jako wzór do naśladowania (np. nauczyciel pokazuje odpowiednią postawę roboczą podczas piłowania komentując przy tym poszczególne ruchy)
- d) **metoda ćwiczeń** – polega na samodzielnym wykonywaniu przez uczniów ruchów roboczych, czynności, zabiegów i operacji technologicznych uprzedni pokazywanych przez nauczyciela; wielokrotne wykonywanie określonych czynności prowadzi do uzyskania wyższej sprawności praktycznej (np. zachowuje poprawną postawę roboczą przy wykonywaniu piłowania, przecinania czy wiercenia);
- e) **metoda instruktażu** – towarzyszy metodzie pokazu i ćwiczeń w formie słownego komentarza (instrukcji), może być instruktaż:
 - wstępny – jest to ogół czynności nauczyciela realizowany we wstępnej fazie lekcji, np. przedstawienie zadań, które uczniowie powinni zrealizować na danej lekcji,
 - bieżący – realizowany jest w czasie trwania zajęć i polega na sprawdzeniu przez nauczyciela, w jaki sposób poszczególni uczniowie realizują przydzielone

zadania i czy prawidłowo zrozumieli instruktaż wstępny. W razie potrzeby nauczyciel powtarza lub uzupełnia treść instruktażu wstępnego,

- **końcowy** – polega na podsumowaniu pracy uczniów ze szczególnym zwróceniem uwagi zarówno na osiągnięcia, jak i niedociągnięcia w pracy;
- f) **metoda przypadków** – polega na rozpatrzeniu przez niewielką grupę uczniów opisu jakiegoś przypadku i wyjaśnieniu tego przypadku (np. *rozpatrzenie tematyki odkryć technicznych czy historii produkcji jakiegoś wytworu*);
- g) **technika linii czasu** – polega na przedstawieniu wydarzeń w porządku chronologicznym, najczęściej w wymiarze linearnym (np. *przedstawienie w ujęciu historycznym rozwoju narzędzi czy urządzeń*);
- h) **planowanie z przyszłości** – jest to wizualne przedstawienie problemu, polega na planowaniu wstecz, czyli wydarzenia są ułożone chronologicznie, ale od daty, która stanowi końcowy etap. Zadaniem uczniów jest zatem planowanie od końca. Uczy dobrej organizacji i planowania. (np. *planowanie działań dotyczących wykonania określonego wytworu*).

Metoda zajęć praktycznych wiąże się ściśle z przestrzeganiem pewnych zasad dotyczących dobrej pracy. Nauczyciel powinien wdrożyć swoich uczniów do stosowania zasady gospodarności, czyli celowości, oszczędności i wydajności pracy oraz zasady racjonalnego planowania i realizacji podjętych działań. Zasady te mają odzwierciedlenie w pełnym cyklu działalności technicznej, który obejmuje siedem faz: rozpoznanie sytuacji technicznej, projektowanie, konstruowanie, programowanie działań, wytwarzanie (realizacja działań), eksploatacja wytworów techniki i likwidacja ujemnych skutków działań.

Stosowanie metody zajęć praktycznych w realizacji treści techniki wymaga od nauczyciela nie tylko znajomości zasad tej metody, ale również odpowiedniego przygotowania praktycznego. Dotyczy to przede wszystkim umiejętności wykonywania działań technicznych (np. trasowania, przeżynania, piłowania, wiercenia otworów, montażu, posługiwania się sztydłem itp.) oraz obsługi narzędzi, przyborów i urządzeń technicznych (np. przyborów kreślarskich, piły, pilnika, wiertarki, mierników elektrycznych itp.). Nauczyciel musi pokazać uczniom, jak prawidłowo wykonywać określone czynności, a potem kontrolować, czy uczeń robi to co obserwował poprawnie. Bardzo pomocne w tej kwestii są **filmy instruktażowe**, które nauczyciel otrzymuje w pakiecie dydaktycznym. Wirtualny nauczyciel bezbłędnie przedstawia wszystkie czynności techniczne, które wykonuje się w trakcie realizacji wybranego projektu. Dodatkowo każda czynność jest wsparta objaśnieniem. Filmy są tak przygotowane, że można projekcję zatrzymać w dowolnym momencie, wprowadzić swoje uwagi, cofnąć i powtórzyć pokaz. Firma JAWI zapewnia takie filmy instruktażowe do każdego swojego projektu. Jest to niezastąpiona pomoc dydaktyczna dla nauczycieli, którzy nie czują się pewnie w tego typu działaniach.

Ważnym założeniem programu DZIAŁAJ Z JAWI jest **trenowanie i rozwijanie myślenia twórczego uczniów**. Jest to możliwe dzięki stworzeniu przez nauczyciela takiego środowiska

dydaktycznego, które będzie pobudzało uczniów do poznawania, zrozumienia, opanowania nowej wiedzy i jej zastosowania w praktyce. Nauczyciel, w trakcie trwania każdego projektu ma możliwość wykorzystania różnorodnych technik rozwijających twórcze myślenie. Należy przy tym zaznaczyć, że nie będą to lekcje poświęcone stricte treningowi twórczości. Zadaniem nauczyciela powinno być jedynie zmotywowanie uczniów do poszukiwania innych, może lepszych rozwiązań konstrukcyjnych lub materiałowych, które pozwolą na szersze wykorzystanie wyrobu wykonanego w ramach realizowanego projektu technicznego¹⁶.

Motywacją do takiego działania może być stworzenie przez nauczyciela sytuacji problemowej, np. poprzez:

- 1) zadanie intrygującego pytania typu „**Jaka zapobiec...**”¹⁷
 - a) *Jak zamocujesz w imadle obrabiany materiał, żeby nie drgał podczas przecinania?*
 - b) *Co należy zrobić, aby uchronić obrabiany materiał przed uszkodzeniem przez szczęki imadła?*
 - c) *Jak można zmienić napęd katamarana?*
 - d) *Jak można rozbudować owada, aby spełniał rolę odstraszacza intruzów?*
 - e) *Co należy zmienić w lampie, aby włączać ją na dotyk?*
- 2) zaproponowanie ćwiczenia dedukcyjnego „**A co by było, gdyby...**”¹⁸
 - a) *A co by było, gdyby zniknęły wszystkie tworzywa sztuczne?*
 - b) *A co by było, gdyby nasze owady (projekt „Owad”) ożyły?*
 - c) *A co by było, gdyby narzędzia zaczęły mówić?*
- 3) wykorzystanie **pytań** (w formie czasowników modyfikujących) **z listy kontrolnej**¹⁹ Alexa Osborna (twórcy burzy mózgów), które mają na celu dokonanie symbolicznej zmiany poszczególnych aspektów badanego obiektu; pytamy, co by się stało, gdyby ten obiekt (owada, katamarana, trójkołowca, krosno tkackie, lampę):
 - a) *Zastosować inaczej? Użyć do innych celów? W innej funkcji?*
 - b) *Zaadaptować? Przystosować do nowej funkcji? Wykorzystać jako sugestię lub natchnienie do nowego wytworu?*
 - c) *Zmodyfikować? Ulepszyć? Nadać nową formę? Zmienić parametry zmysłowe (barwę, kształt, zapach, wielkość, ruch)?*
 - d) *Powiększyć? Coś dodać? Zwiększyć wymiary? Czas? Częstotliwość? Wytrzymałość? Uczynić grubszym, dłuższym, wyższym? Podwoić? Dodać nową wartość? Zwielokrotnić? Przesadzić? Zwiększyć liczbę składników?*
 - e) *Zmniejszyć? Coś odjąć? Zmniejszyć wymiary? Zminimalizować? Uczynić bardziej zwartym, niższym, krótszym, lżejszym? Coś pominąć? Podzielić na części? Zmniejszyć straty? Uczynić niewidzialnym?*

¹⁶ Zgodnie z treścią przypisu 8.

¹⁷ Opracowane na podstawie ćwiczenia „Jak zapobiec...?” – Bowkett S., *Wyobraź sobie, że ... Ćwiczenia rozbudzające twórcze myślenie uczniów*, str. 81, WSiP, 2000.

¹⁸ Opracowane na podstawie ćwiczenia „A co by było, gdyby ...?” – Bowkett S., *Wyobraź sobie, że ... Ćwiczenia rozbudzające twórcze myślenie uczniów*, str. 74, WSiP, 2000.

¹⁹ Nęcka E., Orzechowski J., Słabosz A., Szymura B., *Trening twórczości*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, str. 102, Gdańsk, 2008.

- f) *Zastąpić? Kim? Czym? Wprowadzić nowe elementy? Składniki? Materiały? Procesy? Źródła energii? Funkcje i motywacje? Zmienić głos?*
- g) *Zmienić porządek? Zreorganizować? Zmienić kolejność? Zmienić przyczynę na skutek i odwrotnie? Zmienić położenie części? Inny element sterujący? Inna zasada nadrzędna? Nowy cel?*
- h) *Odwrócić? Zmienić pozytyw na negatyw? Wziąć pod uwagę przeciwieństwo? Przekręcić? Postawić do góry nogami? Ułożyć odwrotna strona? Zmienić kierunek przebiegu? Zmienić role?*
- i) *Zestawić, kombinować, łączyć? Wypróbować mieszaninę? Zastosować stop? Łączyć cele? Pomysły? Osoby? Przedmioty? Funkcje? Dwie pieczenie przy jednym ogniu?*

W literaturze poświęconej technikom twórczego myślenia można znaleźć wiele propozycji ćwiczeń, które doskonale nadają się do wywołania wśród uczniów chęci ulepszenia, naprawiania czy modernizowania wykonanego wytworu. Oprócz już wymienionych godne polecenia są techniki²⁰:

- 1) „**Kruszenie**” – odwrotność burzy mózgów – polega na wskazaniu dużej liczby wad analizowanego wytworu, co powinno wzbudzić u uczniów potrzebę usunięcia tych usterek,
- 2) „**Inwentarz potrzeb**” – polega na wyróżnieniu pożądaných cech wytworu przyszłego bądź doskonalszego niż istniejący, co pokazuje uczniom, że warto podjąć aktywność twórczą, ponieważ dany wytwór nie spełnia całkowicie naszych potrzeb, więc trzeba go naprawić,
- 3) „**Maszyna bez wad**” – polega na zaprojektowaniu idealnego wytworu poprzez wyróżnienie jego wad a następnie ulepszenie i pozbawiając wszelkich wad (ideał),
- 4) „**Ulepszenie produktu**” – polega na symbolicznym rozłożeniu na części pierwsze całego wytworu, a następnie poddaniu ich zmianie (np. parametry fizyczne, funkcje, wzajemny układ elementów itp.).

Istotnym założeniem programu nauczania DZIAŁAJ Z JAWI jest wykształcenie u uczniów trwałych umiejętności, przyzwyczajzeń i nawyków działalności technicznej. Dlatego też, nauczyciel powinien tak organizować zajęcia lekcyjne, aby pożądané czynności były wielokrotnie powtarzane. Doprowadzi to zarówno do pojawienia się zachowań automatycznych, odruchowych jak i do świadomego podejmowania decyzji i właściwych wyborów, przyczyni się również do swobodnego, sprawnego stosowania zdobytej wiedzy w praktyce. Ważne jest więc, aby nauczyciel dopierał takie metody nauczania, które wspomogą go w realizacji tych działań.

Zgodnie z podstawą programową²¹ na lekcjach techniki uczeń powinien być przygotowany do zdobycia karty rowerowej. Program DZIAŁAJ Z JAWI realizuje te treści w bloku

²⁰ Nęcka E., Orzechowski J., Słabosz A., Szymura B., *Trening twórczości*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, str. 115 – 119, Gdańsk, 2008.

²¹ Zgodnie z treścią przypisu 1

tematycznym **bezpieczeństwo w ruchu drogowym**. Osiągnięcie zakładanych celów w tym zakresie zależy od zasobów i możliwości szkoły oraz pomysłowości i inwencji nauczyciela.

Spośród wielu metod nauczania w szkole podstawowej proponuje się zastosowanie²²

1) metod podających:

- a) pogadanka
- b) opowiadanie
- c) opis
- d) anegdota
- e) objaśnienie lub wyjaśnienie

2) metod problemowych:

- a) klasyczna metoda problemowa – kierowany przez nauczyciela proces rozwiązywania problemu, który wcześniej został wywołany w wyniku wytworzonej sytuacji problemowej, który składa się z czterech etapów:
 - wytworzeniu sytuacji problemowej,
 - formułowaniu problemów i pomysłów ich rozwiązania
 - weryfikacji pomysłów rozwiązania
 - porządkowaniu i stosowaniu uzyskanych wyników w nowych zadaniach o charakterze praktycznym lub teoretycznym.

b) metody aktywizujące:

- metoda przypadków
- metoda sytuacyjna
- metoda inscenizacji
- gry dydaktyczne:
 - symulacyjne
 - decyzyjne
 - psychologiczne
 - funkcyjne
- dyskusja dydaktyczna:
 - burza mózgów
 - metaplan

3) metod eksponujących:

- a) film
- b) sztuka teatralna
- c) ekspozycja
- d) pokaz połączony z przeżyciem
- e) spotkania z ciekawymi ludźmi (policjantem, pielęgniarką, ratownikiem medycznym itp.)
- f) zabawy dramowe

²² Zmodyfikowany podział metod nauczania wg. F. Szloska zamieszczony w Wikipedii

- 4) metod programowych z użyciem:
 - a) komputera, testy
 - b) maszyny dydaktycznej
 - c) praca z tekstem
- 5) metod praktycznych:
 - a) pokaz, obserwacja w środowisku naturalnym
 - b) ćwiczenia w terenie
 - c) ćwiczenia laboratoryjne
 - d) ćwiczenia produkcyjne
 - e) metoda projektów
 - f) symulacja
 - g) metodę zajęć praktycznych
 - h) wycieczki

Wszystkie przedstawione metody nauczania są tylko propozycjami. Nauczyciel powinien mieć świadomość, że nie ma metody uniwersalnej, dobrej w każdych warunkach i w każdej sytuacji. Na podstawie ogólnych cech charakteryzujących poszczególne metody nauczyciel powinien tworzyć własne sposoby pracy z uczniami, dostosowane do rzeczywistych potrzeb i warunków i prowadzących do osiągnięcia założonych celów na swoich zajęciach.

Rola nauczyciela w procesie osiągania celów dydaktyczno-wychowawczych jest ogromna. Powinna ona przejawiać się nie tylko w procesie przekazywania wiedzy i kształtowania umiejętności, ale również w wspieraniu uczniów w ich działaniach, motywowaniu ich do podejmowania wysiłku i sprawianiu, żeby nie poddawali się w wypadku niepowodzeń. Bardzo ważne jest stworzenie odpowiedniej atmosfery na zajęciach, która będzie sprzyjać efektywnej i twórczej pracy. Atmosfera wzajemnej życzliwości i dobrej komunikacji z uczniami na pewno zachęci uczniów do aktywnego uczestnictwa w pracach nad projektami technicznymi.

Ważnym warunkiem umożliwiającym osiągnięcie zamierzonych celów edukacyjnych jest dostosowanie wymagań do predyspozycji uczniów (indywidualizacja pracy). Chodzi tu głównie o możliwości manualne, zróżnicowane tempo pracy, motywację do działania, absencje na zajęciach itp. Taki uczeń powinien być objęty szczególną troską nauczyciela, która może się przejawiać w formie bieżącej pomocy na zajęciach, motywowaniu do działania mimo niepowodzeń. Można również wykorzystać uczniów, którzy z powierzonymi zadaniami radzą sobie szybciej i sprawniej. Mogą oni pełnić rolę asystentów nauczyciela i wspomagać uczniów słabszych.

Ocenianie i sprawdzanie osiągnięć ucznia

Ocenianie i sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych uczniów w szkole jest bardzo ważnym elementem procesu dydaktyczno-wychowawczego. Ma na celu rozpoznawanie przez nauczycieli poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności

w stosunku do wymagań edukacyjnych wynikających z podstawy programowej i realizowanych w szkole programów nauczania uwzględniających tę podstawę.

Ocenianie osiągnięć edukacyjnych ucznia z techniki powinno być zgodne z wewnątrzszkolnym systemem oceniania i mieć na celu:

- 1) informowanie ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych w zakresie wiedzy i umiejętności technicznych,
- 2) udzielanie uczniowi pomocy w samodzielnym planowaniu swojego rozwoju poprzez wskazanie słabych i mocnych stron głównie w działalności technicznej,
- 3) motywowanie ucznia do dalszych postępów w zakresie działalności technicznej,
- 4) dostarczenie rodzicom i innym nauczycielom informacji o postępach, trudnościach oraz o specjalnych uzdolnieniach technicznych ucznia,
- 5) umożliwienie nauczycielom doskonalenia organizacji i metod pracy na lekcjach techniki.

Rozporządzenie MEN²³ narzuca każdemu nauczycielowi, również nauczycielowi techniki obowiązek poinformowania uczniów i rodziców na początku roku szkolnego o wymaganiach edukacyjnych niezbędnych do uzyskania pozytywnych ocen z tego przedmiotu oraz o sposobach sprawdzania osiągnięć edukacyjnych, a także o sposobach poprawy uzyskanych ocen.

Aby ocenianie było skuteczne i spełniło swoje funkcje (patrz wyżej) powinno cechować się:

- **obiektywnością** – obiektywne, a więc bezstronne, oparte o jednolite wymagania. Według definicji z Encyklopedii Pedagogicznej “obiektywną jest taka ocena, która została wydana nie według mniemania egzaminatora, a na podstawie z góry ustalonych kryteriów”²⁴. Nauczyciel powinien oceniać zgodnie z ustalonymi przez siebie wymaganiami, nie kierować się przy tym innymi kryteriami, jak tymi, które zostały przyjęte przez wszystkich uczniów i nauczyciela (np. w kontrakcie). Aby być obiektywnym nauczycielem, należy wyzbyć się uprzedzeń związanych m.in. z zachowaniem ucznia, jego wyglądem czy strojem, nie kierować się tym, co było wcześniej, lecz rzeczowo podejść do stanu obecnego;
- **trafnością** – ocena jest wtedy trafna, gdy wyraża odpowiedni zakres osiągnięć ucznia, kiedy odzwierciedla rzeczywiście to, co zamierzaliśmy stwierdzić a wybrana metoda oceny dokładnie sprawdza to, co chcieliśmy ocenić;
- **rzetelnością** – ocena jest rzetelna (wiarygodna, pewna), gdy przy sprawdzaniu osiągnięć ucznia z tego samego zakresu materiału, otrzymujemy ten sam lub zbliżony wynik. Rzetelność oceny jest tym większa, im wynik jest bardziej uzależniony od poziomu wiedzy uczniów, a mniej od pewnych niekontrolowanych czynników, takich jak usposobienie nauczyciela, jego samopoczucie w danym dniu, uprzedzenia lub sympatie do niektórych uczniów, zmęczenie uczniów czy niezrozumienie pytania;

²³ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 sierpnia 2017 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych.

²⁴ W. Pomykało, Encyklopedia Pedagogiczna, 1993.

- **jawnością** – uczeń powinien znać ocenę swojej pracy – podawanie na bieżąco wyników pracy ucznia wpływa na budowanie wzajemnego zaufania. Według prof. B. Niemierki ocena szkolna, to informacja o wyniku uczenia się wraz z komentarzem (2002, s.184), nauczyciel więc powinien każdą swoją ocenę uzasadnić, aby uczeń dokładnie wiedział, co już umie i co wykonał dobrze, a nad czym musi jeszcze popracować zgodnie ze wskazówkami nauczyciela;
- **mobilizującą** ucznia do pracy – warunek ten jest spełniony, gdy nauczyciel potrafi ukazać zarówno pozytywne jak i negatywne strony wyników pracy ucznia. Bezstronna, rzeczowa analiza odpowiedzi dopinguje go do dalszej pracy nad sobą, podsyca wiarę we własne siły i zachęca do uzyskiwania coraz lepszych wyników w nauce.

W ocenianiu na lekcjach techniki powinno się uwzględniać indywidualne predyspozycje i możliwości ucznia, wkład pracy włożony w wykonywanie zadań technicznych oraz wysiłek podejmowany w celu pokonania trudności²⁵.

Ocena ucznia powinna być wynikiem obserwacji jego pracy podczas wykonywania działań technicznych, ćwiczeń i analizy postaw nie tylko na zajęciach, ale również poza nimi. Ważnym aspektem oceniania jest sprawdzanie przez nauczyciela osiągnięć ucznia.

Ponieważ program nauczania DZIAŁAJ Z JAWI oparty jest głównie na realizacji projektów technicznych typu wytwórczego, więc ocenie podlegać będą głównie **zadania praktyczne**. Ustalenie jednoznacznych kryteriów oceny poszczególnych zadań jest niezmiernie trudne ze względu na różnorodny charakter realizowanych projektów. Poniżej przedstawione zostaną ogólne propozycje działań oceniających, które wspomogą nauczyciela w ocenie zadań praktycznych na przykładzie wybranej karty pracy ucznia. Wszystkie karty w każdym projekcie są przygotowane według tego samego szablonu, więc ocenianie może odbywać się według ustalonego schematu z uwzględnieniem wyżej wymienionych cech oceny.

Przed rozpoczęciem pracy uczeń powinien być poinformowany o wymaganiach, jakie musi spełnić, aby otrzymać pozytywną ocenę końcową z danego podprojektu. Należy mu również przypomnieć obowiązujące kryteria oceny poszczególnych czynności. Ogólne zasady obowiązujące na lekcjach techniki są ustalone w kontrakcie. Podpisanie kontraktu przez uczniów jest jednoznaczne z przyjęciem przez nich wszystkich ustaleń dotyczących dyscypliny pracy oraz kryteriów oceniania. Ważne jest również to, że uczeń rozpoczyna pracę z kredytem zaufania w postaci oceny bardzo dobrej. Czy ta ocena pozostanie niezmieniona, zależy przede wszystkim od niego samego. Ta świadomość powinna mobilizować ucznia do jak najefektywniejszej pracy. Praca nad projektem powinna odbywać się według określonego harmonogramu. Kolejność czynności nie jest przypadkowa, o czym nauczyciel musi uświadomić uczniów. Warunkiem umożliwiającym przejście do kolejnego etapu pracy nad projektem jest otrzymanie pozytywnej oceny z poprzedzającej czynności. Przykładowo,

²⁵ Zgodnie z treścią przepisu nr 23.

jeżeli uczeń nie wykona poprawnie trasowania na materiale, nie może przejść do obróbki tego materiału.

Każdy projekt polega na wykonanie wytworu technicznego (np. marionetki, łódki czy sygnalizatora świetlnego) według określonego planu. Dla ucznia sprowadza się on do następujących działań:

- 1) czynności przygotowawcze – z wykorzystaniem kart pracy odnoszących się do danego projektu:
 - a) planowanie pracy,
 - b) czytanie rysunku technicznego;
- 2) czynności technologiczne – dostosowane do charakteru wytwarzanego przedmiotu:
 - a) trasowanie – przenoszenie wymiarów na materiał,
 - b) przerzynanie,
 - c) wiercenie otworów,
 - d) piłowanie (szlifowanie),
 - e) montaż;
- 3) utrzymanie zgodności kształtu przedmiotu z rysunkiem technicznym;
- 4) przestrzeganie zasad bhp.

Czynności te są oceniane, a ocena jest wpisywana przez nauczyciela w odpowiednie miejsce na karcie pracy. Wymaga to od nauczyciela dużego zaangażowania w czasie zajęć, ponieważ musi systematycznie monitorować indywidualne działania każdego ucznia. Wsparciem dla nauczyciela mogą być poniższe kryteria odnoszące się do poszczególnych czynności.

Aby zacząć prace na projektem, uczeń musi przeanalizować kartę pracy, a w szczególności rysunek przedstawiający wykonywany wyrób (rzut aksonometryczny), na podstawie, którego można ustalić kształt przedmiotu. Informacja ta jest niezbędna do ustaleniu planu pracy. W tej czynności nauczyciel może wspomóc uczniów poprzez pokaz gotowego wytworu, dzięki czemu uczniowie nie powinni mieć problemu z określeniem kształtu tego przedmiotu. Każdy uczeń samodzielnie planuje czynności i zapisuje swój plan na karcie, a nauczyciel ocenia jego poprawność według zasady:

- plan pracy poprawny – ocena bardzo dobra,
- plan pracy niepoprawny – ocena niedostateczna.

Po dokonaniu oceny nauczyciel musi dokładnie omówić plan pracy, tak, aby uczniowie, którzy zrobili go niepoprawnie zrozumieli, na czym polega ich błąd i dlaczego jest ważne zachowanie odpowiedniej kolejności działań. Przystępując do dalszej pracy uczeń musi być przekonany o tym, że robi odpowiedni krok.

Kolejną czynnością ucznia jest ustalenie wymiarów przedmiotu oraz spособu łączenia poszczególnych jego elementów, jeżeli przedmiot składa się z kilku części. Informacje te są zawarte w dokumentacji rysunkowej (rzuty prostokątne z wymiarowaniem). Przy ocenie tej czynności można przyjąć, że jeżeli uczeń

- odczytuje wymiary gabarytowe otrzymuje ocenę dostateczną,
- odczytuje wymiary szczegółowe – ocenę dobrą,
- oblicza wymiary szczegółowe – bardzo dobrą,
- ustala rodzaj połączenia elementów – celującą.

Po ustaleniu wymiarów uczniowie przenoszą je na materiał. Trasowanie musi być wykonane bardzo precyzyjnie, ponieważ wpływa to na dokładność wykonania wyrobu. Nauczyciel powinien uświadomić uczniom wagę tej czynności. Ocena bardzo dobra jest oceną wyjściową, która może być obniżona przez według poniższych kryteriów:

- każda niedokładność przy rysowaniu linii na materiale niezgodna z projektem o jeden milimetr skutkuje obniżeniem oceny o pół stopnia;
- każda niedokładność przy rysowaniu linii z użyciem kątownika (brak kąta prostego) oraz nieprecyzyjne łączenie punktów liniami (np. przy rysowaniu linii wzdłuż materiału) skutkuje obniżeniem oceny o pół stopnia;
- niedokładne wykonanie okręgów cyrklem, skutkuje obniżeniem oceny o jeden stopień;
- całkowity brak jednej z linii trasowania skutkuje obniżeniem oceny o jeden stopień;
- jeżeli uczeń popełnia ten sam błąd na dwóch identycznych elementach (np. trasuje dwie ręczki marionetki lub dwie nóżki marionetki) to liczymy, jako jeden błąd.

Czynności trasowania muszą być obowiązkowo sprawdzone przez nauczyciela. A ewentualne błędy bezwzględnie poprawione przez ucznia. Jest to warunek przejścia do następnych czynności technologicznych, czyli obróbki materiału w celu nadania odpowiedniego kształtu i przygotowanie do montażu. I w tym przypadku uczeń rozpoczyna pracę z kredytem w postaci oceny bardzo dobrej. W zależności od wykonywanej czynności, nauczyciel przy ocenianiu może obniżyć tę ocenę o jeden stopień w przypadku, gdy uczeń

- przeryna lub tnie niezgodnie z instrukcją (np. zaleca się, aby przerywać obok linii po stronie odpadu a uczeń przeryna na linii trasowania lub odwrotnie zaleca się, aby przerywać na linii trasowania a uczeń przeryna obok niej lub przeryna krzywo);
- nieprawidłowo wykonuje różnego typu wcięcia (za duże lub za małe);
- nieprawidłowo nawierca otwory (np. niewłaściwie dobra średnicę wiertła, wierci zbyt głęboko lub znacznie przesuwając otwór);
- nieprawidłowo szlifuje powierzchnię materiału (np. widoczne są linie trasowania);
- wykonuje działania niezgodne z rysunkiem technicznym (np. zaokrągla krawędzie niezgodnie z projektem lub wprowadza innych, niedozwolone zmiany technologiczne).

Kolejną czynnością technologiczną jest montaż poszczególnych elementów wyrobu. W zależności od realizowanego projektu przy ocenie montażu nauczyciel może posłużyć się poniższymi sugestiami:

- krzywa linia szycia ręcznego a ścieg prawidłowy skutkuje obniżeniem oceny o pół stopnia;

- nieprawidłowe wykonanie ściegu szycia ręcznego skutkuje obniżeniem oceny o jeden stopień;
- błędy w splocie dziewiarskim skutkują obniżeniem oceny o jeden stopień;
- montaż materiałów niezgodny z projektem (np. nieprawidłowe połączenie dwóch listewek za pomocą kołków, wkrętów, klejów, gwoździ, sznurków, gumek itp.) skutkuje obniżeniem oceny o jeden stopień;
- nieprawidłowy montaż mechaniczny skutkuje obniżeniem oceny o jeden stopień.

W projektach elektrycznych i elektronicznych montaż odgrywa bardzo istotną rolę, więc ocena tych działań powinna być szczególnie przemyślana przez nauczyciela. Poniżej przedstawiono kryteria, które mogą być pomocne w ocenie ucznia.

Montaż elektroniczny – ocenę wyjściową należy obniżyć, jeżeli uczeń:

- umieszcza łączówek na matrycy elektronicznej (np. grzbiecie owada) niezgodnie ze schematem montażowym,
- dokonuje błędnego pomiaru lub odczytu wartości elementów elektronicznych,
- nieprawidłowo określa rozkład elektrod półprzewodników i kondensatorów elektrolitycznych,
- umieszcza elementy elektroniczne na matrycy niezgodnie ze schematem ideowym,
- podłącza źródła zasilania niezgodnie ze schematem.

Dla uczniów, którzy wykażą się dodatkowymi umiejętnościami, przewiduje się nagrodę w postaci dodatkowej wyższej oceny częściowej:

- bardzo dobrą ocenę może uzyskać uczeń, który dokona diagnozy i odnajdzie przyczynę nie działania układu elektronicznego po prawidłowym jego montażu,
- celującą ocenę uzyskać uczeń, który zaproponuje i praktycznie zmontuje własne rozwiązanie układu elektronicznego o podobnych parametrach i efekcie działania.

Podstawą otrzymania oceny celującej końcoworocznej jest montaż elektroniczny na matrycy (np. grzbiecie owada) i uruchomienie oraz wyjaśnienie zasady działania całkowicie nowego układu elektronicznego. Warunkiem przystąpienia do oceny celującej końcoworocznej jest otrzymanie oceny bardzo dobrej za wykonanie projektu.

Montaż elektryczny – ocenę wyjściową należy obniżyć, jeżeli uczeń:

- nieodpowiednio przygotowuje przewody do montażu elektrycznego (np. dobiera złe długości oraz niedostatecznie usuwa izolację),
- dokonuje błędnego pomiaru lub odczytu wartości elementów elektronicznych,
- nieprawidłowo określa rozkład elektrod półprzewodników (diod LED),
- łączy elementy niezgodnie ze schematem elektrycznym,
- podłącza źródła zasilania niezgodnie ze schematem.

Dodatkową bardzo dobrą ocenę częściową może uzyskać uczeń, który dokona diagnozy i odnajdzie przyczynę nie działania urządzenia po prawidłowym jego montażu.

Podstawą otrzymania oceny celującej końcoworocznej jest zastosowanie do zasilania zmontowanego urządzenia innego źródła zasilania niż bateria oraz wyjaśnienie budowy i zasady działania tego nowego źródła. Warunkiem przystąpienia do oceny celującej końcoworocznej jest otrzymanie oceny bardzo dobrej za wykonanie projektu.

Ocena bieżąca z poszczególnych działań jest wpisana w określone miejsce na karcie pracy realizowanego podprojektu. Po zakończeniu wszystkich czynności technologicznych uczeń otrzymuje ocenę końcową podprojektu, która wynika z ocen cząstkowych.

Istotnym elementem działań praktycznym jest odpowiednia **dyscyplina pracy**. Związana ona jest z przestrzeganiem zasad określonych w regulaminie pracowni technicznej i przepisach BHP, które są spisane w formie kontraktu. Zakłada się, że każdy uczeń bezwzględnie przestrzega regulaminu pracowni technicznej oraz przepisów BHP, za co otrzymuje premię w postaci oceny bardzo dobrej. Każde naruszenie regulaminu lub zasad bhp obniża tę ocenę o pół stopnia – na kartach pracy ilustrują to dzwoneczki (skreślenie dzwonka – zabranie części premii).

Premia w postaci oceny bardzo dobrej jest wystawiona na każdej karcie pracy dotyczącej poszczególnych podprojektów. Ocena ta ma za zadanie oddziaływać stymulująco na zachowanie ucznia a kolejne obniżanie jej ma sygnalizować uczniowi łamanie kontraktu.

Niełatwym, ale bardzo ważnym aspektem oceniania jest dokonanie oceny **współpracy** w dwuosobowej grupie narzędziowej (komplet tych samych narzędzi jest używany przez dwóch uczniów). Oczywiście zasady współpracy są określone w kontrakcie i zaakceptowane przez uczniów. Rola nauczyciela sprowadza się, więc do oceny przestrzegania tych zasad. Jest to niezmiernie trudne, ponieważ często zaistniałe konflikty między uczniami są skrzętnie zatajane. Aby ocena tego obszaru była trafna i rzetelna, musi być wsparta świadomą samooceną zainteresowanych uczniów. Dodatkową ocenę, bardzo dobrą, uczeń może otrzymać za pełnienie roli **asystenta nauczyciela**. Taki asystent uczy innego ucznia, nieobecnego na lekcji, czynności, jaką poznawano na tej lekcji. Taki rodzaj współpracy między uczniami jest doskonałym sposobem na dowartościowanie uczniów zdolnych. Daje im możliwość sprawdzenia swoich predyspozycji pedagogicznych i umiejętności technicznych. Satysfakcja z dobrze wykonanej pracy (uczony uczeń nabywa umiejętność wykonania czynności) jest motywacją do pogłębiania swoich umiejętności.

Ważnym i dodatkowym źródłem informacji o osiągnięciach ucznia jest jego **samoocena**. Według Wikipedii „Samoocena to uogólniona postawa w stosunku do samego siebie, która wpływa na nastrój oraz wywiera silny wpływ na pewien zakres zachowań osobistych i społecznych. Podstawą samooceny jest samowiedza, czyli zespół sądów i opinii, które jednostka odnosi do własnej osoby. Te sądy i opinie dotyczą właściwości fizycznych, psychicznych i społecznych”. Samoocena ma ogromny wpływ na stosunek ucznia do nauki i trudności, do podejmowanych zadań, może pobudzać lub hamować jego aktywność, ustalać poziom aspiracji i motywacji. Rola nauczyciela w procesie samooceny ucznia jest trudna

i odpowiedzialna. Uczeń może mieć zawyżoną lub zaniżoną samoocenę. Nauczyciel musi wiedzieć, jak postępować w obu tych przypadkach. Bardzo często uczeń oceniający siebie ma trudność z rozpoznaniem swoich umiejętności i odnosi swoje osiągnięcia do osiągnięć edukacyjnych swoich rówieśników i najczęściej przedstawia samoocenę za niską lub zawyżoną. Najlepiej jest, gdy uczeń ocenia poziom swoich umiejętności, odnosząc je do obowiązujących wymagań przedmiotowych, zachowując dystans wobec czynników indywidualnych i zewnętrznych. Jest to bardzo trudne dla ucznia, szczególnie w klasie IV – VI szkoły podstawowej, dlatego też rolą nauczyciela jest stworzenie odpowiednich warunków sprzyjających samoocenie uczniowskiej (np. umożliwienie wypowiedzania się o swoich działaniach, dyskusowania na temat oceny, ustalanie jasnych i zrozumiałych kryteriów oceny oraz zakresu osiągnięć podlegające ocenie itp.).

Na lekcjach techniki realizowanych na podstawie programu DZIAŁAJ Z JAWI dodatkowym obszarem podlegającym ocenie są **wypowiedzi ustne**, które służą głównie sprawdzeniu wiadomości uczniów. Nauczyciel może zadawać pytania kontrolne podczas wykonywania przez ucznia czynności technologicznych, które mogą dotyczyć informacji odnośnie konkretnej czynności, czy zastosowanego narzędzia.

Przykłady pytań kontrolnych

1. Na czym polega trasowanie?
2. O czym informuje nas oś symetrii?
3. Jakie przybory użyjesz do trasowania na drewnie / metalu / tworzywie sztucznym / materiale włókienniczym?
4. Czym charakteryzuje się drewno sosny?
5. Na czym polega montaż?
6. Na czym polega prawidłowe zamocowanie materiału w imadle?
7. Jakie są rodzaje ściegów w szyciu ręcznym?
8. Jaki wpływ ma wykończenie materiału na jakość połączenia?
9. Jaka jest różnica między połączeniem rozłącznym a nierozłącznym?
10. Jakie zasady bezpieczeństwa należy zachować przy obsłudze wiertarki?

Należy również uwzględnić uczestnictwo uczniów podczas zastosowanych różnorodnych metod aktywizujących, np. w trakcie pogadanki, dyskusji czy rozmowy. Przy ocenie wypowiedzi ustnej należy wziąć po uwagę sposób ich formułowania przez uczniów, użycie słownictwa technicznego, zawartość merytoryczną wypowiedzi i zrozumienie używanych pojęć.

Program DZIAŁAJ Z JAWI przewiduje również wykorzystanie **zadań domowych**, jako jednej z form samodzielnej pracy ucznia. Zadania domowe powinny dotyczyć jedynie uzyskiwania wiadomości niezbędnych do realizacji wybranego projektu lub wzbogacających wiedzę na wybrany temat.

Przykłady zadań domowych

1. Historia lalkarstwa / roweru / maszyny do szycia /tkactwa /pojazdów wodnych.
2. Jak można wykorzystać odpady materiałowe?
3. Jak powstaje styropian?
4. Rodzaje skrzyżowań.
5. Znaki drogowe na mojej drodze do szkoły.
6. Na czym polega segregowanie śmieci?
7. Kto wynalazł łódkę?
8. Zawody związane z przemysłem włókienniczym.
9. Jak powstaje deska drewniana?
10. Jak może wyglądać rower przyszłości?
11. Gdzie mogą być wykorzystane tworzywa sztuczne?
12. Jak ludzie chronią części ciała przed niebezpiecznymi czynnikami zewnętrznymi w różnych sytuacjach życia i pracy?

Przygotowane zadania domowe można wykorzystać podczas zajęć wprowadzających lub uzupełniających projekt, np. w projekcie Marionetka nauczyciel może na zajęciach wprowadzających projekt wykorzystać historię lalek, którą uczniowie przygotowali, jako zadanie domowe.

Przy ocenie zadań domowych należy uwzględnić przede wszystkim zawartość merytoryczną, zgodność faktów z rzeczywistością, różnorodność źródeł informacji, pomysłowość w przedstawieniu informacji. Zadania domowe mogą mieć formę mini projektów opracowywanych w grupach. Wówczas w ocenie powinno się uwzględniać również współpracę w grupie.

Ocena ucznia powinna obejmować nie tylko wiadomości i umiejętności, ale również **postawę ucznia** podczas zajęć. Dotyczy to głównie zaangażowania ucznia w wykonywane zadanie techniczne, jego podejście do obowiązkowych działań, chęć samodzielnego rozwiązywania problemów technicznych, samodzielnego działania, systematyczności, czy potrzeby poszukiwania innowacyjnych rozwiązań. Pozytywny wpływ na ocenę postawy ma chęć pomocy uczniom słabszym, którzy mają kłopoty z wykonaniem czynności technologicznych w określonym czasie.

Ocena końcowa może być podwyższona za działania wykraczająca poza obowiązujące w projekcie. Przykładem mogą być **ćwiczenia dodatkowe** z zakresu rysunku technicznego, które uczeń wykonuje w przypadku wcześniejszego wykonania czynności technologicznych przewidzianych w trakcie danych zajęć. Ćwiczenia te są przygotowane do każdego projektu w formie sprawdzianów rysunkowych, które otrzymuje nauczyciel w pakiecie dydaktycznym.

Nauczyciel powinien również nagradzać uczniów, którzy wykazują się **innowacyjnością w rozwiązywaniu problemów technicznych**, czyli takich, którzy poszukują nowych, lepszych, efektywniejszych sposobów rozwiązywania problemów od tych, które podał nauczyciel. Nauczyciel powinien inspirować uczniów do podejmowania takiego wysiłku, przez co

uczniowie wzbogacają swoje myślenie techniczne. Motywacją do takiego działania powinno być stworzenie przez nauczyciela sytuacji problemowej, np. poprzez zadania pytania:

- 1) Jak zamocujesz w imadle obrabiany materiał, żeby nie drgał podczas przecinania?
- 2) Co należy zrobić, aby uchronić obrabiany materiał przed uszkodzeniem przez szczęki imadła?
- 3) Jak można wykonać pompony z włóczki, żeby były jednakowej wielkości?
- 4) Jak można zmienić napęd łódki?

Rozwiązanie przedstawionych problemów technicznych dodaje uczniowi wiary we własne siły, czyni go bardziej wydajnym i odważnym w podejściu do różnych złożonych sytuacji technicznych. Uczniowie, którzy wykazują się umiejętnościami pokonywania trudności technicznych, powinni być wysoko ocenieni przez nauczyciela.

Nie bez znaczenia jest też **pozaszkolna działalność** uczniów. Przejawia się ona głównie w działaniach, które uczeń podejmuje w celu rozbudowywania realizowanego projektu. Każdy zaproponowany przez firmę JAWI projekt można przeprojektować tak, aby spełniał dodatkowe role. Przykładowo, projekt Wąż lub Skrzat, może być inspiracją do wykonania różnorodnych prac (np. ubranko na długopis, bransoletka itp.). W projekcie Marionetka uczniowie mogą projektować ubrania lalki dopasowując ich styl do zaplanowanej inscenizacji teatralnej, która może być formą zaprezentowania prac wytwórczych. Wszystkie te działania wykraczają poza obowiązkowe czynności, w związku z tym są one dodatkowo oceniane. W ten sposób nauczyciel pobudza uczniów do dodatkowego wysiłku umysłowego, dzięki czemu rozwija ich twórcze myślenie. Wszystkie pomysły uczniowie analizują wspólnie z nauczycielem, argumentują swoje racje, ustalają zasady realizacji. Rola nauczyciela w tym procesie jest bardzo istotna. Ważne jest, aby nie zniechęcić ucznia do pomysłu, nawet, jeżeli nie jest on do końca zgodny z założeniami realizowanego projektu. Nauczyciel tak musi kierować ucznia, żeby ten sam doszedł do ostatecznej, poprawnej wersji zmian projektowych.

Wszystkie wyżej przedstawione elementy oceniania ucznia na technice mogą mieć odzwierciedlenie w ostatnim etapie realizacji projektu technicznego, czyli **prezentacji gotowego projektu**. Może się to odbywać w różny sposób. Ważne jest, aby nauczyciel stworzył odpowiednie warunki na realizację pomysłów uczniowskich i określił jasne i zrozumiałe kryteria oceny tego etapu.

Przykłady prezentacji projektów grupowych:

- 1) zastosowanie sygnalizatorów świetlnych do zbudowania skrzyżowania dróg,
- 2) wykorzystanie marionetek w przedstawieniu teatralnym,
- 3) makieta z postaciami wykonanymi na podstawie węża z włóczki.

Przygotowanie takiej prezentacji wymaga od uczniów pomysłowości, rozwiązania problemów technicznych (np. połączenie elektryczne sygnalizatorów), współpracy w grupie, poszukiwania wiadomości (np. temat rodzajów skrzyżowań), kształtowanie nowych

umiejętności (np. poruszanie marionetkami), współodpowiedzialności za wynik końcowy itp. Takie prezentacje mogą być realizowane w ramach zajęć pozalekcyjnych lub pozaszkolnej działalności uczniów.

Prezentacja projektów powinna dać uczniom poczucie dobrze wykonanej pracy i motywację do dalszego działania, a nauczycielowi możliwość weryfikacji swoich metod pracy i sposobów oceniania.

Ilość ocen, które uczeń otrzyma zależy do liczby podprojektów składających się na wybrany projekt. Program DZIAŁAJ Z JAWI zakłada, że uczeń w trakcie realizacji każdego podprojektu oceniany jest za:

- plan pracy,
- przenoszenie wymiarów na materiał,
- czynności technologiczne,
- przestrzeganie regulaminu pracowni i przepisów bhp.

Tak, więc otrzymuje co najmniej cztery oceny. W kolejnych podprojektach ocenie podlegają te same działania uczniowskie. Dzięki temu nauczyciel ma możliwość ciągłego monitorowania postępów ucznia i kontroli poszczególnych faz realizacji projektu. Pozwala to na wyłonienie uczniów o szczególnych zdolnościach technicznych oraz otoczenie specjalną troską tych uczniów, którzy mają trudności w nabyciu poprawnych nawyków w wykonywaniu tych działań.

Reasumując, końcowa ocena projektu składa się z:

- ocen cząstkowych wystawianych systematycznie przez nauczyciela podczas wykonywania poszczególnych zadań (ocena bieżąca), które są podstawą oceny podprojektu;
- oceny końcowej gotowego wytworu dokonanej przez nauczyciela, a składającej się z ocen podprojektów;
- samooceny uczniowskiej oraz oceny współpracy w zespole, dokonanej przez uczniów;
- oceny prezentacji gotowego projektu, w której liczy się pomysł i sposób zaprezentowania tego, co się zrobiło.

Może być podwyższona za:

- pełnienie roli asystenta nauczyciela,
- zadania domowe rozszerzające wiedzę na określony temat,
- innowacyjność w rozwiązywaniu problemów technicznych.

Bibliografia

1. Encyklopedia Pedagogiczna, Red. Pomykało W., Warszawa 1993.
2. Bowkett S., Wyobraź sobie, że ... Ćwiczenia rozbudzające twórcze myślenie uczniów, Warszawa 2000.
3. Brudnik E., Moszyńska A., Owczarska B., Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie, Kielce 2000.
4. Chałas K., Metoda projektów i jej egzemplifikacja w praktyce, Warszawa 2000.
5. Dembek Z., Metoda projektów w gimnazjum, „Wychowanie Techniczne w Szkole” 2001, nr 3, s. 12-19.
6. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, Warszawa 2002.
7. Gogolin M. R., Dziamski Z., Jakubek W., Innowacyjność w kształceniu technicznym. Metoda projektu w nauczaniu techniki na poziomie podstawowym i gimnazjalnym, Bydgoszcz 2009.
8. Helm J. H., Katz L. G. Mali badacze. Metoda projektu w edukacji elementarnej, Warszawa 2003.
9. Interaktywne metody nauczania z przykładami konspektów, Toruń 2001.
10. Jakubek W., Makowski K., Komentarz do podstawy programowej przedmiotu technika w klasach IV – VI szkoły podstawowej, Warszawa 2017.
11. Jaźwińska G., Metoda projektu w realizacji ścieżek edukacyjnych na technice i informatyce. Cz. 1, „Wychowanie Techniczne w Szkole” 2004, nr 1, s. 17-20.
12. Jaźwińska G., Metoda projektu w realizacji ścieżek edukacyjnych na technice i informatyce. Cz. 2, „Wychowanie Techniczne w Szkole” 2004, nr 2, s. 31-32, 37-38.
13. Królikowski J., Projekt edukacyjny, CODN, Warszawa 2000.
14. Kuszak K., Metoda projektu. Ekspertyza w ramach projektu „Model Innowacyjnych Metod Dydaktycznych w szkolnictwie zawodowym skutecznym elementem procesu dydaktycznego”
15. Liba W., Walata W., materiałów edukacyjnych przygotowanych dla potrzeb projektu „Wdrażanie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół”, Warszawa 2008.
16. Mikina A., Zajac B. Metoda projektów. Poradnik dla nauczycieli i dyrektorów gimnazjów [online], [dostęp: 09 maja 2017], Dostępny w Internecie: <https://www.ore.edu.pl/materialy-do-pobrania?start=2850>
17. Nęcka E., Orzechowski J., Słabosz A., Szymura B., Trening twórczości, Gdańsk 2008.
18. Nowacki T. W., O metodzie projektów, Warszawa 1999.
19. Projekt edukacyjny i inne formy uczenia się we współpracy, Red. D. Kitowski, Piła 2003.
20. Poznawanie i pomoc dziecku z trudnościami edukacyjnymi, Red. M. Nyczaj-Drag, Zielona Góra 2004.

21. Podstawa programowa kształcenia ogólnego z komentarzem. Szkoła podstawowa. Technika, MEN, Warszawa 2017.
22. Rau K., Ziętkiewicz E., Jak aktywizować uczniów, Poznań 2000.
23. *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 10 czerwca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych z późniejszymi zmianami, MEN, Warszawa 2015.*
24. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 marca 2017 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół, Warszawa 2017.
25. Szymański M.S., O metodzie projektów, Warszawa 2000.
26. Uczenie metodą projektów, pod red. B. D. Gołębiak, wyd. 5, WSiP, Warszawa 2006.
27. Wikipedia Wolna Encyklopedia [online], [dostęp: 09 maja 2017], Dostępny w Internecie: <http://pl.wikipedia.org>
28. Załącznik nr 2 do Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (DzU z dnia 24 lutego 2017 r., poz. 356).