



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej  
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



**Wskazania metodyczne**  
**dotyczące realizacji przedmiotu**  
**„Odnawialne Źródła Energii”**



**EKSPERT-SITR**  
Spółka z o.o. w Koszalinie

WYŻSZA SZKOŁA  
INFRASTRUKTURY  
I ZARZĄDZANIA  
W WARSZAWIE

**W**SKAZANIA METODYCZNE

**DOTYCZĄCE REALIZACJI**

**PROGRAMU PRZEDMIOTU**

**ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII**

Wskazania metodyczne dotyczące realizacji programu przedmiotu „Odnawialne Źródła Energii” powstały w ramach projektu „Praktyczny program z zakresu OZE – innowacja dla szkół ponadgimnazjalnych”

Projekt realizowany jest w ramach Działania 3.3 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki „Poprawa jakości kształcenia” nr umowy: UDA-POKL. 03.03.04-00-023/10

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Lider projektu:** EKSPERT-SITR Spółka z o.o. w Koszalinie  
**Partner projektu:** Wyższa Szkoła Infrastruktury i Zarządzania w Warszawie

**Autorzy:**  
mgr inż. Krystyna Elżbieta Hejłasz  
mgr inż. Jan Napierała

**Opracowanie redakcyjne i techniczne:**  
mgr inż. Krzysztof Filipowiak

**Korekta techniczna:**  
inż. Radosław Brzeziński

Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie.

Koszalin, 2013

**ISBN:** 978-83-62621-16-3

## Spis treści:

1.	Wprowadzenie	5
2.	Planowanie i organizacja procesu dydaktycznego	8
3.	Metody nauczania	13
	3.1 Klasyfikacja metod nauczania	13
	3.2. Charakterystyka wybranych metod nauczania	15
4.	Rola nauczyciela w kształtowaniu umiejętności zawodowych	34
5.	Oczekiwania pracodawców wobec absolwentów szkół zawodowych	39
6.	Przykładowe scenariusze zajęć lekcyjnych	41
	Bibliografia	52



## 1. WPROWADZENIE

Wskazania metodyczne dotyczące realizacji programu nauczania **Odnawialne źródła energii** opracowane zostały w ramach projektu współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej „**Praktyczny program z zakresu OZE Innowacja dla szkół ponadgimnazjalnych**” Działanie 3.3 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki „Poprawa jakości kształcenia”. Opracowanie to adresowane jest przede wszystkim do nauczycieli, którzy będą realizowali program przedmiotu **Odnawialne źródła energii**. Program tego przedmiotu, jest programem przykładowym, który może być wdrożony do praktyki szkolnej we wszystkich typach szkół ponadgimnazjalnych (w pierwszej kolejności szkół o profilu rolniczym) jako przedmiot dodatkowy, może być również wykorzystany do prowadzenia zajęć pozalekcyjnych dla uczniów zainteresowanych problematyką odnawialnych źródeł energii. Z uwagi na zakres treści kształcenia ujętych w programie nauczania, umiejętności zawodowe uczniów nabyte w procesie kształcenia zawodowego, wyposażenie techniczne oraz zasób środków dydaktycznych jakimi dysponują szkoły rolnicze, program przedmiotu zaleca się szczególnie realizować w szkołach kształcących w szkołach o profilu rolniczym.

Program przedmiotu integruje treści kształcenia z wielu dziedzin nauki i techniki, jego realizacja umożliwi uczniom pogłębienie wiedzy dotyczącej odnawialnych źródeł energii i możliwości ich wykorzystania na obszarach wiejskich.

W programie przedmiotu **Odnawialne źródła energii** wyodrębniono cztery działy programowe, każdy z nich zawiera treści stanowiące wyodrębnioną logicznie całość. W poszczególnych działach programowych określono: szczegółowe efekty kształcenia, materiał kształcenia ujęty w formie haseł programowych oraz przykładowe ćwiczenia, których realizacja ułatwi uczniom przyswojenie treści programowych, a także umożliwi kształtowanie umiejętności intelektualnych i praktycznych. Każdemu szczegółowemu efektowi kształcenia przyporządkowano odpowiednie poziomy wymagań programowych, tj. podstawowy P lub ponadpodstawowy PP oraz odpowiadające im kategorie taksonomiczne ABCD określone na podstawie taksonomii B. Niemiarki. Zapisane w ten sposób szczegółowe cele dydaktyczne oraz dobrany odpowiednio materiał kształcenia umożliwi nauczycielowi opracowanie rozkładu materiału nauczania na poszczególne jednostki dydaktyczne. Ćwiczenia zamieszczone w programie przedmiotu stanowią propozycję do wykorzystania przez nauczyciela, na ich podstawie można opracować inne ćwiczenia dostosowane do potrzeb, zainteresowań i możliwości uczniów. W programach poszczególnych działów określone zostały również warunki realizacji programu, zalecane środki dydaktyczne, a także kryteria oceniania oraz propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów.

Nauczyciel realizujący program przedmiotu powinien posiadać odpowiednie przygotowanie merytoryczne i metodyczne oraz dotyczące pomiaru dydaktycznego.

W trakcie realizacji programu przedmiotu nauczyciel powinien wskazywać możliwości pozyskiwania odnawialnych źródeł energii, zwracać uwagę na korzyści wynikające ze stosowania energii pochodzącej z biomasy, energii słonecznej, energii wiatru, energii wody oraz energii geotermalnej, a także na konieczność wzrostu udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym kraju. Działania te wynikają z konieczności zmniejszenia wydobycia kopalin energetycznych, a także ze względu na potrzebę ograniczenia emisji zanieczyszczeń do środowiska.

Zaleca się, aby podczas prowadzenia zajęć edukacyjnych nauczyciel korzystał z opracowanego w tym projekcie **„Materiału wspierającego realizację programu Odnawialne źródła energii”**, który stanowi obudowę dydaktyczną programu nauczania. Z opracowania tego powinni również korzystać uczniowie, podczas wykonywania różnego rodzaju ćwiczeń oraz utrwalania nabytej wiedzy oraz w procesie samokształcenia.

Nauczyciel kierujący procesem nabywania umiejętności przez uczniów powinien udzielać im pomocy w rozwiązywaniu problemów, kształtować umiejętności intelektualne i praktyczne, uwzględniając indywidualne predyspozycje uczniów oraz ich możliwości i doświadczenia. Nauczyciel powinien również stworzyć sprzyjające warunki do kształtowania kompetencji personalnych i społecznych, przydatnych absolwentom szkół ponadgimnazjalnych w przyszłej pracy zawodowej, takie jak: kreatywność, otwartość na zmiany, przewidywanie skutków podejmowanych działań, radzenie sobie ze stresem, przestrzeganie zasad kultury i etyki, a także zadbać o rozwój takich cech jak: dokładność, systematyczność, rzetelność, odpowiedzialność, sprawne komunikowanie się, twórcze rozwiązywanie problemów oraz umiejętność współdziałania w zespole. Z uwagi na dynamiczny postęp w rozwoju energetyki odnawialnej, a także ze względu na zmieniające się w Polsce i Unii Europejskiej przepisy prawa dotyczące odnawialnych źródeł energii, nauczyciel powinien uzasadnić uczniom potrzebę aktualizacji wiedzy oraz ciągłego doskonalenia umiejętności zawodowych. W tym celu powinien zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji, tj. czasopism i literatury zawodowej (np. „Czysta energia”, „Glob Energia - Odnawialne Źródła i Poszanowanie Energii”, „Aura – Ochrona Środowiska”, „Ecomanager”), przepisów prawa, poradników oraz zasobów Internetu.

Wskazane jest, aby zajęcia edukacyjne realizowane były z wykorzystaniem aktywizujących metod nauczania, takich jak: dyskusja dydaktyczna, metoda tekstu przewodniego, metoda przypadków, metoda projektów i ćwiczeń. Prowadzenie zajęć aktywizującymi metodami nauczania wymaga przygotowania materiałów dydaktycznych, takich jak: tekst przewodni, instrukcja do metody projektów, przewodniki do samokształcenia, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, opisy przypadków, instrukcje stanowiskowe.

Zajęcia edukacyjne z zakresu odnawialnych źródeł energii zaleca się prowadzić w pracowniach wyposażonych w środki dydaktyczne określone w programie przedmiotu oraz pracowni komputerowej na stanowiskach umożliwiających wykonywanie ćwiczeń. Zależy to jednak od możliwości finansowych szkół.

W trakcie realizacji programu zaleca się korzystanie z tablic edukacyjnych (lub wersji multimedialnych/elektronicznych tych tablic) obrazujących możliwości praktycznego wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz mobilnych modeli dydaktycznych umożliwiających wykonywanie ćwiczeń obliczeniowych i pomiarowych, sprzyjających kształtowaniu umiejętności intelektualnych i praktycznych. Zamiast modeli można korzystać z filmów edukacyjnych umożliwiających realizację zajęć bez modeli praktycznych. Uczniowie powinni także uczestniczyć w wycieczkach dydaktycznych do miejsc praktycznego stosowania odnawialnych źródeł energii takich jak: biogazownia, farma wiatrowa, geotermia, farma fotowoltaiczna, plantacje roślin energetycznych. Na uwagę zasługują również liczne symulacje komputerowe w zakresie projektowania OZE oraz projekty dotyczące bilansu energetycznego, nakładów inwestycyjnych, wyboru BAT (Najlepszych Dostępnych Technologii) oraz inne, które znalazły już praktyczne zastosowanie. Proponowane formy organizacyjne prowadzenia zajęć edukacyjnych, to: praca indywidualna oraz praca w zespołach 2-5 osobowych zalecana szczególnie podczas wykonywania ćwiczeń. Formy organizacyjne pracy uczniów powinny być dostosowane do treści i metod kształcenia oraz możliwości i potrzeb uczniów.



## 2. PLANOWANIE I ORGANIZACJA PROCESU DYDAKTYCZNEGO

Punktem wyjścia do planowania procesu kształcenia zawodowego są cele dydaktyczne, wynikające z treści kształcenia zawodowego, na podstawie których nauczyciel dobra odpowiednie **metody i formy organizacyjne pracy uczniów**, a także odpowiednie **zasady nauczania** oraz sposoby sprawdzania i oceny osiągnięć uczniów. Osiągnięcie założonych efektów kształcenia określonych w programie przedmiotu zależy od wielu czynników, przede wszystkim przygotowania merytorycznego nauczyciela, organizacji procesu dydaktycznego oraz indywidualnych zainteresowań i potrzeb uczniów.

Nauczyciel realizujący program przedmiotu **Odnawialne źródła energii** powinien wyposażyć uczniów w usystematyzowaną i trwałą wiedzę, z której powinni korzystać w praktyce zawodowej na różnych stanowiskach pracy. Aby osiągnąć takie zamierzenia konieczne jest przestrzeganie i stosowanie w pracy dydaktycznej odpowiednich **zasad nauczania**.

**Zasady nauczania** rozumiane są jako pewne ogólne normy, kanony, reguły postępowania dydaktycznego, których stosowanie ułatwia nauczycielowi przekazywanie usystematyzowanych treści nauczania, umożliwia rozwijanie zdolności poznawczych oraz kształtowanie postaw zawodowych, a także zachęca do samokształcenia. Tak rozumiane zasady nauczania służą realizacji założonych efektów kształcenia. Liczba zasad nauczania i ich układ bywa zróżnicowany. W literaturze pedagogicznej można spotkać układy obejmujące od 4 do 11 i więcej zasad.

W niniejszym opracowaniu zaprezentowana została krótka charakterystyka zasad nauczania zaproponowanych przez T. Nowackiego, istotnych w procesie realizacji programu **Odnawialne źródła energii**:

- **zasada pogłębowości** – istota tej zasady polega na stworzeniu warunków ułatwiających zrozumienie procesów i zjawisk oraz zapamiętanie pojęć, twierdzeń, praw naukowych. Przestrzeganie tej zasady polega głównie na stosowaniu środków dydaktycznych, które pozwalają zobrazować przekazywane treści kształcenia oraz włączyć do poznawania większą liczbę zmysłów. Trudno będzie zrozumieć budowę oraz zasadę działania maszyn i urządzeń bez wykorzystania do tego celu ilustracji, schematów lub modeli dydaktycznych. Stosowanie zasady pogłębowości powoduje znaczne przyspieszenie procesu przyswajania treści kształcenia zawodowego.
- **zasada wiązania teorii z praktyką** – służy głównie przygotowaniu uczniów do racjonalnego posługiwania się wiedzą teoretyczną w różnorodnych sytuacjach praktycznych. Szczególny związek teorii z praktyką występuje w trakcie praktycznej nauki zawodu i praktyk zawodowych.
- **zasada świadomej aktywności** – polega na aktywnym udziale ucznia w procesie nauczania-uczenia się, ułatwia samodzielne dochodzenie do nowych pojęć i uogólnień, sprzyja rozwiązywaniu problemów. Zasada ta znajduje szczególne odzwierciedlenie

podczas opracowywania projektów uczniowskich, sporządzania raportów, sprawozdań z realizacji zadań.

- **zasada systematyczności** – polega na odpowiednim uporządkowaniu treści nauczania, konsekwentnej realizacji tych treści, zgodnie z przyjętą strukturą, zarówno przez nauczyciela, jak i uczącego. Systematyczność oznacza przyjęcie przemyślanego, planowanego i logicznie uzasadnionego organizowania pracy dydaktycznej.
- **zasada przystępności** – zwana inaczej zasadą stopniowania trudności, wymaga od nauczyciela rozpoznania zasobów wiedzy uczniów na początku procesu oraz dobrej diagnozy dotyczącej możliwości percepcyjnych uczniów. Zobowiązuje nauczyciela do odpowiedniego sposobu ujęcia treści kształcenia, doboru metod i form nauczania oraz środków dydaktycznych. W myśl tej zasady należy tak kierować pracą uczniów, aby poznanie nowej rzeczywistości przebiegało:
  - » od zagadnień łatwiejszych do trudniejszych,
  - » od faktów bardziej znanych do mniej znanych,
  - » od faktów jednostkowych do uogólnień.

W praktyce oznacza to dobór coraz trudniejszych ćwiczeń i zadań, aby ich wykonanie wymagało od ucznia coraz większego wysiłku intelektualnego i sprawnościowego.

- **zasada trwałości wiedzy** – oznacza konieczność takiego organizowania procesu dydaktycznego, aby uczący się w każdej chwili mógł wykorzystać wiadomości teoretyczne w praktycznych sytuacjach. Zasada ta jest istotna na każdym etapie procesu dydaktycznego, ponieważ nabytą wiedzę należy utrzymywać oraz w razie potrzeby odwoływać się do niej w czasie poznawania nowych treści kształcenia.

Na schemacie **nr 1** przedstawione zostały dominujące zasady nauczania w poszczególnych fazach jednostki metodycznej.

Kolejnymi, ważnymi elementami procesu dydaktycznego są **metody nauczania i formy organizacyjne pracy uczniów**, które determinowane są przez cele kształcenia, liczbę uczniów objętych procesem nauczania – uczenia się, specyfiką przedmiotu, miejsce i czas pracy młodzieży, wyposażenie szkoły w pomoce naukowe. Realizacja programu **Odnawialne źródła energii** wymaga stosowania różnych form organizacyjnych, zalecana jest przede wszystkim praca grupach, w zespołach 2-5 osobowych oraz praca indywidualna, szczególnie podczas wykonywania ćwiczeń oraz opracowywania projektów. Zadaniem nauczyciela, jest więc stworzenie odpowiednich sytuacji dydaktycznych umożliwiających stymulowanie aktywności intelektualnej i motorycznej uczniów, pozwalających na pracę zespołową oraz indywidualizację procesu nauczania. Umiejętność współdziałania w grupie jest jedną z kluczowych umiejętności każdego pracownika. Z tego też względu szkoła powinna zapewnić odpowiednie warunki do kształtowania umiejętności uczenia się we współpracy. Uczniowie pracujący w grupach szybciej osiągają postawione sobie cele, są bardziej zmotywowani do działania, wyzwalają inicjatywę, poczuwają się do odpowiedzialności grupowej.

Pogadanka wstępna, przedstawienie tematu i celu nowej lekcji	Wprowadzenie, ułatwiające zrozumienie nowych treści kształcenia	Prezentacja nowych treści kształcenia, nawiązanie do wiedzy i doświadczenia uczniów	Wykonywanie ćwiczeń Rozwiązywanie zadań	Systematyzowanie i utrwalenie nowych treści kształcenia	Ocenianie osiągnięć edukacyjnych uczniów
Stworzenie ładu zewnętrznego	Poznanie faktów	Kształtowanie pojęć Poznanie praw	Kształtowanie umiejętności praktycznych	Utrwalenie wiadomości i umiejętności	Kontrola i ocena realizacji celów
Zasada świadomego udziału uczniów w procesie nauczania	Zasada pogłębłości	Zasada systematyczności i logicznej kolejności	Zasada łączenia teorii z praktyką	Zasada trwałości wiedzy	Zasada kontroli i samokontroli
Zasada samodzielności Zasada strukturyzacji wiedzy					
Zasada stopniowania trudności					

**Schemat. 1.** Ogniwa procesu nauczania w jednostce metodycznej oraz dominujące w nich zasady nauczania – opracowanie własne

### Formy pracy grupowej:

- partnerska – w parach,
- w zespołach kilkuosobowych,
- w grupach współpracujących w dłuższym okresie czasu, kiedy są do rozwiązania trudniejsze problemy, zadania.

### Korzyści wynikające z pracy grupowej:

#### dla uczniów:

- poczucie poczucia bezpieczeństwa,
- wiara we własne siły,
- możliwość dzielenia się doświadczeniami i pomysłami,
- poprawa wzajemnych relacji pomiędzy uczniami,
- możliwość doskonalenia umiejętności komunikacyjnych,
- przestrzeganie określonych zasad.

#### dla nauczyciela:

- ułatwia aktywizację uczniów,
- daje możliwość zajęcia się uczniem słabszym,
- pozwala dobrze zaplanować oraz wykorzystać czas na naukę,
- daje możliwość nawiązania lepszego kontaktu z uczniami,
- motywuje do aktualizacji wiedzy merytorycznej i metodycznej.

Dzięki pracy grupowej możliwe jest osiągnięcie przez uczniów wysokich efektów edukacyjnych, rozwijanie wielu kompetencji personalnych i społecznych oraz motywowanie do nowych działań. Nauczanie grupowe można stosować zarówno podczas realizacji nowych treści kształcenia, a także utrwalania i sprawdzania nabytej wiedzy.

Klasyfikacja oraz charakterystyka wybranych metod nauczania zostały zamieszczone w dalszej części opracowania.

Nieodzownym składnikiem prawidłowo zorganizowanego i realizowanego procesu nauczania-uczenia się są **środki dydaktyczne**, które dostarczając uczniom określonych bodźców zmysłowych oddziałują na ich wzrok, słuch i dotyk oraz ułatwiają im bezpośrednio i pośrednio poznawanie rzeczywistości. Tak rozumiane środki dydaktyczne spełniają w procesie nauczania-uczenia się następujące funkcje:

- **poznawczą** – służą bezpośredniemu poznawaniu rzeczywistości,
- **kształcącą** – są narzędziem rozwijania zdolności poznawczych oraz uczuć i woli uczniów,
- **dydaktyczną** – stanowią istotne źródło nabywania przez uczniów wiadomości i umiejętności, weryfikację hipotez, sprawdzanie stopnia opanowania wiedzy.

Środki dydaktyczne wzbogacają stosowane przez nauczyciela metody kształcenia oraz przyczyniają się do wzrostu efektywności nauczania. Właściwie dobrane oraz umiejętnie stosowane w procesie nauczania będą wspierały czynności nauczyciela, a uczniom ułatwią uczenie się oraz nabywanie sprawności praktycznego działania.

O doborze środków dydaktycznych decyduje nauczyciel kierując się wiekiem uczniów, zadaniami dydaktycznymi oraz specyfiką nauczanego przedmiotu. W celu lepszego zrozumienia realizowanych treści kształcenia z zakresu odnawialnych źródeł energii wskazane jest korzystanie z modeli dydaktycznych maszyn i urządzeń lub filmów edukacyjnych umożliwiających realizację zajęć bez modeli praktycznych, a także wykonywanie pokazów z objaśnieniem, które nauczyciel może wspomóc filmami dydaktycznym, foliogramami, schematami, planszami oraz programami komputerowymi symulującymi pracę urządzeń.

Aby osiągnąć założone efekty kształcenia szkoła musi również zapewnić również odpowiednie **warunki realizacji programu nauczania**, przede wszystkim bazę dydaktyczną wyposażoną w odpowiednie środki i pomoce dydaktyczne, niezbędne do realizacji programu nauczania. Jeśli chodzi o kształcenie praktyczne to może ono odbywać się w warsztatach i gospodarstwach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego, w gospodarstwach lub w przedsiębiorstwach OZE.

Szkoła powinna również nawiązać współpracę z producentami maszyn i urządzeń stosowanych do wytwarzania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, wyższymi uczelniami, a także gospodarstwami, w których wykorzystuje się energię ze źródeł odnawialnych. Działania te wynikają z konieczności aktualizacji treści kształcenia.

Bardzo ważnym ogniwem procesu dydaktycznego jest **sprawdzanie i ocenianie osiągnięć edukacyjnych uczniów**. Ocenianie powinno uświadamiać uczniowi poziom jego osiągnięć w stosunku do wymagań edukacyjnych, wdrażać uczniów do systematycznej pracy, samokontroli i samooceny. Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów zaleca się stosować: sprawdziany ustne i pisemne, testy osiągnięć szkolnych oraz obserwację czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń. W ocenie końcowej osiągnięć uczniów, po zrealizowaniu programu przedmiotu należy uwzględnić wszystkie metody sprawdzania stosowane przez nauczyciela, poziom wykonania ćwiczeń oraz ocenę projektu.

### 3. METODY NAUCZANIA

Metody nauczania odgrywają bardzo ważną rolę w procesie dydaktycznym, ponieważ od ich właściwego doboru oraz doboru treści kształcenia w znacznym stopniu zależy skuteczność nauczania. Warto, więc przypomnieć definicję metody nauczania.

**Metoda nauczania** – starogreckie *methodos* (metoda) – oznacza tyle, co droga do dochodzenia do prawdy. Dziś – metoda nauczania – to określony sposób pracy nauczyciela z uczniem, umożliwiający opanowanie przez ucznia określonych wiadomości i umiejętności oraz rozwijanie zdolności i zainteresowań poznawczych.

Metoda nauczania wg Czesława Kupisiewicza to celowo i systematycznie stosowany sposób pracy nauczyciela z uczniami, umożliwiający uczniom opanowanie wiedzy oraz umiejętności praktycznych, a także rozwijanie zdolności i zainteresowań poznawczych. Posługując się definicją W. Okonia można uznać, że metody nauczania odpowiadają na pytanie: jak uczyć – to znaczy jakie dobrać czynności i środki, aby osiągnąć zamierzone wyniki nauczania. Dominującym składnikiem każdej metody jest określony system czynności nauczyciela i uczniów. Od tego, jakie są czynności nauczyciela i odpowiadające im metody uczących się zależy charakter i wartość metody.

#### 3.1. KLASYFIKACJA METOD NAUCZANIA

W dydaktyce wiele jest różnych rodzajów metod i sposobów ich klasyfikacji. Świadczą o tym propozycje klasyfikacyjne dydaktyków polskich, takich jak: K. Sośnicki, W. Okoń, F. Szlosek, T. Nowacki i wielu innych. Dawny podział na metody podające i poszukujące okazał się niewystarczający, zaczęto więc poszukiwać nowych. Jednym z nich jest podział na metody oparte na obserwacji i słowie (pogadanka, dyskusja, opowiadanie, wykład) oraz na działaniu praktycznym (metoda przewodniego tekstu, zajęcia praktyczne, pokaz z instruktażem).

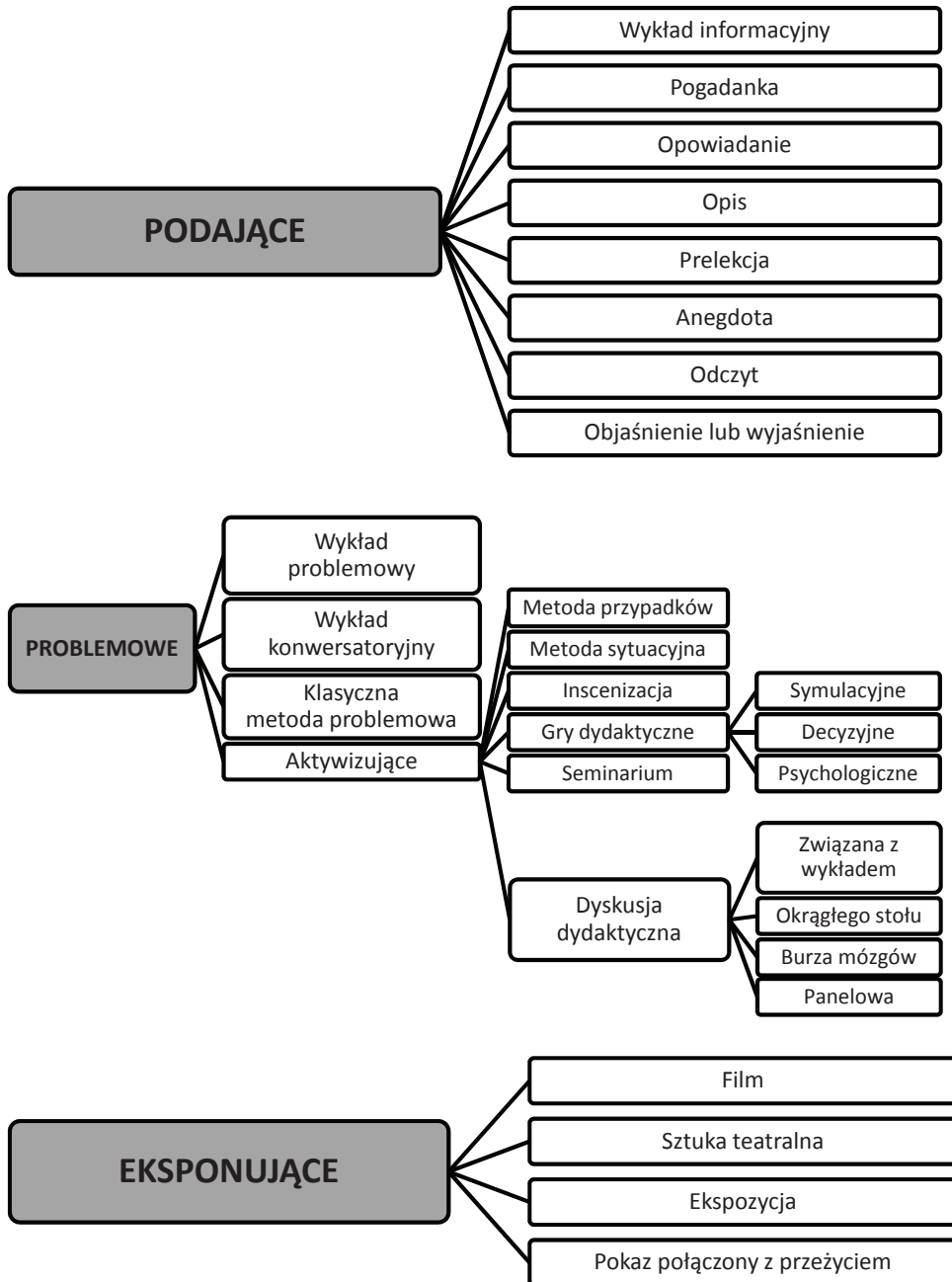
Pełniejszym podziałem jest podział na 4 grupy uczenia się:

- metody podające (uczenie się przez przyswajanie),
- metody problemowe (uczenie się przez odkrywanie),
- metody waloryzujące (uczenie się przez przeżywanie),
- metody praktyczne (uczenie się przez działanie).

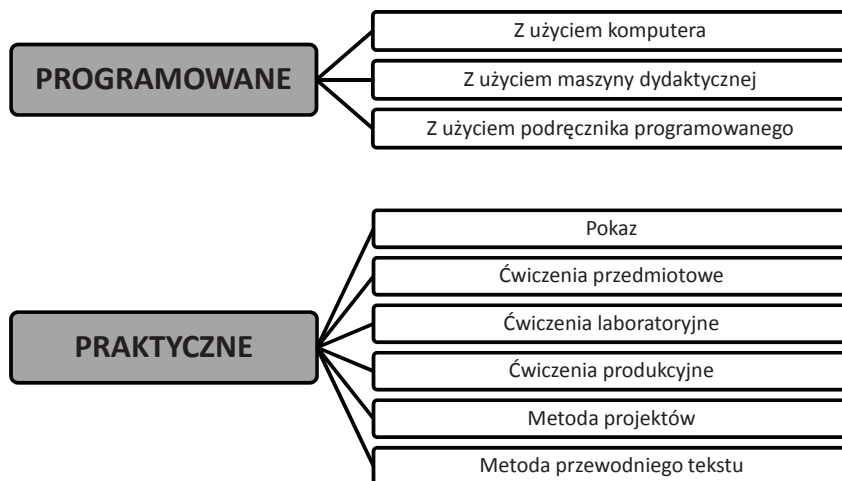
W ostatnim okresie nastąpił znaczny postęp w zakresie metodyki nauczania. Coraz mocniej akcentuje się podmiotowość uczącego się, oraz **nową rolę nauczyciela w procesie nauczania-uczenia się**. Pojawiło się wiele nowych, dotychczas nieznanych metod nauczania np. metaplan, metoda przewodniego tekstu, gry psychologiczne. Największy postęp w rozwoju metod nauczania nastąpił w nauczaniu problemowym, czasami nawet mówi się o strategii nauczania problemowego, w obrębie której wyróżniamy kilka grup i kilkanaście metod związanych z tą strategią.

Ze względu na dynamiczny postęp techniczny i technologiczny, zmiany organizacji pracy, konieczność dostosowania umiejętności zawodowych do realiów gospodarki i po-

trzeb rynku pracy, w procesie kształcenia zawodowego większy nacisk położony jest na opanowanie przez ucznia określonych umiejętności zawodowych. Uwzględniając zachodzące zmiany F. Szlosek zaproponował zmodyfikowany podział metod nauczania<sup>1</sup>.



1 F. Szlosek – Wstęp do dydaktyki przedmiotów zawodowych. ITE Radom 1998



**Schemat. 2.** Klasyfikacja metod nauczania

W nauczaniu przedmiotów zawodowych najczęściej stosowanymi metodami nauczania są:

- **podające:** wykład informacyjny, pogadanka, opis,
- **problemowe:** wykład konwersatoryjny, dyskusja dydaktyczna panelowa, metoda projektów, metoda przypadków,
- **eksponujące:** film dydaktyczny, prezentacja multimedialna, pokaz z objaśnieniem,
- **programowane:** z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych, podręczników do programowania,
- **praktyczne:** pokaz z instruktążem, ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem modeli praktycznych, metoda przewodniego tekstu.

W trakcie realizacji programu **Odnawialne źródła energii** szczególnie wskazane jest stosowanie metod **problemowych i praktycznych**. Dzięki nim, w wyniku złożonych procesów myślowych (analizy, syntezy, porównywania, abstrahowania, uogólniania) uczniowie będą mogli kształtować umiejętności intelektualne oraz umiejętności praktyczne niezbędne podczas wykonywania zadań zawodowych na określonych stanowiskach pracy.

### 3.2. CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH METOD NAUCZANIA

Poniżej przedstawiono charakterystykę metod nauczania zalecanych do stosowania w trakcie realizacji programu Odnawialne źródła energii. Nauczyciel może dokonać wyboru metod w zależności od celów i zadań, jakie postawił sobie i uczniom na określonych zajęciach edukacyjnych, a także od poziomu intelektualnego i psychofizycznego uczniów, form organizacyjnych kształcenia, czasu przeznaczanego na realizację określonych treści programowych, warunków lokalowych, bazy dydaktycznej, liczebności i wieku uczniów, kwalifikacji i doświadczenia oraz inwencji twórczych nauczyciela.



### 3.2.1. Dyskusja dydaktyczna

Dyskusja dydaktyczna jest to zorganizowana wymiana myśli i poglądów uczestników grupy na dany temat, która:

- pobudza i rozwija myślenie,
- sprzyja kształtowaniu poglądów i przekonań,
- ułatwia kształtowanie umiejętności formułowania myśli i ich wypowiedzenia,
- kształtuje umiejętność oceny innych osób,
- uczy krytycznego spojrzenia na własne poglądy i zmusza do ich weryfikacji.

#### Etapy dyskusji dydaktycznej:

- a) **sformułowanie problemu** w taki sposób, aby wprowadzić uczestników dyskusji w istotę analizowanego zagadnienia oraz pobudzić do myślenia i wypowiedzenia się na temat stanowiący przedmiot dyskusji,
- b) **dyskusja właściwa**, której istota sprowadza się do zespołowego rozwiązywania problemów,
- c) **podsumowanie** wyników najczęściej realizowane przez prowadzącego tę dyskusję.

#### Odmiany dyskusji dydaktycznych:

- burza mózgów,
- dyskusja związana z wykładem,
- dyskusja okrągłego stołu,
- dyskusja wielokrotna,
- dyskusja panelowa,
- gry dydaktyczne,
- dywanik pomysłów,
- metaplan.

#### Burza mózgów

Jest jedną z odmian dyskusji, umożliwiającą uczniom szybkie zgromadzenie wielu konkurencyjnych lub uzupełniających się hipotez rozwiązania problemu, któremu poświęcona jest dana jednostka metodyczna lub jej fragment. Uczniowie mogą zgłaszać wszystkie najbardziej śmiałe rozwiązania, choćby nietypowe, ryzykowne i nierealne, w obojętnej formie, żeby nawet chwila namysłu nad poprawnością językową nie zmniejszyła ich pomysłowości. Pomysły te nie mogą być oceniane ani komentowane, a z tytułu ich wypowiedzenia na autorów nie spływają żadne obowiązki, ani żadna odpowiedzialność. Wskazane jest, by zespół biorący udział w dyskusji składał się zarówno ze specjalistów znających dobrze dziedzinę, w obszarze której prowadzona jest dyskusja, jak i z laików, których spojrzenie na omawiany problem może zburzyć pewne schematy myślowe specjalistów.

Zajęcia prowadzone metodą burzy mózgów powinny składać się z następujących czynności:

### **Etap I**

#### **Faza I**

- wprowadzenie wstępne określające problem, zadanie, zagadnienie,
- sformułowanie problemu, zadania, zagadnienia.

#### **Faza II**

- zgłaszanie pomysłów (specjaliści i laicy),
- rejestracja pomysłów.

### **Etap II**

#### **Faza II**

- wartościowanie zgłoszonych propozycji w wąskim gronie ekspertów,
- dokonanie wyboru przez ekspertów pomysłu najlepszego lub opracowanie syntezy kilku ciekawych pomysłów, która stanowić będzie rozwiązanie diskutowanego problemu.

#### **Faza III**

- charakterystyka na spotkaniu plenarnym pomysłu (lub syntezy kilku pomysłów) uznanego przez ekspertów za najwartościowszy,
- podsumowanie dyskusji z podkreśleniem elementów mających dużą wartość dydaktyczną.

Metodę burzy mózgów stosuje się wtedy, gdy mamy w krótkim czasie rozwiązać problem o dużym stopniu trudności, stąd może być ona stosowana podczas realizacji następujących treści programowych: korzyści wynikające z uprawy roślin energetycznych, źródła i zasoby energii odnawialnej w regionie oraz możliwości ich praktycznego wykorzystania w gospodarstwie rolnym, ryzyko związane z inwestowaniem w odnawialne źródła energii. Metoda ta może być również wykorzystana przez absolwenta szkoły w przyszłej pracy zawodowej, podczas planowania określonych działań lub poszukiwania różnych rozwiązań zaistniałych sytuacji problemowych.

### **Dyskusja związana z wykładem (wykład konwersatoryjny)**

Dyskusja związana z wykładem ma na celu wyjaśnienie wątpliwości uczących się, co do tez i sformułowań zawartych w wykładzie oraz uzyskanie od nich informacji dotyczącej zrozumienia zrealizowanych treści. W sytuacji, gdy omawiany problem ma charakter złożony, lepiej jest zaplanować dyskusję po zakończeniu wykładu, zamiast stosować wykład konwersatoryjny. Pozwala to na bardziej wnikliwą analizę problemu, umożliwia nauczycielowi dopowiedzenie dodatkowych, nie podanych podczas wykładu, elementów wiedzy. Z kolei uczącym się umożliwia wyrażenie swojego stosunku do samego problemu i do stanowiska, jakie wobec problemu zajął nauczyciel.

Przebieg dyskusji związanej z wykładem obejmuje następujące czynności:

- przeprowadzenie wykładu,
- postawienie pytań problemowych przez wykładowcę,
- wprowadzenie do dyskusji,
- postawienie przez uczących się pytań uzupełniających i udzielenie na nie odpowiedzi przez nauczyciela,
- dyskusja właściwa, plenarna,
- udzielenie odpowiedzi na postawione pytania,
- podsumowanie dyskusji z podkreśleniem elementów mających dużą wartość dydaktyczną,
- ocena przebiegu dyskusji i osób biorących w niej udział.

Metodę wykładu konwersatoryjnego zaleca się stosować podczas realizacji nowych treści kształcenia, do których uczniowie mają wątpliwości, np. zobowiązania Polski wobec Unii Europejskiej dotyczące udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwo-energetycznym kraju, ekonomiczno-społeczne aspekty produkcji roślin energotwórczych, odnawialne źródła energii szansą przeciwdziałania zmianom klimatycznym.

### **Dyskusja okrągłego stołu**

Metoda dyskusji okrągłego stołu polega na swobodnej wymianie poglądów między prowadzącymi dyskusję, a uczącymi się. Charakterystyczną cechą tego rodzaju dyskusji jest nieformalność i swoboda wszystkich dyskutantów, bez względu na ich status wśród dyskutujących.

Tok zajęć prowadzonych metodą dyskusji okrągłego stołu wymaga przeprowadzenia następujących czynności:

#### **Faza I**

- ustalenie „reguł gry” podczas prowadzenia dyskusji,
- sformułowanie problemów mających stanowić przedmiot dyskusji i granic kompromisu, który powinien być zawarty.

#### **Faza II**

- określenie wszystkich możliwych wariantów rozwiązania problemów,
- przyjęcie wspólnego rozwiązania stanowiącego kompromis stanowisk, postaw wobec sposobów rozwiązania problemów.

#### **Faza III**

- opracowanie harmonogramu realizacji przyjętego rozwiązania,
- podsumowanie dyskusji z podkreśleniem charakterystycznych stanowisk i postaw zaprezentowanych podczas dyskusji.

Dyskusję okrągłego stołu można zastosować w celu zbadania stopnia przygotowania się uczniów do zajęć lekcyjnych, zgromadzenia informacji o poziomie wiedzy uczniów na temat możliwości pozyskiwania środków do sfinansowania inwestycji proekologicznych. Metoda ta może być również wykorzystana do wprowadzenia odpowiedniej atmosfery, która będzie sprzyjała prowadzeniu zajęć innymi metodami, a także poznania oczekiwań uczniów dotyczących sprawdzania i oceniania ich osiągnięć edukacyjnych.

### **Dyskusja wielokrotna**

Jest to dyskusja prowadzona w małych grupach, przy czym przedmiotem tej dyskusji może być to samo zagadnienie lub problem oddzielny, stanowiący element jakiejś całości.

W pierwszej fazie dyskusji praca przebiega w grupach pod kierunkiem lidera, w fazie drugiej zajęcia mają charakter plenarny, podczas których prezentuje się wyniki dyskusji grupowych oraz wybiera optymalne rozwiązanie.

#### **Faza I**

- określenie problemu,
- podział na grupy,
- wybór liderów grup,
- wskazanie uczestnikom poszczególnych grup źródeł informacji i określenie dla nich wspólnych zadań.

#### **Faza II**

- zapoznanie się uczestników poszczególnych grup ze przydzielonymi zadaniami,
- analiza wskazanych źródeł informacji (pod kątem potrzeb rozwiązania problemu),
- dyskusja w grupach nad wyborem określonego rozwiązania,
- przyjęcie określonego rozwiązania i jego uzasadnienie.

#### **Faza III**

- prezentacja wyników dyskusji grupowych przez liderów,
- wybór optymalnego rozwiązania (w drodze dyskusji plenarnej),
- uzasadnienie wyboru optymalnego rozwiązania,
- podsumowanie zajęć.

Dyskusja wielokrotna stanowi jedną z najlepszych metod pobudzenia aktywności uczestników. Stosowanie jej wymaga jednak pewnej umiejętności dyskusowania i doświadczenia uczestników. Dlatego też taka forma dyskusji zalecana jest wśród tych uczestników, którzy brali udział w dyskusjach i posiadają świadomość podstawowych wymagań jakie stawiamy dyskutantom.

### **Dyskusja panelowa, czyli obserwowana**

Cechą charakterystyczną dyskusji panelowej jest fakt istnienia dwóch gremiów: dyskutującego (eksperti – panel) i słuchającego (audytorium – uczący się), z tym, że w drugiej fazie dyskusji głos może również zabrać każda osoba wchodząca w skład audytorium.

Dobre przygotowanie dyskusji panelowej wymaga starannego doboru członków panelu, którzy powinni być specjalistami wysokiej klasy, oświeclającymi omawiany problem z różnych punktów widzenia, reprezentującymi inne opcje jego widzenia i rozwiązania. Wśród członków panelu znajduje się również osoba prowadząca dyskusję, do zadań której należy umiejętne wprowadzenie do problemu, udzielanie głosu członkom panelu (a w drugiej fazie, także uczestnikom audytorium) pilnowanie dyscypliny merytorycznej i czasowej dyskusji oraz jej podsumowanie.

Przebieg dyskusji panelowej można przedstawić następująco:

#### **Faza I**

- określenie problemu,
- pozyskanie ekspertów do udziału w panelu.

#### **Faza II**

- wprowadzenie do dyskusji,
- wypowiedzi ekspertów (członków panelu) o charakterze informacyjno-postulato- wym,
- dyskusja pomiędzy członkami panelu.

#### **Faza III**

- pytania osób wchodzących w skład audytorium pod adresem ekspertów,
- uzupełniające wypowiedzi członków panelu, w tym odpowiedzi na zadane pytania,
- dyskusja plenarna z udziałem wszystkich uczestników zajęć.

#### **Faza IV**

- ostateczne ustosunkowanie się osób wchodzących w skład audytorium do stanowisk zaprezentowanych przez ekspertów,
- podsumowanie przez prowadzącego panelu.

Metoda ta może być stosowana podczas prowadzenia dyskusji na temat: wpływu elektrociepłowni konwencjonalnych na środowisko przyrodnicze w regionie. Stosowanie tej metody wymaga jednak wcześniejszego przygotowania merytorycznego uczniów, np. zapoznania się z wynikami badań dotyczącymi stężenia zanieczyszczeń w otoczeniu lokalnej elektrociepłowni oraz porównania ich z obowiązującymi normami, prowadzenia obserwacji zmian zachodzących w powietrzu, wodzie i glebie w okolicach elektrociepłowni, a także prowadzenie wywiadów z mieszkańcami.

#### **Metaplan**

Jest formą dyskusji, w trakcie której powstaje plakat. Dyskusję można prowadzić nawet w dużych grupach, ale najlepsze efekty uzyskuje się w zespołach 5-6 osobowych. Metoda ta stosowana podczas analizowania sytuacji problemowych oraz w trakcie rozwiązywaniu konfliktów.

Uczniowie pracują w grupach. Każda grupa prezentuje plakat, po czym rozpoczyna się dyskusja.

**Temat:**

- a) Jak jest?
- b) Dlaczego nie jest tak?
- c) Jak powinno być?
- d) Wnioski.

W wyniku uporządkowanej dyskusji powstaje plakat z tematem zapisanym w „chmurce”. Uczestnicy dyskusji udzielają odpowiedzi na postawione pytanie w postaci równoważników zdań, najczęściej na kolorowych kartkach.

Struktura metodyczna metaplanu obejmuje następujące czynności:

**Faza I**

- wprowadzenie do problemu,
- przyjęcie przez uczestników grupowej metody rozwiązania problemu, w postaci metaplanu,

**Faza II**

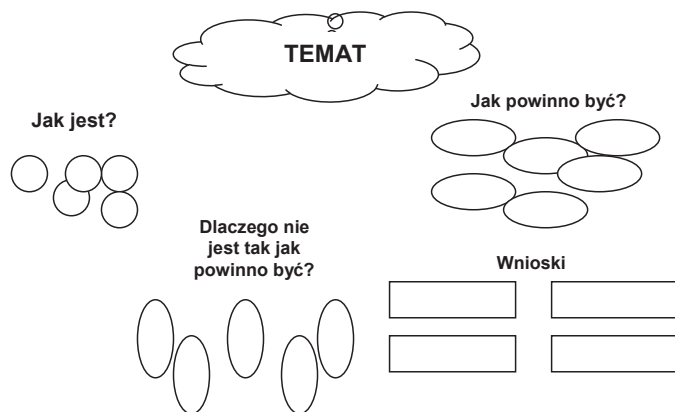
- przedstawienie pierwszego tematu,
- tworzenie pierwszego plakatu,
- porządkowanie informacji zamieszczonych na pierwszym plakacie.

**Faza III**

- podział na grupy i uzgodnienie drugiego tematu,
- tworzenie drugiego plakatu w grupach,
- prezentacja plakatów.

**Faza IV**

- zebranie wniosków z poszczególnych grup,
- podsumowanie.



**Schemat. 3.** Metaplan<sup>2</sup>

2 A. Brejnak A.: Metaplan: skuteczna dyskusja jako efekt aktywnej metody komunikowania się. Warszawa 1999

Metoda ta może być zastosowana podczas dyskusji dotyczącej stopnia wykorzystania w Polsce odnawialnych źródeł energii do końca 2012 roku.

### **Gra dydaktyczna**

Jest to celowo zorganizowana sytuacja, w której uczestnicy rywalizują ze sobą w ramach określonych reguł gry.

Gry dydaktyczne można podzielić na:

- funkcyjne,
- symulacyjne,
- decyzyjne,
- planowe.

Gry dydaktyczne uważane są za jedną, z najbardziej skutecznych metod aktywizujących. W toku rozwiązywania stworzonej przez nauczyciela sytuacji dydaktycznej uczniowie zdobywają szereg niezwykle ważnych umiejętności takich jak:

- analizowanie sytuacji,
- podejmowanie decyzji,
- współpraca w grupie,
- komunikowanie się z innymi uczestnikami,
- argumentowanie i negocjowanie,
- korzystanie z różnych źródeł informacji.

Podczas realizacji programu Odnawialne źródła energii zaleca się stosować wiele odmian dyskusji dydaktycznych np. dyskusji, w której udział bierze dwóch sędziów, reprezentujących dwa zespoły uczniowskie, jeden z nich będzie bronił przyjętej tezy, a drugi będzie ją negował. Ten rodzaj dyskusji urozmaici przebieg zajęć edukacyjnych, uaktywni uczniów, umożliwi wykorzystanie wiedzy wcześniej nabytej w celu argumentowania wypowiedzi oraz wpłynie pozytywnie na rozwój logicznego myślenia i kreatywność ucznia.

Każdą z wymienionych metod dyskusji można zastosować zarówno na zajęciach wprowadzających do tematu, a także podczas podsumowania nabytej wiedzy. Metody te szczególnie zalecane są podczas analizy różnych problemów np. dotyczących perspektyw rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce, możliwości finansowania inwestycji energetycznych, pozyskiwania energii wiatru oraz budowy dużych siłowni wiatrowych w aspekcie ich szkodliwego oddziaływania na środowisko, czy możliwości wykorzystania odpadów rolniczych do ogrzewania budynków mieszkalnych oraz przygotowywania ciepłej wody użytkowej.

### **3.2.2. Metoda przewodniego tekstu**

Metoda przewodniego tekstu może być stosowana w trakcie praktycznej nauki zawodu oraz wykonywania ćwiczeń praktycznych. Jest ona pewną odmianą nauczania problemowego. Uczeń lub grupa uczniów otrzymuje zadanie praktyczne oraz informacje potrzebne do wykonania zadania. Uczniowie samodzielnie wykonują zadanie, korzysta-

jąc z tzw. „tekstów przewodnich”, tj. pytań prowadzących oraz przygotowanych do wypełnienia formularzy. Nauczyciel przygotowuje materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń oraz czuwa nad przyjęciem takiego rozwiązania, aby zadanie to było możliwe do wykonania w określonych warunkach.

W metodzie przewodniego tekstu praca przebiega w sześciu fazach, tworzących zamknięty cykl. Wśród nich wyróżniamy:

**Faza I – informacja** – uczniowie zapoznają się ze szczegółowym schematem określonej maszyny lub urządzenia np. pompy ciepła, następnie poszukują informacji o warunkach ich instalacji. Następnie uczniowie odpowiadają na „pytania prowadzące”, przygotowane przez nauczyciela.

**Faza II – planowanie** – polega na przemyśleniu i przygotowaniu procesu realizacji zadania. W tej fazie uczniowie na podstawie tablic dydaktycznych opracowanych w ramach projektu „Praktyczny program zakresu OZE Innowacja dla szkół ponadgimnazjalnych” rozważają możliwości zastosowania niskotemperaturowych źródeł ciepła w rolnictwie. Następnie planują czynności związane z montażem określonej instalacji, w której zastosowane zostaną pompy ciepła.

W drugiej fazie uczniowie otrzymują „pytania prowadzące” i wypełniają przygotowany przez nauczyciela formularz.

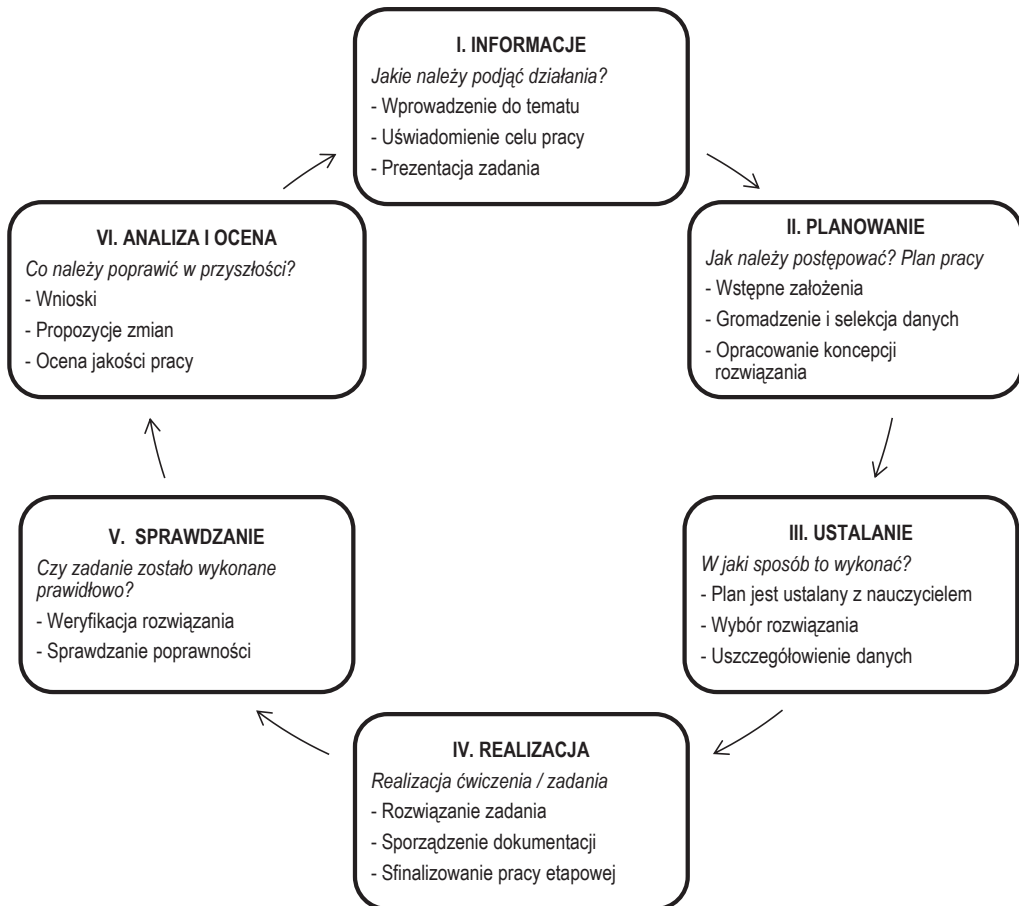
**Faza III – ustalenie pracy** – polega na dokładnym omówieniu z nauczycielem planu działania. W tej fazie należy zastanowić się nad ewentualnymi trudnościami, które mogą pojawić się w procesie montażu pomp ciepła i próbować nie dopuścić do ich powstania.

**Faza IV – realizacja** – w fazie tej uczniowie samodzielnie wykonują zaplanowane zadanie. Nauczyciel powinien umożliwić uczniom korzystanie z instrukcji montażu, poradników, katalogów, norm, literatury i czasopism zawodowych oraz zwracać uwagę na kolejność realizacji poszczególnych działań.

Metoda przewodniego tekstu zalecana jest przede wszystkim podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych oraz w pracach koncepcyjnych i technologicznych. Metoda ta może być stosowana podczas realizacji treści kształcenia związanych z uprawą roślin energetycznych, planowaniem koncepcji rozwoju energetyki odnawialnej w regionie, wykonywaniem prac związanych z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej.

Praca metodą przewodniego tekstu będzie sprzyjała kształtowaniu umiejętności intelektualnych i praktycznych oraz postaw zawodowych, a także ułatwi uczniom w przyszłości wykorzystanie nabytych umiejętności zawodowych w rzeczywistych warunkach pracy.





Schemat. 4. Struktura tekstu przewodniego

### 3.2.3. Metoda przypadków (zdarzeń)

Polega na interpretacji określonych zdarzeń, rzeczywistych bądź opracowanych na potrzeby analizy określonego problemu. Opis zdarzenia powinien zawierać problem, który będzie przedstawiony uczniom do rozpatrzenia. Podczas analizy przypadku nauczyciel przedstawia dodatkowe wyjaśnienia oraz odpowiedzi na pytania zadane przez uczniów dotyczące wątpliwości zawartych w opisie. Ważne jest, aby nauczyciel nie ujawniał od razu wszystkich danych i ściśle odpowiadał na pytania zadawane przez uczniów. Następnie uczniowie podają propozycje rozwiązań, wybór optymalnego planu działania oraz uzasadniają wybór i ocenę osiągniętych celów.

Struktura zajęć realizowanych metodą przypadków jest następująca:

**I faza** – przygotowanie opisu przypadku,

**II faza** – prezentacja opisu przypadku, selekcja informacji,

**III faza** – propozycja rozwiązania,

**IV faza** – uzasadnienie optymalnego wyboru rozwiązania,

**V faza** – ocena wnioskowania i podsumowanie.

Stosowanie metody przypadków stwarza doskonałą okazję do wykorzystania wiedzy teoretycznej w praktyce, umożliwia kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów, a także wpływa na rozwój myślenia analitycznego. Niezwykle skuteczne wydaje się stosowanie tej metody podczas realizacji treści dotyczących zarządzania przedsiębiorstwem, prowadzenia działalności gospodarczej, a także związanych z eksploatacją maszyn i urządzeń stosowanych w rolnictwie oraz wykonywaniem różnych prac związanych z produkcją brykietów, palet, zrębków. Może być ona również stosowana podczas realizacji treści kształcenia dotyczących procesów ekonomicznych i społecznych, a także sytuacji związanych z podejmowaniem trudnych, nietypowych decyzji.

Uczniowie na podstawie opisu określonego zdarzenia analizują przyczyny zaistnienia nietypowej sytuacji, korzystają z różnych źródeł informacji oraz dokonują ich selekcji, a także poszukują trafnych rozwiązań powstałych problemów.

#### **3.2.4. Metoda pokazu**

Zaliczana jest do podstawowych metod poglądowych stosowanych w kształceniu zawodowym. Celem pokazu jest ukierunkowanie obserwacji uczniów na określone zjawisko, przedmiot lub proces technologiczny. Pokaz może być również stosowany jako metoda nauczania praktycznego, polegająca na demonstracji określonych czynności, której często towarzyszy objaśnienie lub instruktaż. Pokaz może mieć zastosowanie podczas wyjaśniania budowy i zasady działania maszyn rolniczych, kotłów do spalania biomasy, instalacji solarnych, instalacji biogazowych, a także turbin wodnych i wiatrowych. Pokaz można wspomóc filmami dydaktycznymi, prezentacjami multimedialnymi, schematami technologicznymi, tablicami edukacyjnymi oraz modelami dydaktycznymi.

#### **3.2.5. Metoda ćwiczeń**

Polega na samodzielnym wykonywaniu przez uczniów czynności, zabiegów i operacji technologicznych. Ćwiczenie polega na wielokrotnym wykonywaniu określonych czynności, których celem jest uzyskanie wyższej sprawności w działaniach umysłowych i praktycznych oraz rozwijanie aktywności sensorycznej uczniów. Metoda ta może być stosowana w procesie kształcenia praktycznego, które może się odbywać w pracowniach dydaktycznych, warsztatach szkolnych lub u pracodawców. Czynności wykonywane w toku zajęć praktycznych polegają na wielokrotnym i świadomym ich powtarzaniu w celu ukształtowania określonych umiejętności i sprawności manualnych, niezbędnych do realizacji określonych zadań produkcyjnych lub usługowych. Wykonywanie ćwiczeń ma również na celu kształtowanie umiejętności skutecznego komunikowania się, efektywnego współdziałania w zespole, radzenia sobie w sytuacjach problemowych, a także organizowania i oceny własnej pracy.

Autorzy programu **Odnawialne źródła energii** zaproponowali wiele przykładowych ćwiczeń, realizacja których pozwoli na indywidualizację procesu nauczania, efektywne wykorzystanie pomocy dydaktycznych oraz ułatwi uczniom zrozumienie nowych treści kształcenia. Nauczyciel może również opracować inne ćwiczenia o zróżnicowanym stopniu trudności, dostosowując ich zakres i poziom do potrzeb edukacyjnych uczniów oraz wyposażenia pracowni dydaktycznej.

Poniżej zaprezentowane zostały trzy przykładowe ćwiczenia wraz ze sposobem ich realizacji, które można wykorzystać w trakcie realizacji programu Odnawialne źródła energii, albo na ich podstawie opracować inne.

## Ćwiczenie 1

### **Analizowanie źródeł finansowania inwestycji związanej z budową małej elektrowni wiatrowej w regionie.**

#### **Wskazówki do realizacji:**

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien zapoznać uczniów możliwościami finansowania przedsięwzięć proekologicznych, wyjaśnić sposób wykonania ćwiczenia, wskazać dostępne źródła informacji. Ćwiczenie to najlepiej wykonywać w małych grupach.

#### **Sposób wykonania ćwiczenia:**

Uczeń powinien:

- przeanalizować wydatki poniesione na inwestycje proekologiczne w gminie w latach 2005-2010 oraz określić tendencje ich zmian,
- pozyskać informacje dotyczące zrealizowanych już w regionie inwestycji służących wykorzystaniu energii odnawialnej w rolnictwie oraz określić źródła ich finansowania,
- przeanalizować sytuację, w jakim stopniu planowane inwestycje zaspokajają lokalne potrzeby w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepłą pochodzącą ze źródeł odnawialnych,
- zaproponować, możliwe do pozyskania środki finansowe na budowę małej elektrowni wiatrowej.

#### **Zalecane formy pracy uczniów:**

- praca z tekstem,
- dyskusja,
- badania ankietowe lub bezpośrednie wywiady z mieszkańcami miejscowości, w której planuje się budowę małej elektrowni wiatrowej,
- praca z komputerem.

#### **Zalecane środki dydaktyczne:**

- dane statystyczne dotyczące finansowania inwestycji proekologicznych w gminie,
- model siłowni turbowiatrowej lub film edukacyjny umożliwiający realizację zajęć bez modelu praktycznego,
- komputer z dostępem do Internetu,
- kalkulatory.

## Ćwiczenie 2

### **Opracowywanie mapy obrazującej intensywność promieniowania słonecznego w różnych regionach kraju.**

#### **Wskazówki do realizacji:**

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien zapoznać uczniów z rodzajami promieniowania słonecznego, wyjaśnić pojęcie natężenia promieniowania słonecznego, scharakteryzować rozkład promieniowania słonecznego przechodzącego przez atmosferę i docierającego do Ziemi, określić potencjalne zasoby energii słonecznej w Polsce oraz możliwości jej wykorzystania w rolnictwie.

#### **Sposób wykonania ćwiczenia:**

Uczeń powinien:

- wyszukać informacje dotyczące intensywności promieniowania słonecznego w różnych regionach kraju,
- pogrupować analizowane wyniki pomiarów wg określonych kryteriów,
- zaznaczyć na mapie konturowej Polski regiony o określonym natężeniu promieniowania,
- zaprezentować wyniki pracy indywidualnej lub zespołowej na forum klasy.

#### **Zalecane formy pracy uczniów:**

- praca z tekstem,
- praca indywidualna lub zespołowa,
- dyskusja.

#### **Zalecane środki dydaktyczne:**

- wyniki pomiarów natężenia promieniowania słonecznego,
- mapa konturowa Polski,
- komputer z dostępem do Internetu.

Taka forma realizacji ćwiczenia może być zastosowana podczas analizy zasobów innych źródeł energii odnawialnej w Polsce lub w regionie.

## Ćwiczenie 3

### **Przygotowywanie materiałów promujących możliwości wykorzystania odpadów rolniczych do celów energetycznych.**

#### **Wskazówki do realizacji:**

Nauczyciel dzieli uczniów na zespoły, każdy z nich powinien opracować materiały promocyjne w innej postaci np. w formie ulotek, filmu informacyjnego, prezentacji multimedialnej, ogłoszenia do prasy.

#### **Sposób wykonania ćwiczenia:**

Uczeń powinien:

- zgromadzić informacje dotyczące rodzaju produkcji rolniczej w regionie,
- dokonać podziału odpadów rolniczych ze względu na ich pochodzenie oraz stan skupienia,
- przygotować notatki dotyczące możliwości wykorzystania odpadów rolniczych do celów energetycznych,
- opracować materiały promocyjne w przyjętej formie.

#### **Zalecane formy pracy uczniów:**

- praca z tekstem,
- analiza wyników badań i prowadzonych obserwacji,
- praca indywidualna lub zespołowa,
- praca z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych.

#### **Zalecane środki dydaktyczne:**

- literatura i czasopisma zawodowe,
- ilustracje roślin energetycznych,
- tablice dydaktyczne ze schematami instalacji biogazowej, instalacji solarnej, pomp ciepła, ogniw fotowoltaicznych lub wersje multimedialne/elektroniczne tych tablic,
- wyniki pomiarów i badań,
- mapa regionu,
- specjalistyczne programy komputerowe.

### 3.2.6. Metoda projektów

Jest najbardziej zalecaną metodą nauczania, ponieważ pozwala na badanie, ocenę oraz analizę wielu problemów związanych z rozwojem energetyki odnawialnej w Polsce. Metoda projektów umożliwi kształtowanie wielu umiejętności i postaw niezbędnych w przyszłej pracy zawodowej:

- stosowanie nabytej wiedzy w praktyce,
- dostrzeganie i formułowanie problemów,
- korzystanie z różnych źródeł informacji, ich dobór, selekcję, ocenę,
- organizowanie pracy – planowanie i podział zadań,
- współdziałanie w grupie,
- poszukiwanie możliwości rozwiązywania problemów,
- poczucie odpowiedzialności,
- podejmowanie decyzji,
- ocenianie i samokontrola,
- komunikowanie się,
- sporządzanie pisemnych opracowań,
- prezentowanie wyników własnej pracy oraz pracy zespołu.

#### Metoda projektów jako sposób pracy ucznia i nauczyciela

Zadania nauczyciela	Zadania ucznia
Przygotowanie uczniów do pracy metodą projektów	Określenie tematu projektu
Sporządzenie konspektu	
Zawarcie kontraktu	
Udzielanie konsultacji	Korzystanie z różnych źródeł informacji oraz ze sprzętu, narzędzi potrzebnych do wykonania określonych zadań w projekcie
Monitorowanie postępu prac nad projektem; motywowanie do dalszej pracy	Realizacja projektu zgodnie z przyjętymi założeniami
Pomoc w przezwyciężaniu trudności	Sporządzenie sprawozdania
Ocena projektu	Prezentacja projektu

**Tabela. 1.** Zestawienie czynności nauczyciela i ucznia podczas pracy metodą projektów

## Struktura projektu:

### KONSPEKT

W konspekcie należy opisać parametry projektu, m. in.:

- terminy rozpoczęcia i ukończenia projektu,
- wymagania wstępne,
- założone cele,
- formę i sposób prezentacji rezultatów projektu,
- kryteria i sposób oceny projektu,
- sposób oceny działań nie objętych projektem,
- rodzaj i formę sprawozdania.

### PLAN PRACY

Realizację projektu należy rozpocząć od sporządzenia planu pracy zawierającego rodzaje przedsięwzięć, kolejność ich wykonywania, podział zadań między poszczególnych członków grupy. Plan taki powinien być przedstawiony nauczycielowi, by ten mógł się zorientować, jak uczniowie zamierzają realizować zaplanowane zadania, czy plan jest logiczny, czy ma szansę powodzenia. Sposób sporządzania planu jest dowolny.

### SPRAWOZDANIE

Sprawozdanie jest pisemnym opracowaniem projektu, w skład którego wchodzi:

- 1) Strona tytułowa
- 2) Spis treści
- 3) Streszczenie
- 4) Wstęp
- 5) Krótka charakterystyka projektu
- 6) Wnioski
- 7) Rekomendacje
- 8) Załączniki

### PREZENTACJA

Podczas przygotowywania prezentacji dobrze jest przygotować plan prezentacji, pamiętając o tym: do kogo ona będzie adresowana?, jaki jest jej temat?, w jakiej formie będzie przygotowana?, jaki czas przeznaczony jest na jej przedstawienie? W projektach grupowych wskazane jest, by wszyscy autorzy projektu brali udział w prezentacji.

Podczas realizacji programu Odnawialne źródła energii metoda projektów zasługuje na szczególną uwagę, ponieważ daje możliwość zastosowania wcześniej nabytej wiedzy w praktyce, pozwala na efektywne wykorzystanie czasu, planowanie działań, podejmowanie decyzji, korzystanie z różnych źródeł informacji oraz prezentację wykonanych projektów.

Tematyka projektów może dotyczyć strategii rozwoju energetyki odnawialnej w regionie, analizy korzyści wynikających z budowy biogazowni rolniczych w regionie, plano-



wania działań związanych z pozyskiwaniem odnawialnych źródeł energii oraz badaniem możliwości ich wykorzystania na obszarach wiejskich, analizy ograniczeń wynikających z produkcji biomasy na cele energetyczne, poszukiwania źródeł finansowania inwestycji proenergetycznych.

Nauczyciel może zaplanować inną tematykę projektów w zależności od rodzaju rozpatrywanego problemu, dostępu do materiałów źródłowych oraz zainteresowań uczących się. Podczas opracowywania projektów należy umożliwić uczniom korzystanie z roczników statystycznych, instrukcji technicznych, katalogów maszyn i urządzeń rolniczych, poradników, przykładowej dokumentacji technologicznej.

Metoda projektów, jak już wspomniano wcześniej, umożliwia kształtowanie wielu umiejętności i postaw zawodowych, a także rozwija twórcze postawy oraz logiczne myślenie. Należy również dodać, że zajęcia prowadzone tą metodą są ciekawe dla uczących się, a ich aktywność umożliwia dokładne poznawanie zaistniałych problemów, mobilizuje do poszukiwania odpowiednich rozwiązań oraz interesujących form prezentacji wyników własnej pracy.

**Jakimi przesłankami powinien kierować się nauczyciel dokonując doboru metod nauczania, czyli:**

## **Kiedy i jakie stosować metody nauczania?<sup>3</sup>**

**Jeśli nauczyciel planuje, by uczestnicy:**

- kształtowali umiejętności wypowiedzania się na dany temat,
- angażowali się w pracę grupy,
- dzielili się swoimi pomysłami i doświadczeniami,

wówczas powinien zastosować: pracę w małych grupach oraz różne odmiany dyskusji dydaktycznych.

**Jeśli nauczyciel planuje, by uczestnicy:**

- poznali nowe fakty,
- poznali nowe koncepcje, technologie, rozwiązania,

wówczas powinien zastosować: wykład, dyskusję panelową, film, odczyt, pokaz z objaśnieniem.

---

<sup>3</sup> Pytanie zasadnicze oraz propozycje odpowiedzi zostały zmodyfikowane na podstawie materiałów Fundacji „Edukacja dla demokracji”

**Jeśli nauczyciel planuje, by uczestnicy:**

- rozwijali umiejętności praktyczne,
- stosowali teorię w praktyce,
- zdobywali nowe doświadczenia,

wówczas powinien zastosować: ćwiczenia praktyczne, ćwiczenia symulacyjne, odgrywanie ról, metodę przewodniego tekstu,

**Jeśli nauczyciel planuje, by uczestnicy:**

- tworzyli nowe pomysły,
- odnosili się do własnego doświadczenia lub sytuacji,
- opracowywali nowe projekty,

wówczas powinien zastosować: metodę przypadków, metodę sytuacyjną, metodę projektów, dyskusje grupowe.

Dobierając metody nauczania do realizacji określonych treści kształcenia zawodowe- go nauczyciel powinien:

1) udzielić sobie odpowiedzi na pytanie: Czy planowana metoda nauczania<sup>4</sup>:

- » wzbudzi zainteresowanie uczniów?
- » jest czasochłonna w przygotowaniu?
- » może być skuteczna w nauczaniu?
- » wpłynie na kształtowanie odpowiednich postaw zawodowych?
- » zaktywizuje uczniów?
- » wpłynie pozytywnie na budowanie atmosfery zaufania?
- » ułatwi ocenianie?

2) uwzględnić indywidualne predyspozycje uczniów, pamiętając o tym, że wyróżnia się trzy grupy uczących się:

- słuchowców, którzy:
  - » preferują wszelkie formy podające,
  - » lubią słuchać wykładów,
  - » bez problemu zapamiętują przekaz słowny,
  - » preferują wszelkie dyskusje, rozmowy,
  - » dobrze sprawdzają się w dłuższych formach wypowiedzi,
  - » często lubią słuchać muzyki, są na nią szczególnie wrażliwi,
- wzrokowców, którzy:
  - » preferują wszelkiego rodzaju pokazy i demonstracje,
  - » zwracają uwagę na tabele, wykresy, ilustracje,
  - » często skrupulatnie i bardzo estetycznie wykonują notatki,
  - » uwielbiają oglądać dzieła sztuki, eksponaty, wystawy,
  - » bardzo dobrze zapamiętują ludzkie twarze,
  - » preferują przekaz wizualny,

4 Reforma kształcenia zawodowego. Praca zbiorowa pod redakcją E. Goźlińskiej. CODN Warszawa 1997

- uczuciowców, którzy:
  - » nie lubią słuchać,
  - » preferują działanie,
  - » w pamięć zapada im to co sami wykonali,
  - » są emocjonalni, często gestykują,
  - » są bardzo aktywni fizycznie.

O wartości określonej metody nauczania decyduje charakter czynności nauczyciela i uczniów, stosowanych w procesie nauczania – uczenia się środków dydaktycznych, a także to, w jakim stopniu stosowana metoda wywołuje aktywność, samodzielność i zaangażowanie samych uczniów. Dlatego dobierając metody nauczania należy również poznać potrzeby uczniów, stworzyć sprzyjający klimat i odpowiednie sytuacje dydaktyczne.

Współczesna dydaktyka, daje nauczycielowi swobodę w wyborze odpowiedniej metody nauczania, opisuje rozliczne uwarunkowania, którym ten wybór podlega (założone efekty kształcenia, materiał nauczania, wiek uczniów, preferencje uczącego się, preferencje nauczyciela).

Nauczyciel dokonując wyboru metod nauczania powinien przede wszystkim preferować takie, które zapewniają:

- wdrożenie ucznia do samodzielnego i logicznego myślenia,
- aktywny udział w rozwiązywaniu zadań i problemów,
- stosowanie zdobytej przez ucznia wiedzy w praktyce,
- kształtowanie u uczniów określonych umiejętności i nawyków.

#### 4. ROLA NAUCZYCIELA W KSZTAŁTOWANIU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

Nauczyciel realizujący program **Odnawialne źródła energii** powinien być starannie przygotowany do prowadzenia zajęć edukacyjnych, stwarzać sytuacje dydaktyczne umożliwiające integrację treści nauczania z różnych dyscyplin wiedzy, rozwijać zainteresowania problematyką dotyczącą pozyskiwania i wykorzystywania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, zwracać uwagę na ekonomiczne i ekologiczne aspekty wynikające z planowania inwestycji energetycznej w regionie. Powinien również kształtować cechy istotne w przyszłej pracy zawodowej, takie jak: systematyczność, rzetelność, odpowiedzialność za pracę, sprawne komunikowanie się, twórcze rozwiązywanie problemów oraz umiejętność współdziałania w zespole.

Nauczanie jest sztuką wymagającą nie tylko znajomości praw rządzących procesem uczenia się, ale też wyczucia formy, stylu, tempa i rytmu pracy z uczniami, dlatego nauczyciel realizujący program **Odnawialne źródła energii**, powinien być bardzo dobrze przygotowany do prowadzenia zajęć edukacyjnych.

Przygotowanie to powinno składać się z następujących etapów:

- 1) **przygotowania merytorycznego**, które jest ściśle związane z realizacją zaplanowanych treści kształcenia. Nauczyciel określa: Jakie treści, w jakim celu i w jakiej kolejności będzie realizował?
- 2) **przygotowania metodycznego**, które jest odpowiedzią na pytanie „*W jaki sposób poprowadzić zajęcia edukacyjne, aby osiągnąć założone efekty kształcenia?*”. Zadanie to polega na:
  - » określeniu rodzaju i typu zajęć dydaktycznych,
  - » doborze odpowiednich metod nauczania oraz form pracy uczniów,
  - » doborze odpowiednich środków dydaktycznych,
  - » ustaleniu czynności nauczyciela i ucznia w procesie dydaktycznym,
  - » ustaleniu form i metod oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów.

Prowadzenie zajęć aktywizującymi metodami nauczania wymaga przygotowania materiałów dydaktycznych, takich jak: teksty przewodnie, instrukcje do metody projektów, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, instrukcje stanowiskowe.

- 3) **przygotowania organizacyjnego**, które dotyczy doboru miejsca pracy, np. odpowiedniej pracowni dydaktycznej, a także przebiegu zajęć oraz czasu ich realizacji.

W zależności od założonych celów dydaktycznych, zainteresowań edukacyjnych uczniów, warunków realizacji programu oraz funkcji dydaktycznych lekcji, nauczyciel może zaplanować następujące typy zajęć edukacyjnych:

- **wprowadzające (podające)** – mające na celu zapoznanie uczniów z nowym materiałem kształcenia,
- **utrwalające** – umożliwiające usystematyzowanie i utrwalenie nabytych w procesie kształcenia wiadomości, umiejętności i nawyków,
- **kontrolne** – umożliwiające sprawdzanie postępów uczniów,
- **mieszane**.

Nauczyciel realizujący program przedmiotu Odnawialne źródła energii powinien być bardzo dobrze przygotowany do prowadzenia zajęć edukacyjnych zarówno pod względem merytorycznym, jak również metodycznym i organizacyjnym. Powinien prezentować twórczą postawę, inspirować uczniów do różnych działań na rzecz rozwoju energetyki odnawialnej, zachęcać do studiowania literatury zawodowej oraz samokształcenia. Nauczyciel kierujący procesem nauczania-uczenia się powinien udzielać uczniom pomocy w rozwiązywaniu problemów, uwzględniając indywidualne predyspozycje, możliwości i doświadczenia uczniów. Ponadto, powinien rozwijać zainteresowania uczniów w zakresie odnawialnych źródeł energii, wskazywać możliwości pozyskiwania środków finansowych na realizację nowych inwestycji oraz na korzyści wynikające ze stosowania energii otrzymywanej ze źródeł odnawialnych. Istotne jest również zwrócenie uwagi na konieczność zmniejszenia wydobycia paliw kopalnych, a także na potrzebę inwestowa-

nia w nowoczesne technologie umożliwiające wykorzystanie potencjału technicznego zasobów OZE.

Niektóre treści kształcenia, trudne do realizacji w warunkach szkolnych mogą być zrealizowane w ramach wycieczki dydaktycznej do nowoczesnego gospodarstwa rolnego lub przedsiębiorstwa, w którym wykorzystywana jest energia pozyskiwana z odnawialnych źródeł energii. Zalecany jest również udział uczniów w kampaniach społecznych promujących rozwój energetyki odnawialnej na obszarach wiejskich oraz w spotkaniach ze specjalistami w tej dziedzinie.

Ze względu na zmieniające się w Polsce i UE przepisy prawa dotyczące odnawialnych źródeł energii oraz dynamiczny rozwój sektora energetyki odnawialnej wskazana jest aktualizacja treści programowych oraz konieczność korzystania z literatury i czasopism zawodowych, poradników, zasobów Internetu, a także innych źródeł informacji.

Przygotowując się do prowadzenia zajęć nauczyciel powinien pamiętać, że najsukuczniejszym uczeniem się jest **uczenie się w działaniu**, zwane też uczeniem się przez doświadczenie, bądź przez aktywne uczestnictwo. Takich doświadczeń dostarcza stosowanie przez nauczyciela aktywizujących metod nauczania – począwszy od prostych technik uatrakcyjniających zajęcia lekcyjne, po duże przedsięwzięcia podejmowane w ramach metody projektów. Metody aktywizujące zaliczane są do metod problemowych, a istota ich polega na tym, że przed uczniami stawiane są określone problemy. Rozwiązywanie tych problemów powinno odbywać przy pomocy nauczyciela, który w odpowiedni sposób powinien kierować aktywnością uczniów. Podczas pracy tymi metodami nauczyciel powinien tworzyć jak najwięcej sytuacji obfitujących w przeżycia uczniów, angażując ich aktywność.

W pracy nauczyciela powinny znaleźć zastosowanie **metody praktyczne i problemowe**. Szczególnie zalecane są: wykład konwersatoryjny, dyskusja dydaktyczna, metoda przypadków, metoda projektów, pokaz z objaśnieniem oraz ćwiczenia. Metody te pozwolą na kształtowanie umiejętności planowania, korzystania z różnych źródeł informacji, stosowania nabytej wiedzy w praktyce, rozwiązywania problemów oraz podejmowania decyzji. Ponadto, umożliwią kształtowanie umiejętności bardzo przydatnych w przyszłej pracy zawodowej, przede wszystkim skutecznego komunikowania się, efektywnego współdziałania w zespole, radzenia sobie w sytuacjach problemowych, a także organizowania i oceniania własnej pracy.

Metody aktywizujące sprzyjają rozwojowi myślenia, przygotowują uczniów do samodzielnego działania, wymagają inicjatywy i twórczych poszukiwań. Poglądy przedstawiane przez uczniów są analizowane i podlegają ocenie. W ten sposób zostaje uporządkowana dotychczasowa wiedza uczniów, a dzięki wspólnej pracy powstają nowe rozwiązania, uczniowie zdobywają nowe umiejętności, które mogą być zastosowane w praktyce. Stosowanie metod aktywizujących wpływa korzystnie nie tylko na ucznia (wiedza i umiejętności zdobyte samodzielnie są trwalsze), lecz także na nauczyciela, stawiając go w roli badacza i twórcy.

Stosowanie metod aktywizujących rozbudza zainteresowania uczniów, ułatwia przyswajanie wiedzy, daje każdemu uczniowi możliwość uczestniczenia w procesie dydaktycznym, a także wspomaga dążenie do sukcesu.

### Co przemawia za stosowaniem metod aktywizujących?

Stosowanie aktywizujących metod nauczania w praktyce szkolnej:

- prowadzi do zwiększenia skuteczności nauczania i uczenia się,
- motywuje uczniów do działania,
- wywiera pozytywny wpływ na rozwój twórczego myślenia oraz kreatywności ucznia,
- umożliwia integrację wiedzy z różnych dyscyplin naukowych,
- daje poczucie własnej wartości,
- daje poczucie satysfakcji z wykonywanej pracy,
- kształtuje umiejętności współpracy i komunikacji w grupie,
- kształtuje umiejętności organizowania pracy własnej i innych.

### Jaki wpływ wywierają aktywizujące metody nauczania na zmianę postaw nauczyciela i ucznia?:

Nauczyciel pracujący metodami aktywizującymi w dość krótkim czasie odchodzi od swojej dotychczasowej roli nauczyciela – eksperta w kierunku nauczyciela:

- **doradcy** – który jest do dyspozycji uczniów, kiedy mają oni problem z rozwiązaniem trudnego zadania, lub gdy go nie rozumieją,
- **animatora** – który inicjuje metody i objaśnia ich znaczenie dla procesu nauczania się, przedstawia cele uczenia się i przygotowuje materiały do pracy,
- **obserwatora i słuchacza** – który obserwuje uczniów podczas pracy i dzieli się z nimi tymi obserwacjami,
- **uczestnika procesu dydaktycznego** – będącego przykładem osoby, która uczy się przez całe życie,
- **partnera** – który jest gotowy modyfikować przygotowaną wcześniej lekcję w zależności od sytuacji w klasie.

**Nauczyciel** pracujący w sposób kreatywny odkrywa w sobie nieznanie wcześniej możliwości pedagogiczne i metodyczne, podejmuje się nowych wyzwań. Praca z uczniami inspiruje go i motywuje do dalszych działań, czuje się dowartościowany. Eksperymentowanie, tworzenie nowych koncepcji, twórcze dyskusje, innowacje – to wszystko wzmacnia nauczyciela także dlatego, że dzięki jego działaniom zmieniają się uczniowie.

**Uczeń** uczestniczący aktywnie w procesie dydaktycznym:

- zmienia się z biernego odbiorcy, w aktywnego uczestnika planowania, organizowania oraz oceniania własnych działań,
- zainteresowany jest pogłębianiem wiedzy,
- uczy się współpracy w zespole,
- uczy się komunikacji,
- pracuje samodzielnie, rozwija własne strategie uczenia się,
- ma większą motywację do nauki,
- dzieli się swoim doświadczeniem,
- podejmuje działania z własnej inicjatywy na rzecz swojej klasy, szkoły.

Podczas stosowania aktywizujących metod nauczania uczniowie pracują indywidualnie lub w grupach. Indywidualna praca uczniów wskazana jest podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych lub pracy domowej. Natomiast praca w grupach zalecana jest podczas opracowywania projektów, wykonywania ćwiczeń problemowych. W trakcie pracy zespołowej wyłania się więcej twórczych pomysłów, sprawniej przebiega podejmowanie decyzji, ponadto grupa daje poczucie bezpieczeństwa<sup>5</sup>.

Praca aktywizującymi metodami umożliwi realizację zaplanowanych zamierzeń, pod warunkiem, że będzie starannie przemyślana i doskonale przez nauczyciela zorganizowana, dlatego nauczyciel musi dokładnie zaplanować wszystkie etapy pracy z uczniami, przygotować odpowiednie środki dydaktyczne, takie jak: atlasy roślin energetycznych, mapy, instrukcje, katalogi maszyn i urządzeń, przykładowe dokumentacje technologiczne, a także w zależności od rodzaju przyjętej metody nauczania: dane statystyczne, opisy przypadków, teksty przewodnie, instrukcje, pytania do dyskusji. Nauczyciel powinien również zadbać o materiały pomocnicze do prowadzenia zajęć metodami aktywizującymi, takie jak: pisaki, kartki samoprzylepne, papier plakatowy oraz inne.

Niezależnie od przyjętej metody nauczania oraz formy pracy uczniów, w trakcie realizacji nowych treści kształcenia, nauczyciel powinien odwoływać się do wiedzy uczniów nabytej w procesie kształcenia ogólnego, a także korzystać z praktycznych umiejętności uczniów oraz doświadczeń nabytych podczas pracy w gospodarstwie rodziców lub na praktyce zawodowej. W trakcie realizacji programu **Odnawialne źródła energii**, bardzo ważne jest systematyczne wdrażanie uczniów do samodzielności, organizowania własnej pracy oraz wykorzystania nabytej wiedzy w praktyce.

5 A. Kusina, „Przykłady zastosowania metod aktywizujących w nauczaniu przedmiotów budowlanych”. Kraków 1997

## 5. OCZEKIWANIA PRACODAWCÓW WOBEC ABSOLWENTÓW SZKÓŁ ZAWODOWYCH

Postęp cywilizacyjny, globalizacja, rozwój nauki i techniki, zmiany organizacji pracy, a także pogłębianie się konkurencyjności na krajowym i unijnym rynku pracy wpływają na konieczność dostosowania kwalifikacji zawodowych do realiów gospodarki i potrzeb rynku pracy.

Umiejętność sprawnego i samodzielnego wykonywania zadań zawodowych, dostosowanie się do warunków pracy, mobilność, umiejętność samokształcenia oraz ciągłego podnoszenia poziomu wiedzy i umiejętności we wszystkich obszarach życia gospodarczego, to wymogi stawiane absolwentom współczesnej szkoły zawodowej. Ich szanse na rynku pracy zależą od kwalifikacji zawodowych nabytych w szkolnym systemie edukacji oraz formach pozaszkolnych.

Na rynku pracy najbardziej oczekiwane są następujące umiejętności:

- komunikatywność i umiejętność pracy w grupie,
- aktywność i inicjatywa,
- samodzielność i umiejętność organizowania pracy,
- zaangażowanie w wykonywaną pracę,
- odpowiednie dostosowanie predyspozycji i doświadczeń do stanowiska pracy,
- umiejętność dostosowania się do zmian oraz gotowość do ciągłego uczenia się i doskonalenia zawodowego.

Natomiast najbardziej oczekiwane umiejętności interpersonalne i predyspozycje osobowościowe, to:

- systematyczność,
- kreatywność i otwartość na doświadczenia,
- komunikatywność i umiejętność pracy w grupie,
- samodzielność w podejmowaniu decyzji w obszarze kompetencji wynikających z zakresu obowiązków,
- odpowiedzialność,
- terminowość,
- zdolności analityczne,
- chęć uczenia się,
- dyspozycyjność,
- motywacja i entuzjazm,
- zaradność,
- uczciwość,
- stabilność emocjonalna i optymizm,
- odporność na stres.



Realizacja programu opracowanego w ramach projektu „**Praktyczny program z zakresu OZE – Innowacja dla szkół ponadgimnazjalnych**” umożliwi uczniom pogłębienie wiedzy oraz nabycie nowych umiejętności zawodowych, a także będzie sprzyjała kształtowaniu umiejętności kluczowych oraz postaw przedsiębiorczych, szczególnie przydatnych absolwentowi szkoły podczas podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej związanej z rozwojem energetyki odnawialnej na obszarach wiejskich.

W zaleceniach Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie, kompetencje kluczowe definiowane są jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do sytuacji. Kompetencje kluczowe to te, których wszystkie osoby potrzebują do samorealizacji i rozwoju osobistego, bycia aktywnym obywatelem, integracji społecznej i zatrudnienia. Wyróżniono osiem kompetencji kluczowych:

- 1) porozumiewanie się w języku ojczystym,
- 2) porozumiewanie się w językach obcych,
- 3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- 4) kompetencje informatyczne,
- 5) umiejętność uczenia się,
- 6) kompetencje społeczne i obywatelskie,
- 7) inicjatywność i przedsiębiorczość; oraz
- 8) świadomość i ekspresja kulturalna<sup>6</sup>.

Każda z wymienionych kompetencji jest bardzo istotna w życiu osobistym każdego człowieka oraz w społeczeństwie. Ważnym więc zadaniem edukacji szkolnej jest dostosowanie procesu kształcenia do oczekiwań rynku pracy, stałe monitorowanie efektów kształcenia, a także kształtowanie umiejętności kluczowych na wszystkich etapach kształcenia ogólnego i zawodowego.

---

<sup>6</sup> Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej z dnia 30 grudnia 2006 r.

## 6. PRZYKŁADOWE SCENARIUSZE ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH

### 1. Scenariusz zajęć edukacyjnych

**Osoba prowadząca:** .....

**Przedmiot:** Odnawialne źródła energii

**Dział programowy:** Źródła energii

**Temat:** Finansowanie inwestycji proekologicznych.

#### **Cel ogólny:**

Kształtowanie umiejętności pozyskiwania środków finansowych na inwestycje proekologiczne oraz wypełniania wniosków o dofinansowanie określonych przedsięwzięć.

Po zakończeniu zajęć edukacyjnych uczeń powinien umieć:

- wyjaśnić pojęcia: leasing finansowy, leasing operacyjny, fundusze strukturalne, fundusz spójności,
- określić możliwości pozyskiwania funduszy na cele proekologiczne,
- sporządzić wniosek o dotację/pożyczkę,
- uzasadnić potrzebę poprawy stanu środowiska przyrodniczego w regionie,
- określić trudności w pozyskiwaniu środków finansowych na inwestycje związane z budową nowoczesnych systemów stosownych do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

#### **Metody nauczania – uczenia się:**

- wykład informacyjny,
- dyskusja dydaktyczna,
- indywidualna i zespołowa praca uczniów.

#### **Formy organizacyjne pracy uczniów:**

- praca w małych zespołach.

#### **Zalecane środki dydaktyczne:**

- mapy obrazujące stan środowiska przyrodniczego w regionie,
- dane statystyczne przedstawiające potencjał energetyczny regionu,
- wzory wniosków o dofinansowanie inwestycji proekologicznych,
- instrukcje wypełniania wniosków o dofinansowanie inwestycji,
- literatura zawodowa i czasopisma zawodowe.

**Do prowadzenia zajęć potrzebne będą:**

- komputer z dostępem do Internetu,
- duże arkusze papieru,
- pisaki.

**Czas trwania:** 4 godziny dydaktyczne.

**Przebieg zajęć:**

- 1) Czynności organizacyjno-porządkowe, zapoznanie uczniów z tematem i celami zajęć oraz metodami pracy.
- 2) Wprowadzenie to tematu, pogadanka wstępna.
- 3) Wykład informacyjny z elementami dyskusji dydaktycznej dotyczący możliwości finansowania inwestycji proekologicznych.

**A. Fundusze podmiotów gospodarczych**

- a) wprowadzenie – należy wyjaśnić uczniom, że fundusze te należą do środków własnych inwestora,
- b) analiza sytuacji gospodarczej przedsiębiorstwa pod kątem planowanych inwestycji,
- c) wkład własny przedsiębiorcy,
- d) możliwości pozyskiwania środków finansowych pochodzących z innych źródeł,
- e) analiza korzyściami wynikających z realizacji inwestycji proekologicznych przez podmioty gospodarcze.

**B. Fundusze budżetowe:**

- a) wprowadzenie – należy uświadomić uczniom, że fundusze te umożliwiają finansowanie przedsięwzięć z zakresu ochrony środowiska bezpośrednio z budżetu państwa,
- b) udział funduszy budżetowych na inwestycje ekologiczne,
- c) trudności w pozyskaniu funduszy budżetowych na inwestycje ekologiczne,
- d) analizowanie możliwościami poprawy sytuacji w zakresie finansowania przedsięwzięć proekologicznych z budżetu państwa.

**C. Pozabudżetowe fundusze celowe:**

- a) wprowadzenie – należy krótko scharakteryzować pozabudżetowe fundusze celowe (krajowe i zagraniczne),
- b) zasady dofinansowania inwestycji,
- c) analiza trudności związanych z pozyskiwaniem środków pozabudżetowych na inwestycje proekologiczne.

### **Jak pozyskać środki na inwestycje ekoenergetyczne?**

- a) wprowadzenie – nauczyciel podaje źródła informacji o dotacjach /pożyczkach na przedsięwzięcia ekoenergetyczne,
- b) prezentacja przykładowego przedsięwzięcia proekologicznego na rzecz poprawy stanu środowiska przyrodniczego w regionie,
- c) określenie działań zmierzających do realizacji określonego celu, planowanie kosztów przedsięwzięcia,
- d) uczniowie podzieleni na 4-osobowe zespoły, planują rodzaj przedsięwzięcia ekoenergetycznego i przystępują do wypełnienia wniosku przygotowanego przez nauczyciela.

### **Załącznik:**

Wzór wniosku o dotację/pożyczkę.

### **Podsumowanie zajęć**

Liderzy poszczególnych zespołów prezentują wyniki wspólnych prac, dokonują krótkiej charakterystyki projektowanych inwestycji oraz prezentują planowane źródła ich finansowania. Uczniowie wspólnie z nauczycielem dokonują wyboru najciekawszego projektu – uzasadniając ten wybór.

## WNIOSEK O DOTACJĘ/POŻYCZKĘ

### Część I – informacje ogólne o organizacji składającej wniosek

Nr wniosku: .....

Nazwa organizacji: .....

Dokładny adres: .....

### Część II – opis projektu

Tytuł projektu: .....

Należy opisać proponowany projekt, w oparciu o następujące kwestie:

1. Cele projektu, krótko opisać problem występujący w regionie:

.....  
.....

2. Proponowany sposób rozwiązania problemu:

.....  
.....

3. Efekty projektu pozostałe po zakończeniu finansowania:

.....  
.....

4. Czas realizacji projektu (rozpoczęcie, zakończenie):

.....  
.....

5. Miejsce realizacji projektu:

.....  
.....

6. Harmonogram realizacji projektu:

.....  
.....

7. Całkowity koszt projektu:

.....  
.....

## 2. Scenariusz zajęć edukacyjnych

**Osoba prowadząca:** .....

**Przedmiot:** Odnawialne źródła energii

**Dział programowy:** Energia biomasy

**Temat:** Charakterystyka wybranych roślin energetycznych

### **Cel ogólny:**

Rozpoznawanie roślin energetycznych oraz określanie warunków ich uprawy i zbioru.

Po zakończeniu zajęć edukacyjnych uczeń potrafi:

- rozpoznać rośliny energetyczne,
- określić cechy morfologiczne roślin energetycznych,
- określić wpływ roślin energetycznych na środowisko,
- określić wymagania klimatyczno-glebowe dotyczące określonych roślin energetycznych,
- określić przydatność roślin energetycznych jako surowców do produkcji biomasy,
- zaplanować uprawę roślin energetycznych, mając na uwadze określone warunki klimatyczno-glebowe, powierzchnię uprawy, wyposażenie gospodarstwa w maszyny i sprzęt rolniczy,
- określić lokalne możliwości produkcji roślin energetycznych,
- zaplanować wykorzystanie roślin energetycznych,
- skorzystać z różnych źródeł informacji dotyczących produkcji roślin energetycznych oraz wytwarzania biomasy.

### **Metody nauczania – uczenia się:**

- Wykład informacyjny,
- pokaz z objaśnieniem,
- dyskusja dydaktyczna.

### **Formy organizacyjne pracy uczniów:**

Praca w zespołach zadaniowych.

**Czas:** 5 godzin dydaktycznych

### **Zalecane środki dydaktyczne:**

- atlas roślin uprawnych,
- prezentacja multimedialna,
- film dydaktyczny,
- naturalne okazy roślin,
- literatura zawodowa i czasopisma zawodowe.

## Przebieg zajęć:

**Faza I** – 1 godzina – wykład informacyjny, dyskusja dydaktyczna, wycieczka dydaktyczna:

- przedstawienie tematu oraz celów lekcji,
- zapoznanie uczniów z celem planowanej wycieczki dydaktycznej, czasem jej trwania oraz przepisami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas wycieczki,
- zaprezentowanie uczniom różnorodnych gatunków roślin energetycznych,
- przedstawienie poszczególnych faz rozwoju roślin energetycznych,
- zapoznanie uczniów z naturalnymi okazami roślin energetycznych uprawianymi w szkolnej plantacji,
- podsumowanie wyników obserwacji terenowych oraz uzupełnienie wiadomości z zakresu morfologii innych roślin energetycznych uprawianych w Polsce, z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej oraz filmu dydaktycznego.

**Faza II** – 1 godzina – praca metodą burzy mózgów.

- przedstawienie problemu dotyczącego ekonomicznych, ekologicznych i społecznych aspektów uprawy roślin energetycznych,
- sformułowanie pytań ułatwiających dyskusję:
  - 1) *Czy ekonomiczne uzasadniona jest uprawa zbóż przeznaczonych do produkcji biomasy?*
  - 2) *Jaki wpływ na środowisko naturalne mają rośliny energetyczne ?*
  - 3) *Dlaczego uprawa rzepaku przeznaczonego do produkcji oleju napędowego w niektórych środowiskach wiąże się z dużymi oporami społecznymi?*
- zgłaszanie przez uczniów pomysłów, propozycji rozwiązań problemu,
- rejestracja pomysłów oraz formułowanie wniosków wynikających z dyskusji.

**Faza III** – 2 godziny – wykład wprowadzający, praca zespołowa uczniów.

- nauczyciel dokonuje charakterystyki roślin energetycznych na przykładzie miskanta olbrzymiego oraz interpretuje zapisy zamieszczone w tabeli zbiorczej,
- nauczyciel wraz z uczniami ustala zasady dalszej pracy,
- nauczyciel dzieli uczniów na 3-5 osobowe zespoły „specjalizujące” się w uprawie wybranych roślin energetycznych,
- nauczyciel wskazuje źródła informacji dotyczące uprawy roślin energetycznych: adresy internetowe, materiały źródłowe, treść prezentacji multimedialnej (patrz bibliografia w prezentacji multimedialnej), czasopisma i literatura zawodowa np. OZE/Technologia, Legislacja, Ekonomia/Koszalin 2009,
- uczniowie analizują zgromadzone informacje na temat uprawy wybranych roślin energetycznych wg klucza zawartego w tabeli oraz dokonują ich selekcji.

**Faza IV** – 1 godzina – prezentacja wyników pracy.

- interpretacja zapisów w tabeli zbiorczej,
- krytyczna ocena zapisów w tabeli zbiorczej, sporządzonej w formie pytań:
  - 1) *Jakich istotnych zapisów dotyczących uprawy roślin energetycznych nie uwzględniono w tabeli?*
  - 2) *Czy w tabeli uwzględnione zostały wszystkie zabiegi związane z uprawą roślin energetycznych?*
  - 3) *Czy dane zamieszczone w sporządzonej na zajęciach dydaktycznych tabeli wystarczą do podjęcia decyzji o wyborze rośliny energetycznej do uprawy w określonym regionie?*

**Zadanie domowe:**

- Uzupełnij w tabeli zbiorczej brakujące zapisy dotyczące uprawy roślin energetycznych.
- Wyszukaj informacje dotyczące występowania roślin energetycznych w stanie naturalnym.
- Wykonaj zdjęcia wybranym roślinom energetycznym w różnych stadiach ich rozwoju i na ich podstawie przygotuj prezentację multimedialną.

**Podsumowanie:**

Nauczyciel podsumowuje wyniki pracy uczniów oraz przeprowadza w formie sondażu test pamięciowy, mający na celu zbadanie poziomu nabytej przez uczniów wiedzy. W trakcie udzielania odpowiedzi uczniowie nie powinni korzystać z pomocy dydaktycznych (plansz, podręczników, zasobów Internetu oraz innych źródeł informacji).

**Miejsce:**

Szkolna plantacja roślin energetycznych, pracownia dydaktyczna wyposażona w komputery z dostępem do Internetu.

**Załączniki:**

Prezentacja wybranych roślin energetycznych, tabela – charakterystyka dotycząca uprawy roślin energetycznych.



Charakterystyka / Zabiegi pielęgnacyjne	Miskant olbrzymi (Miscanthus giganteus)	Sorgo (Sorghum vulgare)	Spartina preriowa (Spartina pectinata)	Wierzba energetyczna (Salix viminalis)	Mozga trzcinowa (Phalaris arundinacea)	Słazowiec pensylwański (Sida hermaphrodita)	Rdestowiec sachaliński (Reynoutria sachalinensis)	Róża wielokwiatowa (Rosa multiflora)	Topinambur (Helianthus tuberosus)	Topola biała (Populus alba)	Kukurydza (Zea mays)	Rzepak ozimy (Brassica napus)	Burak energetyczny (Beta vulgaris)
Wymagania klimatyczno-glebowe	Kl. IV i V pH opt. 6,2												
Siew / Sadzenie	1-3 szt/m <sup>2</sup> rozstaw 70×45 cm												
Rozmnażanie	Wegetatywne- klęcza lub sadzonki												
Plon	30-40 t s.m./ha												
Nawożenie NPK kg/ha	30-90 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 80-120 kg K <sub>2</sub> O 100 kg N												
Pielęgnacja	Zab. przed mrozem												
Zbior	X/XI i II/III												
Transport													
Wartość energetyczna rośliny													
Uwagi													

Tabela 2. Charakterystyka wybranych roślin energetycznych

### 3. Scenariusz zajęć edukacyjnych

**Osoba prowadząca:** .....

**Przedmiot:** Odnawialne źródła energii

**Dział programowy:** Energia słońca i wiatru

**Temat:** Wykorzystanie energii słonecznej w rolnictwie

**Cel ogólny:**

Określenie potencjału energii słońca w regionie oraz możliwości wykorzystania jej w gospodarstwie rolnym.

Po zakończeniu zajęć edukacyjnych uczeń potrafi:

- wyjaśnić budowę i zasadę działania ogniwa fotowoltaicznego,
- scharakteryzować budowę i zasadę działania kolektora słonecznego,
- dokonać analizy danych technicznych dotyczących kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych,
- określić możliwości wykorzystania energii słońca w gospodarstwie rolnym,
- określić korzyści oraz zagrożenia wynikające ze stosowania energii odnawialnej w rolnictwie wytwarzanej z energii słońca.

**Metody nauczania–uczenia się:**

- wykład wprowadzający,
- dyskusja dydaktyczna.

**Formy organizacyjne pracy uczniów:**

- praca indywidualna,
- praca w zespołach zadaniowych.

**Czas:** 1 godzina dydaktyczna.

**Zalecane środki dydaktyczne:**

- mobilny model z ogniwem fotowoltaicznym lub film edukacyjny umożliwiający realizację zajęć bez modelu praktycznego,
- model instalacji solarnej lub film edukacyjny umożliwiający realizację zajęć bez modelu praktycznego,
- tablice edukacyjne przedstawiające: instalację solarną w budynku jednorodinnym, działanie pompy ciepła oraz schemat ogniwa fotowoltaicznego lub tablice w wersji multimedialnej/elektronicznej,
- komputer z dostępem do Internetu,
- literatura i czasopisma zawodowe.

### **Przebieg zajęć:**

#### **Czynności wstępne:**

- 1) Przywitanie uczestników zajęć.
- 2) Przedstawienie tematu i celów zajęć.
- 3) Ustalenie warunków pracy oraz czynności związanych z wykonaniem planowanych ćwiczeń.

#### **Część zasadnicza zajęć:**

##### Wprowadzenie

- 1) Nauczyciel zwraca się do uczniów z poleceniem następującej treści: *Korzystając z zasobów Internetu, proszę wyszukać informacje o rodzajach i zasobach odnawialnych źródeł energii oraz dokonać ich selekcji pod kątem możliwości praktycznego wykorzystania.*
- 2) Następnie nauczyciel proponuje, aby uczniowie na podstawie zgromadzonych informacji oraz własnych obserwacji odpowiedzieli na pytanie: *„Jakie rodzaje energii użytecznej można otrzymać w procesie przetwarzania energii słonecznej?”* – wytypowani przez nauczyciela uczniowie prezentują swoje spostrzeżenia i wnioski, nauczyciel uzupełnia wypowiedzi uczniów.
- 3) W dalszej części, uczniowie korzystając z odpowiednich stron internetowych wyszukują informacji na temat produkcji ogniw fotowoltaicznych w Polsce i na świecie i wskazują kraj lub kontynent, w którym produkcja rozwinięta jest na dużą skalę.
- 4) Następnie nauczyciel dzieli uczniów na 2 grupy. Każda grupa otrzymuje na kartce treść kolejnych poleceń.

4a)

##### **Grupa I**

Na podstawie informacji zamieszczonych w Internecie, tablic edukacyjnych oraz dostępnej literatury i czasopism zawodowych proszę przedstawić w formie rysunku schematycznego budowę ogniwa fotowoltaicznego.

##### **Grupa II**

Na podstawie wcześniej zgromadzonych materiałów oraz informacji zamieszczonych w Internecie oraz własnych obserwacji, proszę określić dziedziny życia, w których mają zastosowanie ogniwa fotowoltaiczne.

4b)

Korzystając z zasobów Internetu oraz innych źródeł informacji zawodowej proszę wyszukać informacje na temat budowy i zasady działania kolektora słonecznego. W wyniku tych prac należy wykonać rysunek schematyczny obrazujący poszczególne elementy kolektora słonecznego oraz zasadę działania:

- grupa I – kolektora próżniowego,
- grupa II – kolektora cieczowego.

4c)

### **Grupa I**

Na podstawie informacji zamieszczonych w Internecie, analizy parametrów technicznych kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych oraz własnych obserwacji proszę określić możliwości zastosowania energii słońca w gospodarstwie rolnym.

### **Grupa II**

Na podstawie analizy instrukcji technicznych oraz katalogów kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych, a także informacji zamieszczonych w Internecie, proszę określić korzyści i zagrożenia wynikające z ich stosowania.

### **Podsumowanie zajęć:**

Liderzy poszczególnych zespołów prezentują wyniki wspólnych prac, nauczyciel uzupełnia wypowiedzi uczniów oraz ocenia efekty ich pracy.

### **Miejsce:**

Pracownia dydaktyczna wyposażona w praktyczne modele lub filmy edukacyjne umożliwiające realizację zajęć bez modeli praktycznych, tablice edukacyjne lub wersje multimedialne/elektroniczne tych tablic oraz sprzęt komputerowy z dostępem do Internetu.

### **Praca domowa:**

Na przykładzie gospodarstwa rodziców lub innego znanego gospodarstwa rolnego proszę rozpoznać możliwości zastosowania urządzeń przetwarzających energię słoneczną na energię ciepłą i energię elektryczną.

## Bibliografia

- Brejnek A.: Metoda projektów w kształceniu zawodowym. Zeszyt nr 20 CODN. Warszawa 1994
- Czaińska Z., Wojtkowicz Z.: Aktywne metody w edukacji geograficznej. Stowarzyszenie Oświatowców Polskich, Toruń 1999
- Francuz Wł.: Dydaktyka przedmiotów zawodowych. PK, Kraków 1996
- Głowacki S.: Wybrane metody aktywizujące w doskonaleniu nauczycieli przedmiotów zawodowych. Kielce 1996
- Gołębiowska U., Gostomczyk W., Krużewski W., Mas R., Mikulski Wł.: Wyd. FENIKS, Koszalin 2009
- Goźlińska E.: Projektowanie lekcji problemowych z przedmiotów zawodowych. Zeszyt nr 36. CODN, Warszawa 1995
- Goźlińska E.: Słowniczek nowych terminów w praktyce szkolnej. CODN. Warszawa 1997
- Grodzka-Borowska A.: Rodzaje i ocena projektów. Zeszyt nr 52. CODN, Warszawa 1996
- Jamrożek B., Sobczak J.: Komunikacja interpersonalna. eMPi, Poznań 1997
- Jeruszka U.: Ewolucja programów przedmiotów zawodowych. IBE, Warszawa 1998
- Karlik B.: Gry dydaktyczne w nauczaniu geografii. ODP, Tarnobrzeg 1995
- Kędracka E.: Projektowanie systemów dydaktycznych. CODN, Warszawa 1997
- Nowacki T.: O metodzie projektów. Zeszyt nr4. CODN, Warszawa 1999
- Niemierko B. Między oceną szkolną a dydaktyką. WSiP, Warszawa 1997
- Piskorza S.: Zarys dydaktyki geografii. PWN, Warszawa 1995
- Plewka Cz.: Metodyka nauczania teoretycznych przedmiotów zawodowych. ITE Radom 1999
- Taraszkiewicz M.: „Jak uczyć? Czyli refleksyjny praktyk w działaniu”. CODN, Warszawa 1996
- Okoń W.: Słownik pedagogiczny. PWN, Warszawa 1984
- Okoń W.: Nauczanie problemowe we współczesnej szkole. PWN, Warszawa 1987
- Stępczak K.: Ochrona i kształtowanie środowiska. WSiP, Warszawa 1998
- Szłosek F.: Wstęp do dydaktyki przedmiotów zawodowych. ITE Radom 1995
- Uhman G.: Metoda projektów w szkole zawodowej. Zeszyt nr49. CODN, Warszawa 1999

ISBN: 978-83-62621-16-3



**EKSPERT-SITR**  
Spółka z o.o. w Koszalinie

WYŻSZA SZKOŁA  
INFRASTRUKTURY  
I ZARZĄDZANIA  
W WARSZAWIE



Lider Projektu

EKSPERT-SITR Spółka z o.o.  
75-204 Koszalin, ul. Jana z Kolna 38  
tel./fax: 94 342-25-81, 94 342-39-13  
[www.ekspert-sitr.pl](http://www.ekspert-sitr.pl)

Partner Projektu

Wyższa Szkoła Infrastruktury i Zarządzania  
02-593 Warszawa, ul. Rostafińskich 4  
tel./fax: 22 646-20-60  
<http://www.wsiiz.pl>