

DANUTA TOKAR

WSP Opole

DYDAKTYKA FIZYKI JAKO PRZEDMIOT NAUCZANIA**Wstęp**

Proponowany poniżej zintegrowany program przedmiotu dydaktyka fizyki¹ funkcjonuje w ramach 270 godzin przewidzianych na nauczanie tego przedmiotu na WSP w Opolu. Rodzaje zajęć i przydział godzin na ich realizację są następujące: 60 godzin wykład, 90 godzin pracownia dydaktyki fizyki, 60 godzin konwersatorium, 60 godzin seminarium.

Rozmieszczenie przedstawia tablica 1.

Rodzaje zajęć	Semestry			
	VI	VII	VIII	IX
Wykład	30	30		
Pracownia dydaktyki fizyki	45		45	
Konwersatorium	15 druga połowa semestru	45		
Seminarium			30	30

Tablica 1. Rodzaje zajęć i przydział godzin na ich realizację

Table 1. Type of studies and tince needed for their realization

¹ Chcąc określić rolę dydaktyki fizyki w kształtowaniu umiejętności zawodowych u przyszłych nauczycieli fizyki należy rozpatrzyć cele, treści i organizację poszczególnych zajęć składających się na ten przedmiot nauczania. Podjęta próba nie rości pretensji do wyczerpania zagadnienia. Napewno może rodzić dyskusje, a nawet kontrowersje. Nie jest jednak próbą opartą jedynie na przewidywaniach. Propozycje dotyczące celów treści i organizacji poszczególnych zajęć są rezultatem kilkunastu lat prowadzenia ich przez pracowników Zakładu Dydaktyki WSP w Opolu. Cele zajęć ujęte w formie umiejętności jakie te zajęcia mają kształcić mogą pozwolić: po pierwsze na kontrolę opanowywania tych umiejętności na określonym poziomie i po drugie – na ustalenie struktury jaką powinny tworzyć podstawowe umiejętności zawodowe nauczyciela fizyki. Na podstawie ustalonych list elementarnych umie-

Egzamin przewidziany jest po VIII semestrze, a praktyki pedagogiczne ciągle – 4 tygodnie po VI semestrze w szkole podstawowej i po VIII semestrze w szkołach średnich (3 tygodnie w LO i 3 tygodnie w Technikach.) Ponadto po IV semestrze obowiązuje studentów dwutygodniowa praktyka asystencka. Łącznie zatem na praktyki ciągle przeznaczona jest 12 tygodni.

Na opis przedstawionego programu dydaktyki fizyki składają się charakterystyka:

- głównych celów dydaktyki fizyki jako przedmiotu nauczania,
- celów wykładu oraz założenia jego doboru i układu treści,
- głównych celów poznawczych i kształcących konwersatorium, pracowni dydaktyki fizyki² i seminarium oraz organizacji i warunków zaliczania tych zajęć przez studentów,

Na zakończenie przedstawiony jest zestaw podstawowej literatury dla nauczyciela fizyki, stanowiący bazę do wyboru dla poszczególnych zajęć w zależności od ich tematyki.

1. Cele dydaktyki fizyki jako przedmiotu nauczania

Celem ogólnym nauczania dydaktyki fizyki jest teoretyczne i praktyczne przygotowanie przyszłych nauczycieli tego przedmiotu na poziomach podstawowym i średnim. W trakcie zajęć studenci mają zdobyć wiedzę i umiejętności pozwalające im na przekazanie uczniom poprawnie zinterpretowanych treści programowych. Przy czym chodzi o takie przekazywanie, które będąc kierowaniem działalnością uczniów w procesie uczenia się fizyki, ma ich doprowadzić nie tylko do poznania otaczającej rzeczywistości, ale także do wszechstronnego rozwoju zdolności poznawczych. Ponieważ prawidłowo zorganizowane uczenie się powinno nosić cechy procesu badawczego, w którym działalność poznawcza uczniów ujawnia się wielostronną aktywnością w przyswajaniu informacji i ich wytwarzaniu na drodze rozwiązywania problemów, dlatego dążenie do wyposażenia studentów w wiedzę i umiejętności pozwalające im na organizowanie takiego procesu uczenia się jest myślą przewodnią zajęć z dydaktyki fizyki.

Powyższy cel nauczania dydaktyki fizyki oraz zasada modernizacji procesu kształcenia nauczycieli powinny być podstawą doboru i układu treści wykładu, ćwiczeń, pracowni, konwersatorium z dydaktyki fizyki. Nauczanie tego przedmiotu powinno opierać się w szczególności na zasadzie wielostronnej aktywizacji studentów i pełnego wykorzystania nowoczesnych środ-

żeńności można również określić związki jakie powinny one tworzyć z wiadomościami i umiejętnościami w jakie wyposażają studentów zajęcia z psychologii i pedagogiki. W efekcie, takie spojrzenie na cele poszczególnych zajęć z dydaktyki fizyki powinno ponieść skuteczność kształcenia umiejętności zawodowych u przyszłych nauczycieli fizyki.

² Charakterystykę zajęć w pracowni dydaktyki fizyki przedstawiła B. Pędzisz w swoim artykule.

ków dydaktycznych. Wszyscy opracowujący i prowadzący zajęcia z dydaktyki fizyki powinni mieć także na uwadze ten istotny fakt, że znaczna część absolwentów szkół średnich podejmujących studia nauczycielskie charakteryzuje się brakiem pozytywnej motywacji do zawodu nauczyciela. W związku z tym dobór i układ treści oraz metod poszczególnych zajęć z dydaktyki fizyki powinien umożliwiać budzenie i rozwijanie tej motywacji.

2. Cele wykładu dydaktyki fizyki

Przedstawiony niżej projekt wykładu z dydaktyki fizyki powstał na podstawie programu nauczania dydaktyki fizyki na czteroletnich studiach nauczycielskich obowiązującego od roku 1974/75 i wcześniejszych doświadczeń w zakresie opracowywania doboru i układu treści wykładów z dydaktyki fizyki prowadzonych na WSP w Opolu od 1973 r. Wykład ten daje teoretyczne podstawy kształcenia umiejętności zawodowych nauczyciela fizyki. Opierając się na ogólnym przygotowaniu studentów do zawodu nauczyciela, uzyskanym przez nich na zajęciach bloku przedmiotów pedagogiczno-psychologicznych, ukazuje specyfikę fizyki jako przedmiotu nauczania. Zadaniem wykładu jest więc zapoznanie studentów, na przykładach, z założeniami nauczania fizyki. Treści wykładu są tak dobrane, że pozwalają na zaakcentowanie takich zagadnień jak: strukturalizacja treści nauczania fizyki, pozwalająca na stosowanie problemowego nauczania tego przedmiotu, przebieg procesu badawczego w fizyce, cechy procesu uczenia się fizyki upodobnionego do procesu badawczego i możliwości jego realizacji w dotychczasowych systemach nauczania, drogi poznawcze uczniów w procesie uczenia się przez rozwiązywanie problemów, rodzaje rozumowań oraz rola doświadczeń fizycznych, wykładu nauczyciela i podręcznika szkolnego w tym procesie.

W treści wykładu można wyróżnić trzy grupy zagadnień, których znajomość pozwoli studentom na sformułowanie odpowiedzi na trzy zasadnicze pytania: a) po co uczyć fizyki? tzn. Jakie powinny być cele poznawcze i dydaktyczne nauczania tego przedmiotu; b) czego uczyć z fizyki? tzn. jaki ma być dobór i układ treści nauczania fizyki; c) jak należy uczyć fizyki, aby w sposób optymalny osiągnąć cele poznawcze i dydaktyczne nauczania tego przedmiotu.

2.1. Dobór i układ treści wykładu dydaktyki fizyki

1. Dydaktyka fizyki jako przedmiot nauczania

1.1. Cele nauczania dydaktyki fizyki

1.2. Charakterystyka założeń doboru i układu treści wykładu dydaktyki fizyki

2. Dydaktyka fizyki jako nauka

2.1. Przedmiot badań dydaktyki fizyki

2.2. Metody badawcze stosowane w dydaktyce fizyki

3. Fizyka jako przedmiot nauczania
 - 3.1. Cele nauczania fizyki na tle celów fizyki jako nauki i celów wykształcenia ogólnego
 - 3.2. Przegląd dotychczasowych poglądów na cele nauczania fizyki
Tendencje integracyjne w nauczaniu przyrodoznawstwa
4. Strukturalizacja treści nauczania we współczesnej dydaktyce fizyki
 - 4.1. Elementy struktury fizyki i treści nauczania tego przedmiotu
 - 4.2. Sposoby analizy strukturalnego układu treści nauczania fizyki w programach szkół podstawowej i średniej
 - 4.4. Przygotowanie przez nauczyciela treści lekcji fizyki
 - 4.5. Krajowe podręczniki fizyki dla uczniów i nauczycieli szkół podstawowych i średnich
 - 4.6. Zagraniczne programy i podręczniki fizyki dla szkolnictwa ogólnokształcącego (programy: Kikoina, PSSC, fundacji Nuffielda, Harvardzki i inne)
5. Upodobnienie procesu uczenia się fizyki do procesu badania jako postulat współczesnej dydaktyki fizyki
 - 5.1. Podstawy teoretyczne procesu uczenia się fizyki upodobnionego do procesu badawczego
 - 5.1.1. Przebieg procesu badawczego w fizyce
 - 5.1.2. Rodzaje rozumowań i czynności myślowych w badaniach naukowych i w procesie uczenia się fizyki, ze szczególnym uwzględnieniem wnioskowań indukcyjnego i dedukcyjnego oraz redukcyjnego, przewidywania, uzasadniania dowodzenia oraz sprawdzania
 - 5.1.3. Funkcje teorii fizycznej w badaniach naukowych i w procesie uczenia się fizyki
 - 5.1.4. Etapy eksperymentu fizycznego w procesie uczenia się fizyki
 - 5.1.5. Psychologiczne i dydaktyczne podstawy procesu uczenia się
 - 5.1.6. Cechy charakterystyczne procesu uczenia się upodobnionego do procesu badawczego
 - 5.2. Kierunki psychologiczne wyjaśniającego proces uczenia się fizyki
 - 5.3. Kształtujące się prawidłowości procesu uczenia się fizyki
 - 5.4. Model czynności poznawczych w procesie uczenia się fizyki
6. Systemy i metody nauczania fizyki
 - 6.1. Cechy tradycyjnego nauczania fizyki opartego na stopniach formalnych herbartystów
 - 6.1.1. Rola doświadczeń w tradycyjnym nauczaniu fizyki
 - 6.1.1.1. Podział doświadczeń ze względu na ich formę
 - 6.1.1.2. Cele merytoryczne stosowania doświadczeń
 - 6.1.1.3. Doświadczenia laboratoryjne i pokazowe w tradycyjnym nauczaniu fizyki

- 6.1.2. Możliwości upodobnienia procesu uczenia się fizyki do badań w tradycyjnym nauczaniu fizyki
- 6.1.3. Wady i zalety tradycyjnego nauczania fizyki
- 6.2. Cechy nauczania fizyki według założeń Deweya, tzw. klasycznego nauczania problemowego
 - 6.2.1. Możliwość upodobnienia procesu uczenia się do badania w klasycznym nauczaniu problemowym fizyki
 - 6.2.2. Wady i zalety klasycznego nauczania problemowego
7. Rola doświadczeń fizycznych, wykładu i pracy ucznia z podręcznikiem w nauczaniu – uczeniu się upodobnionym do badania
 - 7.1. Rola pytań w kształtowaniu umiejętności formułowania problemów
 - 7.1.1.1. Logiczna budowa pytań
 - 7.1.1.2. Rodzaje pytań dydaktycznych
 - 7.1.1.3. Potrzeba kształtowania u uczniów umiejętności stawiania pytań oraz umiejętności dyskusowania
 - 7.2. Doświadczenia służące do rozwiązywania problemów
 - 7.3. Doświadczenia służące do operowania przez uczniów zdobytą wiedzą tzw. doświadczenia problemowe
 - 7.4. Rola wykładu i pracy ucznia z podręcznikiem
 - 7.5. Rola literatury popularno naukowej w rozwijaniu zainteresowań fizyką poprzez analizę przykładów odkryć w fizyce
 - 7.6. Modele lekcji
 - 7.6.1. Dydaktyczne opracowanie lekcji przez nauczyciela
 - 7.6.2. Planowanie czynności nauczyciela i ucznia
8. Rola matematyki w nauczaniu – uczeniu się fizyki
 - 8.1. Wzory definicje, funkcyjne i równoważnościowe, interpretacja fizyczna praw, jednostek i współczynników proporcjonalności
 - 8.2. Rodzaje zadań i ich rozwiązywanie
 - 8.3. Rola algorytmów i heurystyk w rozwiązywaniu zadań
 - 8.4. Znaczenie transferu w rozwiązywaniu zadań
9. Kształtowanie pojęć fizycznych
 - 9.1. Definiowanie pojęć fizycznych na poziomie szkół podstawowej i średniej
 - 9.2. Etapy kształtowania pojęć fizycznych
 - 9.3. Kształtowanie pojęć fizycznych a metody nauczania – uczenia się
 - 9.4. Rola modeli w kształtowaniu pojęć fizycznych
 - 9.5. Rola zadań w kształtowaniu pojęć fizycznych
10. Kontrola i ocenianie w procesie nauczania – uczenia się fizyki
 - 10.1. Formy i sposoby kontroli. Testy
 - 10.2. Zależność kryteriów kontroli i oceny od przyjętych celów nauczania fizyki
 - 10.3. Kategorie wiedzy uczniów i normy oceniania

- 10.4. Ocenianie kształtujące i sumujące
11. Zasady programowego nauczania fizyki ze szczególnym uwzględnieniem problemu samokontroli i samooceny
12. Indywidualizacja w nauczaniu fizyki, prace domowe i zajęcia pozalekcyjne; rozwijanie zainteresowań fizyką
13. Nauczyciel fizyki jako wychowawca i popularyzator wiedzy fizycznej
 - 13.1. Znaczenie osobowości nauczyciela
 - 13.2. Rola kwalifikacji merytorycznych i pedagogicznych nauczyciela
 - 13.3. Samokształcenie nauczycieli
14. Eksperymenty dydaktyczne

3. Główne cele konwersatorium, praktyk ciągłych, pracowni dydaktyki fizyki³ oraz seminarium

Należy wyróżnić cele poznawcze i kształcące wymienionych w tytule zajęć. Celami poznawczymi jest pogłębienie i integracja wiedzy z dydaktyki fizyki, psychologii i pedagogiki. Źródłem tej wiedzy jest nie tylko obserwacja realnego procesu dydaktyczno-wychowawczego w szkołach (w zakresie nauczania fizyki) ale również czynne w nim uczestniczenie.

Cele kształcące to opanowywanie głównie następujących umiejętności:

- a) przygotowywanie lekcji,
- b) obserwowania lekcji,
- c) prowadzenia lekcji,
- d) analizowania przeprowadzonej lekcji,
- e) stosowania doświadczeń w procesie nauczania fizyki⁴,
- f) czynnego uczestnictwa w procesie wychowawczym szkoły.

W opanowywaniu przez studentów wymienionych umiejętności wyróżniamy etapy, które w powiązaniu z poszczególnymi typami zajęć przedstawia tablica 2.

3.1. Konwersatorium (15 h – druga połowa VI semestru)

3.1.1. Cele konwersatorium

Zajęcia te poświęcone są pierwszemu etapowi opanowywania głównie dwóch umiejętności: przygotowywania lekcji i umiejętności obserwowania lekcji.

³ Charakterystykę programu pracowni dydaktyki fizyki, a więc także i jej celów przedstawiła B. Pędzisz w swoim artykule.

⁴ Umiejętność stosowania doświadczeń jest umiejętnością składową wymienionych umiejętności. Jej wyróżnienie jako osobnej umiejętności ma na celu podkreślenie wagi znaczenia tej umiejętności, decydującej o specyfice przygotowania zawodowego nauczycieli fizyki.

1) I etap opanowywania umiejętności przygotowywania lekcji

Na tym etapie opanowanie umiejętności przygotowywania lekcji (poświęconej realizacji określonego hasła programowego w szkole podstawowej) oznacza, że studenci będą umieć:

- sformułować główny cel poznawczy wynikający z hasła programowego,
- ustalać strukturę elementów treści wyrażonych w formie zdań oznajmujących,
- wyznaczyć szczegółowe cele poznawcze na podstawie opracowanej struktury treści lekcji,
- przyjąć główny cel dydaktyczny (kształcący i wychowawczy) na realizację, którego pozwoli opracowana struktura treści lekcji
- dobierać metody nauczania i budowę lekcji (jej ogniwa) adekwatne do wytycznych celów lekcji,
- planować czynności nauczyciela⁵ i czynności uczniów⁶ oraz plan ten przedstawić w postaci czterokolumnowej tabeli,

Ogniwa lekcji (orientacyjny czas ich realizacji)	Elementy treści lekcji wyrażone w formie zdań oznajmujących	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów

- dokonać zestawienia środków dydaktycznych oraz przedstawić sposób ich wykorzystania np. w odpowiednich doświadczeniach ilustrowanych schematami oraz zaznaczyć je w czynnościach nauczyciela i ucznia,
- opracować konspekt w postaci pisemnej zawierający efekty przygotowania się do lekcji zgodnie z w/w punktami.

⁵ Czynności nauczyciela są podstawowymi elementami metod nauczania, których klasyfikację należy przyjąć za Cz. Kupisiewiczem [1] lub W. Okoniem.

⁶ Czynności uczniów decydują o sposobie uczenia się. Na tym etapie opanowywanie umiejętności planowania czynności uczniów należy brać pod uwagę wielostronne uczenie się zaproponowane przez W. Okonia uczenie się przez przyswajanie, działanie, odkrywanie i przeżywanie. Uczenie się przez odkrywanie przebiega etapami: dostrzeganie i formułowanie problemów, rozwiązywanie problemów na drodze indukcyjno-uogólniającej lub hipotetyczno-weryfikacyjnej oraz operowanie przyswojoną wiedzą w różnych sytuacjach problemowych obrazowo-praktycznych, innych aniżeli te, które doprowadziły do opanowywania tej wiedzy. Uczenie się przez przyswajanie to ukierunkowane przyswajanie informacji drogą słuchania lub czytania (połączone z obserwowaniem).

RODZAJ ZAJĘĆ	Opanowanie umiejętności					Stosowania doświadczeń
	Przygotowanie lekcji	Obserwowania lekcji	Prowadzenia lekcji	Analizowania lekcji		
Pracownia dydaktyki fizyki VI semestr						Technika przygotowywania i wykonywania doświadczeń
Konwersatorium – VI semestr – szkoła podstawowa	I etap	I etap	Wstępne próby	Wstępne próby		
Praktyka ciągła w szkołach podstawowych po VI semestrze	II etap	II etap	I etap	I etap		
Konwersatorium – VII semestr – szkoły średnie	III etap	III etap	II etap	II etap		
Seminarium – VIII semestr						
Pracownia dydaktyki fizyki – VIII semestr						Dydaktyczne opracowanie doświadczeń oraz pogłębienie techniki przygotowywania i wykonywania doświadczeń.
Praktyka pedagogiczna ciągła w szkołach średnich po VIII semestrze	IV etap	IV etap	III etap	III etap		
Seminarium IX semestr	Synteza poprzednich etapów					

Tablica 2. Etapy umiejętności związane z typami zajęć
Table 2. Stages of skills conceted with the type of studies

2) I etap opanowywania umiejętności obserwowania lekcji w szkole podstawowej

Na tym etapie opanowanie umiejętności obserwowania lekcji oznacza, że studenci będą umieć:

a) protokółować lekcję w formie tabeli dwukolumnowej:

Czynności nauczyciela	Czynności uczniów
-----------------------	-------------------

b) ustalić na podstawie w/w protokołu:

- strukturę elementów treści wyrażonych w formie zdań oznajmujących oraz ocenić jej poprawność merytoryczną i dydaktyczną,
- ustalić cele poznawcze główne i szczegółowe oraz ocenić ich realizację,
- wyodrębnić metody nauczania oraz ogniwa lekcji i jej budowę na podstawie czynności nauczyciela (patrz odnośnik 1)
- wyróżnić sposoby uczenia się w poszczególnych ogniwach lekcji (patrz odnośnik 2)
- ustalić cele dydaktyczne główne i szczegółowe na podstawie najczęściej powtarzających się czynności uczniów⁷
- porównać cele ustalone na podstawie obserwacji z celami, o których poinformował prowadzący lekcję oraz ocenić stopień realizacji tych ostatnich
- ocenić trafność doboru środków dydaktycznych, sposób ich wykorzystania w doświadczeniach oraz umiejętność posługiwania się nimi.

3.1.2. Organizacja zajęć (7 ćwiczeń dwugodzinnych i 1 ćwiczenie jednogodzinne)

- ćwic. 1 i 2 – Obserwowanie zgodnie ze schematem lekcji hospitowanej w szkole podstawowej (do hospitowanej lekcji studenci przygotowują się zgodnie ze schematem). Temat lekcji nauczyciel-opiekun praktyki śródrocznej podaje wcześniej – na tydzień przed hospitacją.
- ćwic. 3 – Referowanie fragmentów lekcji, przygotowanej zgodnie ze schematem, do gotowej struktury elementów treści lekcji otrzymanej uprzednio od prowadzącego zajęcia.
- ćwic. 4,5,6 i 7 – Samodzielne prowadzenie przez dwóch studentów fragmentów lekcji przez siebie przygotowanej, pozostali członkowie grupy obserwują lekcję zgodnie ze schematem.
- ćwic. 8 – Podsumowanie zajęć.

⁷ Czynności uczniów zgodne z dydaktyką ogólną poklasyfikowane są w cztery grupy: czynności sensomotoryczne, intelektualne, werbalne i emocjonalne.

3.1.3. Warunki zaliczenia konserwatorium

- 1) Dwa pisemne sprawozdania wg schematu z lekcji hospitowanej, w tym pierwsze sprawozdanie jest sprawozdaniem próbnym z drugiej kolejnej lekcji hospitowanej.
- 2) Zreferowanie fragmentów lekcji przygotowanej do gotowej struktury elementów treści lekcji (otrzymanej od prowadzącego zajęcia).
- 3) Konspekt lekcji przygotowanej wg schematu (fragment tej lekcji prowadzony będzie przez studenta).
- 4) Aktywny udział na zajęciach.

3.2. Praktyka pedagogiczna ciągła w szkole podstawowej (4 tygodnie po VI semestrze)

3.2.1. Cele praktyki

Należy wyróżnić cele poznawcze i kształtujące tej praktyki.

Cele poznawcze dotyczą pogłębienia wiedzy studentów, zdobytej przez nich na zajęciach z psychologii, pedagogiki i dydaktyki fizyki.

Studenci na praktyce są nie tylko obserwatorami ale, i to głównie, czynnymi członkami procesu nauczania-uczenia się fizyki, życia szkoły – rozwiązywania przez nią różnorodnych problemów dydaktyczno-wychowawczych. Obserwacja i czynne uczestnictwo pozwala im na pogłębienie poznania:

- a) Wpływu różnic w rozwoju psychicznym dzieci, ich cech charakterologicznych, sytuacji domowych, odchyłeń od prawidłowego rozwoju psychicznego i fizycznego na efektywność procesu uczenia się fizyki.
- b) Wpływu na efektywność procesu uczenia się i kształtowania osobowości uczniów w tym procesie:
 - cech osobowościowych nauczyciela fizyki,
 - poziomu jego wiedzy merytorycznej i dydaktyczno-psychologicznej,
 - stosowanych przez niego sposobów pracy z uczniem słabym i zdolnym na lekcji i poza nią (sposobów indywidualizacji),
 - sposobów rozwijania zainteresowań uczniów otaczającą ich przyrodą (fizyka).
- c) Wyposażenia pracowni fizycznej w środki dydaktyczne, w podręczną biblioteczkę dla uczniów i nauczyciela, rozwiązań konstrukcyjnych pracowni w instalację elektryczną, gazową, wodną, zaciemnienia pracowni itp.

Głównymi celami kształcącymi praktyki są:

- a) II etap opanowywania przez studentów tych umiejętności, których kształtowaniu poświęcone było konwersatorium oraz pogłębianie umiejętności wyniesionych z I etapu pracowni dydaktyki fizyki oraz,
- b) opanowanie dwóch następnych umiejętności.

Do umiejętności opanowywanych na II etapie należą:

- 1) umiejętność przygotowania lekcji,
- 2) umiejętność obserwowania lekcji.

Natomiast umiejętność, których opanowaniu w istocie poświęcona jest praktyka to:

- 3) umiejętność prowadzenia lekcji,
- 4) umiejętność analizowania przeprowadzonej przez siebie lekcji.

1) II etap opanowywania umiejętności przygotowywania lekcji

Etap ten polega na tym, że studenci na praktyce będą nie tylko doskonalili te umiejętności składowe, które wynieśli z konwersatorium ale również będą opanowywali następne. Oznacza to, że będą teraz jeszcze umieli:

- zaplanować odpowiednie środki dydaktyczne i dokonać kontroli ich sprawności,
- przygotować doświadczenia zgodnie z wymogami stawianymi doświadczeniom pokazowym i laboratoryjnym oraz je przeprowadzić,
- przygotować doświadczenia z zastosowaniem przedmiotów codziennego użytku,
- radzić sobie gdy doświadczenia „nie wychodzą”,
- planować takie sytuacje dydaktyczne, za pomocą: doświadczeń, wykładu i pracy uczniów z podręcznikiem, aby przebiegający w nich proces uczenia się nosił cechy procesu badawczego,
- planować w różnych sytuacjach dydaktycznych momenty mające na celu:
 - a) budzenie wśród uczniów zainteresowań przyrodą-fizyką, (szczególnie za pomocą doświadczeń wykonywanych z zastosowaniem przedmiotów codziennego użytku),
 - b) kształcenie u uczniów umiejętności uczenia się w ogóle, a fizyki w szczególności.

2) II etap opanowywania umiejętności obserwacji

Etap ten polega na włączeniu do tej umiejętności nowych elementów składowych. Oznacza to, że studenci na podstawie analizy protokołu będą umieć:

- a) dostrzec sytuacje dydaktyczne, w których proces uczenia się nosi cechy procesu badawczego,
- b) wyodrębnić te doświadczenia: które służyły nauczycielowi do zorganizowania sytuacji problemowej, uczniom do rozwiązania problemu,
- c) wyodrębniać w różnych sytuacjach dydaktycznych te momenty, które mogły kształtować uczniów:
 - zainteresowania fizyką
 - umiejętności uczenia się
 - umiejętności dostrzegania i formułowania pytań,
- d) rozpoznać uczniów zdolnych i mało zdolnych nie na podstawie ilorazu

- poziomu inteligencji, lecz w oparciu o znajomość głównych cech procesu uczenia się ucznia zdolnego i mało zdolnego,
- e) dostrzec wpływ osobowości nauczyciela (jego postawy) na zaspokojenie indywidualnych potrzeb psychicznych ucznia:
 - poczucie bezpieczeństwa,
 - wzmocnienia wiary w jego własne siły i możliwości,
 - potrzeby uczenia i sukcesu,
 - f) dostrzec wpływ na koncentrację uwagi uczniów ekspresji słowa nauczyciela, dykcji, akcentowania, szybkości reakcji (na wypowiedzi i postawę uczniów),
 - g) ocenić: poprawność logiczną i gramatyczną języka nauczyciela (w tym szczególnie formułowanie pytań) oraz dbanie przez nauczyciela o poprawność, pod wymienionymi względami, wypowiedzi uczniów.

3) I etap opanowywania umiejętności prowadzenia lekcji

Opanowywanie tej umiejętności na I etapie oznacza, że studenci w wyniku dotychczasowych zajęć i praktyki będą umieć realizować plan lekcji, uprzednio przygotowany wg poznanego i opanowanego schematu tj. będą umieć:

- a) posiadając wiedzę fizyczną na poziomie akademickim: stosować język fizyki na odpowiednio niższym poziomie nauczania tak, aby dokonywane uproszczenia nie prowadziły do nieścisłości, a nawet błędów merytorycznych oraz nadawać odpowiedni sens fizyczny pojęciom i prawom bez uciekania się do sformalizowanego aparatu matematycznego,
- b) rozwijać swoją działalność na lekcji tak, że będzie się ona składała z czynności uprzednio przez nauczyciela zaplanowanych,
- c) stymulować czynności uczniów i kierować ich przebiegiem tak, aby tworzyły uprzednio zaplanowany przez nauczyciela proces uczenia się,
- d) modyfikować swoją działalność, uprzednio zaplanowaną, gdy zajdzie tego potrzeba np. gdy okaże się, że poziom opanowania przez uczniów pożądanej wiedzy i umiejętności jest niższy od przewidywanego, gdy „nastawienie” uczniów na uczenie się jest zakłócone przez czynniki zewnętrzne,
- e) reżyserować za pomocą doświadczeń sytuacje problemowe, których analiza „podprowadzi” uczniów do dostrzeżenia i sformułowania pytań (problemu głównego i ewentualnie szczegółowych),
- f) kierować rozwiązywaniem przez uczniów problemu na jednej z dróg szkolnego eksperymentu fizycznego,
- g) tak prowadzić wykład (przekazywać informacje) aby mógł być dla uczniów źródłem sytuacji problemowych i wynikających z jej analizy pytań bądź rozwiązywaniem problemu uprzednio przez uczniów sformułowanego,

- h) sprawnie wykonywać doświadczenia pokazowe i posługiwać się różnorodnymi środkami audiowizualnymi,
- i) kształcić u uczniów umiejętność uczenia się w ogóle, a fizyki w szczególności poprzez zapoznawanie ich z funkcjami teorii i doświadczenia (praktyki) w procesie poznawczym oraz wyrabianie nawyku respektowania tych funkcji w procesie uczenia się,
- j) reżyserować momenty mające na celu budzenie u uczniów zainteresowania przyrodą,
- k) oceniać ucznia na podstawie efektów wykonywania przez niego określonych czynności oraz postawy ucznia podczas ich wykonywania,
- l) swoją postawą budzić u uczniów poczucie bezpieczeństwa, wiary w siebie, zaspakajać potrzeby uczniów uznania i sukcesu,
- ł) koncentrować uwagę uczniów poprzez ekspresję słowa (dykcję, akcentowanie, szybkość reakcji na wypowiedzi i postawę uczniów),
- m) posługiwać się poprawnym pod względem gramatycznym i logicznym językiem (w szczególności pytaniami dydaktycznymi).

4) I etap opanowywania umiejętności analizowania przeprowadzonej lekcji.

W skład tej umiejętności wchodzi czynności formułowania odpowiedzi na następujące pytania:

- a) Czy cele poznawcze zostały zrealizowane?
 - czy treści nauczania prezentowane uczniom były poprawne pod względem merytorycznym, gramatycznym i stylistycznym?
 - czy trafnie zostały dobrane treści lekcji (cele poznawcze szczegółowe), jeżeli nie to dlaczego i jaka powinna być ich struktura zmodyfikowana ze względu na warunki w jakich przebiegał proces nauczania – uczenia się na lekcji?
- b) Czy cele dydaktyczne zostały zrealizowane?
 - czy trafnie zostały do tych celów dobrane metody nauczania (czynności nauczyciela) i sposoby uczenia się (czynności uczniów?)
- c) Jakie niepowodzenia spotkały nauczyciela lub uczniów, jakie są przyczyny tych niepowodzeń i jakie ewentualnie należy podjąć kroki, aby ich skutki zniweczyć? Jak należy postępować w przyszłości aby nie dopuścić do występowania tych niepowodzeń?

3.2.2. Organizacja praktyki⁸

- 1) Pierwszy tydzień studenci hospitują lekcje i zajęcia nauczyciela-opiekuna, zapoznając się równocześnie z organizacją nauczania fizyki w danej szkole.

⁸ Praktyka w zasadzie odbywa się w szkołach położonych niedaleko uczelni (między innymi powinny być to szkoły gminne) tak, aby ułatwiona była hospitacja studentów przez opiekunów dydaktycznych, i możliwy był kontakt studentów z uczelnią.

- 2) Następne trzy tygodnie prowadzą po 5 lekcji na tydzień, które przy pomocy nauczyciela przygotowują, przeprowadzają i analizują jej przebieg oraz uzyskane efekty.
- 3) Obserwują lekcje prowadzone przez kolegów prowadząc notatki z obserwacji.
- 4) Uczestniczą we wszystkich formach pracy nauczyciela w szkole i poza szkołą.
- 5) W razie potrzeby korzystają z:
 - a) konsultacji opiekuna dydaktycznego, b) pracowni dydaktyki fizyki i literatury zgromadzonej w bibliotekach uczelnianych bądź pedagogicznych.

3.2.3. Warunki zaliczenia praktyki

Niezbędnym warunkiem zaliczenia praktyki są pozytywne oceny tej praktyki przez nauczyciela – opiekuna oraz opiekuna dydaktycznego.

Nauczyciel końcową ocenę (opinię) praktykanta przygotowuje zgodnie z wytycznymi dostarczonymi mu przed rozpoczęciem praktyki przez Uczelnię.

Opiekun dydaktyczny oceniając praktykanta bierze pod uwagę: wyniki analizy obserwacji studenta na praktyce oraz materiałów dostarczonych przez studenta po zakończeniu praktyki. Na materiały uprzednio zatwierdzone przez nauczyciela – opiekuna składają się:

- 1) dziennik praktyki zawierający zestawienie rodzajów zajęć na praktyce i krótką ich charakterystykę,
- 2) trzy lekcje przygotowane zgodnie ze schematem i opisane po przeprowadzeniu,
- 3) jeden protokół z hospitowanej lekcji włącznie z jego analizą (zgodnie ze schematem).

3.3 Konwersatorium (45 h – VII semestr)

3.3.1. Cele konwersatorium

Zajęcia te poświęcone są głównie III etapowi opanowywania następujących umiejętności:

- 1) przygotowywania lekcji na poziomie szkoły średniej,
- 2) prowadzenia lekcji w klasach o różnych profilach w szkole średniej
- 3) obserwowania lekcji w szkole średniej.

Doskonalona zostaje również umiejętność omawiania przez studentów przeprowadzonej przez nich lekcji. Jest to umiejętność formułowania odpowiedzi na pytania wymienione przy okazji wyróżniania celów ciągłej praktyki w szkole podstawowej (patrz. 3.2.).

1) III etap opanowywania umiejętności przygotowywania lekcji

Opanowanie tej umiejętności na tym etapie oznacza, że studenci potrafią:

- a) Planować takie sytuacje dydaktyczne, w których:
 - różne rozumowania uczniów (indukcyjne, dedukcyjne i redukcyjne) występują w odpowiednich etapach procesu uczenia się upodobnionego do badań,
 - teoria fizyczna pełni w procesie poznawczym właściwe jej funkcje tj. służy uczniom do przewidywania i wyjaśniania zjawisk, do uporządkowania faktów obserwacyjnych i zależności pomiędzy nimi w określone prawa oraz prawidłowości doświadczalne,
 - doświadczenie służy uczniom nie tylko do dostrzegania i sformułowania problemu w postaci pytania, oraz do rozwiązania problemu na jednej z dróg szkolnego eksperymentu fizycznego (na drodze indukcyjno – uogólniającej lub hipotetyczno-weryfikacyjnej) ale także do operowania zdobytą wiedzą w różnych nowych sytuacjach problemowych obrazowo-praktycznych tj. innych aniżeli te, które doprowadziły uczniów do zdobycia nowej wiedzy,
 - doświadczenia pokazowe wykorzystywane są do upodobniania procesu uczenia się do badania,
 - wykład i praca ucznia z podręcznikiem występują w różnych etapach procesu uczenia się upodobnionego do badania (uczenia się przez rozwiązywanie problemów).
- b) Zaplanować doświadczenie i środki audiowizualne, aparat matematyczny (m.in. zadania) do kształtowania pojęć,
- c) Dobierać odpowiednie kryteria kontroli i adekwatne do tych kryteriów zadania;
 - dobrać odpowiednie formy i sposoby kontroli (samokontroli) uczniów opanowywanych przez nich umiejętności i wiedzy (stosować w tym celu doświadczenie, wykład i pracę ucznia z podręcznikiem),
 - planować kontrolę oraz samokontrolę uczniów spełniających rolę oceniania kształtującego i sumującego.

2) III etap opanowywania umiejętności prowadzenia lekcji

Opanowywanie tej umiejętności na tym etapie oznacza włączenie w strukturę następnych umiejętności składowych. W wyniku tego studenci powinni umieć:

- a) nadawać odpowiedni sens fizyczny pojęciom i prawom posługując się sformalizowanym aparatem matematycznym tj. odpowiednio stosować;
 - wzory definicyjne, funkcyjne i równoważnościowe,
 - interpretację fizyczną współczynników proporcjonalności i stałych fizycznych,

- analizę sensu fizycznego przekształceń matematycznych,
- b) ukazywać uczniom doświadczenie i teorię jako podstawowe źródła wiedzy fizycznej tj. jako podstawę uogólnienia teoretycznego a teorię jako podstawę dedukcyjnych wniosków szczegółowych dotyczących zjawisk i praw;
- c) ukazywać rozwój fizyki jako rozwój modeli odzwierciedlających coraz lepiej właściwości i prawa otaczającej ucznia rzeczywistości przyrodniczej;
- d) operować faktami doświadczalnymi i wiedzą pojęciowo-teoretyczną w uzasadnianiu informacji przekazywanych uczniom;
- e) reżyserować potrzebę i cel każdej czynności jakie uczeń ma wykonać i jakie składają się na jego proces uczenia się tj. stawiać uczniów w sytuacjach zadaniowych;
- f) indywidualizować proces uczenia się uczniów zarówno co do treści jak i tempa za pomocą odpowiednio dobranej literatury popularnonaukowej i wszelkiego rodzaju zadań.

3) III etap opanowywania umiejętności obserwowania lekcji

Etap ten prowadzi studentów do wzbogacenia tej umiejętności o następujące składniki. Na podstawie analizy danych z obserwacji potrafię studenci określić różnice:

- a) w doborze i układzie treści określonego zagadnienia programowego realizowanego w szkole podstawowej i średniej tj. różnice pomiędzy celami poznawczymi na tych poziomach,
- b) w sposobach uczenia się uczniów tj. w przewadze określonych czynności uczniów szkoły podstawowej i średniej,
- c) w sposobach postępowania nauczyciela tj. różnice w przewadze określonych czynności nauczyciela szkoły podstawowej i średniej (w celach dydaktycznych).

3.3.2. Organizacja zajęć

Zajęcia polegają na hospitowaniu przez grupę ćwiczeniową lekcji początkowo prowadzonych przez nauczyciela a potem głównie przez studentów.

Do lekcji przygotowują się wszyscy studenci zgodnie ze schematem przygotowywania lekcji na I, II i III etapie opanowania tej umiejętności, a student prowadzący lekcję swoje przygotowanie przedstawia na piśmie. Każda lekcja omawiana jest przez studentów, którzy zaobserwowali ją.

- ćw. 1–2 Obserwowanie lekcji (lub jej fragmentów) z taśmy magnetofonowej oraz w szkole ćwiczeń. Na podstawie protokołów tych lekcji, w których zarejestrowano czynności nauczyciela i ucznia umieć ustalić zagadnienia wyróżnione na I, II i III etapie opanowania umiejętności obserwowania lekcji.



ćw. 3–14 Poświęcone są prowadzeniu przez studentów lekcji. Na pierwszej godzinie trzygodzinnych ćwiczeń reformowane jest przygotowana przez studentów koncepcja lekcji, na drugiej zaś godzinie ćwiczeń – lekcja na ten sam temat jest prowadzona przez studenta, na trzeciej godzinie – przez prowadzenie tej lekcji jest analizowane przez studentów.

ćw. 15 Podsumowanie zajęć.

3.2.3. Warunki zaliczania zajęć

Warunkiem zaliczenia zajęć jest uzyskanie pozytywnej oceny z następujących czynności:

- 1) jednej lekcji przygotowanej na piśmie, wg. zostanie lekcja przeprowadzona,
- 2) jednej przeprowadzonej lekcji i z przedstawionego jej omówienia po przeprowadzeniu,
- 3) przedstawionej grupie jednej koncepcji przeprowadzenia lekcji,
- 4) jednego pisemnego sprawozdania z obserwowanej lekcji zawierającego wszystkie trzy etapy opanowywania umiejętności obserwowania lekcji.

3.4. Seminarium (2 godz. – semestr VIII)

3.4.1. Cele seminarium

Wśród celów seminarium przewidzianym w VIII semestrze wyróżnić należy cele poznawcze i cele dydaktyczne.

W wyniku realizacji celów poznawczych studenci mają⁹

- 1) pogłębić znajomość psychologicznych teorii uczenia się: asocjacyjnej, strukturalnej i poznawczej oraz poznać interpretację procesu uczenia się fizyki w świetle tych teorii,
- 2) poznać rozumienie zadania w świetle psychologicznej teorii czynności T. Tomaszewskiego oraz przyjęte przez K. Sośnickiego i dotychczas w nauczaniu fizyki,
- 3) pogłębić znajomość rodzajów zadań przyjętych w dotychczasowym nauczaniu fizyki i aktualnie, oraz sposobów ich rozwiązywania (alegorytmiczne i heurystyczne) a także dyskusji jako zespołowego rozwiązania zadań,
- 4) pogłębić znajomość jakościowych problemowych zadań doświadczalnych oraz procesu ich rozwiązywania jako procesu badawczego, w którym uwypuklone zostają funkcje teorii fizycznej,

⁹ Dobór celów poznawczych ustalono taki, aby usprawnić efektywność opanowywania przez studentów umiejętności jakie przypisano zajęciom w pracowni dydaktyki fizyki przewidzianych również w tym semestrze. Realizacja celów poznawczych seminariów ma wyposażyć studentów w wiedzę lub pogłębić wiedzę już posiadaną niezbędną do opanowania umiejętności w pracowni.

- 5) pogłębić rozumienie sytuacji problemowej (organizowanej za pomocą doświadczeń) jako szczególnego rodzaju sytuacji zadaniowej,
- 6) poznać rozumienie doświadczeń laboratoryjnych typu wyznaczanie, sprawdzanie i badanie jako struktury zadań oraz pogłębić znajomość ich rozwiązywania,
- 7) poznać rolę modelowania oraz analogii w procesie rozwiązywania problemów fizycznych (zadań),
- 8) poznać możliwości wykorzystania gier symulacyjnych do organizowania sytuacji problemowych, rozwiązywania problemów (zadań) oraz przykłady gier symulacyjnych występujących w różnych fazach procesu uczenia się upodobnionego do badania,
- 9) poznać sposoby wspomagania mikrokomputerem doświadczeń stosowanych w nauczaniu – uczeniu się fizyki.

Realizacja celów dydaktycznych seminarium ma głównie wyposażyć studentów w następujące umiejętności:

- 1) referowania wspomagane środkami audiowizualnymi i prowadzenia dyskusji,
- 2) wygłaszania wykładów (odczytów) popularno-naukowych przygotowanych na podstawie książek popularno-naukowych; odczyty dotyczą egemplifikacji zagadnień występujących w tematyce konwersatorium,
- 3) uczestniczenia w dyskusji,
- 4) obserwacji lekcji w celu ustalenia na podstawie protokołu z jej przebiegu odpowiedzi na pytania. Jakie wystąpiły na lekcji. Sytuacje zadaniowe, w których uczniów stawiał nauczyciel? Czy nauczyciel stawiał uczniów przed koniecznością planowania zadań jako etapów składających się na plan ich działalności na lekcji prowadzący do rozwiązywania zadania głównego (realizacji tematu?)

3.4.2. Organizacja seminarium

Tematyka seminarium podana studentom na początku semestru realizowana jest w formie seminaryjnej. Referaty bądź odczyty popularno-naukowe przygotowuje i wygłasza na jednym zajęciu 2–3 studentów. Zagadnienia tematyki i literatura są uszczegółowione przez prowadzącego zajęcia na tydzień przed zajęciami.

Przewiduje się dwu lub trzykrotną w semestrze hospitację lekcji w szkole średniej lub ich obserwacje z taśmy magnetowidowej, a następnie analizowanie lekcji.

3.4.3. Tematyka seminarium¹⁰

- 1) Proces uczenia się jako proces wykonywania zadań:
 - a) psychologiczne teorie uczenia się: asocjacyjna, strukturalna i funkcjonalna,
 - b) rozumienie zadania,
 - c) podstawowe metody rozwiązywania zadań: algorytmiczna i heurystyczna, dyskusja jako forma zespołowego poszukiwania rozwiązania.
- 2) Jakościowe problemowe zadania doświadczalne:
 - rodzaje zadań, – proces rozwiązywania tych zadań a proces badawczy,
 - czynności nauczyciela i ucznia podczas rozwiązywania zadań, przykłady wykorzystywania tych zadań w procesie nauczania – uczenia się fizyki.
- 3) Organizowanie sytuacji problemowych za pomocą doświadczeń jako sytuacji zadaniowych:
 - rozumienie sytuacji problemowej, – czynności nauczyciela i uczniów w sytuacji problemowej, – przykłady sytuacji problemowych za pomocą doświadczeń.
- 4) Ćwiczenia laboratoryjne jako zadania typu:
 - wyznaczanie, – sprawdzanie, – badanie.
 - a) rozumienie doświadczenia laboratoryjnego jako zadania typu „wyznaczanie”:
 - przepis algorytmiczny rozwiązania tego zadania, – przygotowanie przez nauczyciela tego zadania i kierowanie jego wykonaniem przez uczniów,
 - b) rozumienie doświadczenia laboratoryjnego jako zadania typu „sprawdzanie”:
 - proces rozwiązywania tych zadań, a etapy procesu badawczego,
 - przygotowanie przez nauczyciela tego zadania i kierowanie jego wykonaniem,
 - c) rozumienie doświadczenia laboratoryjnego jako zadania typu „badanie”:
 - proces rozwiązywania tego zadania a proces badawczy, przygotowanie przez nauczyciela tego zadania i kierowanie jego wykonaniem (na przykładach).
- 5) Rola modelowania w procesie rozwiązywania problemów (zadań)
 - proces modelowania a proces badawczy, – proces modelowania w procesie uczenia się upodobnionym do badania, – rola analogii w procesie modelowania, – przykłady modelowania w procesie nauczania – uczenia się fizyki.

¹⁰ Tematyka seminarium sprzężona jest z tematyką II etapu pracowni dydaktyki fizyki, której zajęcia realizowane są równoległe z seminarium (patrz tematyka zajęć w II etapie pracowni dydaktyki fizyki).

- 6) Rola gier symulacyjnych w procesie organizowania sytuacji problemowych, rozwiązywania problemów (organizowania sytuacji zadaniowych i ich rozwiązywania):
- charakterystyka gier symulacyjnych, – przykłady wykorzystywania gier symulacyjnych w różnych formach procesu uczenia się upodobnionego do badania.

3.4.5. BIBLIOGRAFIA¹¹

- [1] Góralski A., Twórcze rozwiązywanie zadań, PWN 1980.
- [2] Polya G., Odkrycie matematyczne, NTN 1975.
- [3] Pietrański Zb., Atakowanie problemów, NK 1983
- [4] Górycka A., Rozwój i kształtowanie zainteresowań, WSiP 1978.
- [5] Puszkun B., Heurystyka, KIW 1970.
- [6] Putkiewicz E., Ruszyńska-Schiller M., Gry symulacyjne w szkole, WSiP 1983.
- [7] Eingen M., Winkler R., Gra PIW 1983.
- [8] Peierls R., Budowanie modeli fizycznych, Postępy fizyki Nr. 4 1984, s. 379
- [9] Epp Ch.D., Doświadczenie w badaniu naukowym, Postępy fizyki Nr. 5, 1979, s. 477.
- [10] Jabłoński A., O modelach w fizyce, Postępy fizyki Nr. 5, 1969, s. 541
- [11] Trautman A., Zjawiska fizyczne, teorie, Fizyka w szkole Nr. 4, 1975.

3.4.4. Warunki zaliczenia seminarium

- 1) Dwukrotne referowanie i wygłoszenie jednego odczytu popularno-naukowego.
- 2) Kierowanie dyskusją po wygłoszonych przez siebie referatach lub odczycie oraz udział w dyskusji nad wygłoszonymi przez kolegów referatami i odczytami.

3.5. Praktyka ciągła w szkołach średnich po VIII semestrze

W zakresie celów poznawczych i dydaktycznych należy uznać, iż ta praktyka ma umożliwić studentom syntetyczne spojrzenie na dotychczas przez nich opanowane umiejętności. Spojrzenie „wstecz” powinno zintegrować w jedną strukturę te umiejętności, które mogły jawić się dotychczas studentom nieraz w izolacji od siebie.

Niemniej można wyróżnić jeszcze niektóre składowe umiejętności, które uzupełniają umiejętności przygotowywania, przeprowadzania, analizowania przeprowadzonej lekcji oraz jej obserwowania. Z uwagi, iż praktyka ta jest poświęcona szkole średniej różnych typów i stopni można wyróżnić następujące cele poznawcze i dydaktyczne.

¹¹ Ze względu na specyficzny psychologiczno-pedagogiczny charakter doboru literatury do tematyki seminarium zamieszczamy jej wykaz tutaj, a nie na zakończenie tego programu. Uszczegółowienia literatury dokonuje prowadzący z wykazu literatury załączonego do programu.

3.5.1. Cele praktyki

W wyniku realizacji celów poznawczych studenci mają pogłębić znajomość:

- 1) Różnic w treściach programowych nauczania fizyki, na różnych poziomach i w różnych typach szkół oraz w sprofilowanych klasach liceum ogólnokształcącego.
- 2) Różnic w możliwościach poznawczych uczniów na różnych poziomach nauczania fizyki i w różnych typach szkół oraz w sprofilowanych klasach liceum ogólnokształcącego.
- 3) Sposobów pracy z uczniem zdolnym (np. w klasach matematyczno-fizycznych) – na lekcji i w pracy pozalekcyjnej.
- 4) Sposobów rozwijania zainteresowań fizyką za pomocą wykorzystywania elementów historii i metodologii fizyki, literatury popularno-naukowej, technicznych środków nauczania oraz doświadczeń wykonywanych przy pomocy przedmiotów codziennego użytku.

Realizacja celów dydaktycznych to głównie pogłębianie opanowania tych umiejętności, kształceniu których poświęcone były zajęcia na IV roku tj. konwersatorium, pracowni dydaktyki fizyki, oraz sprzężonym z nią tematycznie seminarium.

1) IV etap umiejętności przygotowywania lekcji

W zakresie umiejętności przygotowywania lekcji szczególną uwagę zwracają takie umiejętności, których opanowanie pozwoli studentom umieć:

- 1) wyróżnionym elementem w strukturze treści lekcji nadawać formę zadań dla uczniów,
- 2) planować czynności uczniów poprzez ustalanie i odbieranie dla nich wyraźnie zarysowanych sytuacji zadaniowych (ukazujących potrzebę i cel określonych czynności),
- 3) planować, tam gdzie to możliwe, takie lekcje w których uczniowie uczą się sami lub pod kierunkiem nauczyciela planować zadania szczegółowe tworzące plan działalności uczniów ukierunkowany na wykonanie zadania głównego (realizację tematu głównego),
- 4) planować w różnych etapach procesu uczenia się doświadczalne zadania problemowe, których rozwiązywanie przez uczniów jest dla nich inspiracją dyskusji i heurystycznego poszukiwania rozwiązań,
- 5) planować doświadczenie laboratoryjne typu „wyznaczanie” jako zadanie, którego rozwiązywanie przez uczniów nosi cechy przepisu algorytmicznego,
- 6) planować doświadczenia laboratoryjne typu sprawdzanie i badanie jako zadań, których rozwiązywanie nosi cechy procesu badawczego (heurystycznego),

- 7) planować zadania, których rozwiązanie przez uczniów oparte jest na procesie modelowania,
- 8) planować takie zadania, w rozwiązywaniu których korzystne jest wykorzystywanie analogii,
- 9) przygotowywać dla uczniów zestawy doświadczalne do ćwiczeń laboratoryjnych a więc m.in. szacować błędy jakimi mogą być obarczone wyniki uzyskiwane przez uczniów.

2) IV etap opanowywania umiejętności prowadzenia lekcji

Synteza dotychczas opanowanych składowych umiejętności prowadzenia lekcji ujawnić się ma w umiejętności sterowania procesem uczenia się. Oznacza to, że studenci będą umieć:

- 1) ukazywać uczniom potrzebę i wynikające z niej cele czynności jakie mają wykonać aby zaspokoić tę potrzebę; oznacza to opanowanie umiejętności stawiania uczniów w sytuacji zadaniowej tj. budzenia pozytywnej motywacji do wykonywania zadań (określonych czynności),
- 2) kierować dostrzeganiem zadań przez uczniów i planowaniem przez nich działalności składającej się z zadań szczegółowych ukierunkowanych na wykonanie zadania głównego,
- 3) kierować wykonywaniem zadań opartym na regułach algorytmicznych i heurystycznych,
- 4) aranżować dyskusję, kierować jej przebiegiem oraz w niej uczestniczyć.

3) IV etap opanowywania umiejętności obserwowania lekcji

Na tym etapie opanowania umiejętności obserwacji lekcji studenci potrafią na podstawie informacji uzyskanych z obserwacji lekcji odpowiedzieć na następujące pytania:

- a) Czy nauczyciel stawiał uczniów w sytuacjach zadaniowych? tj. czy ze sposobu jego organizacji działalności ucznia na lekcji mógł uczeń odczuwać potrzebę tej działalności oraz uświadamiać cel każdej swojej czynności jaką ma pojąć aby uzyskać wynik zadania?
- b) Czy na lekcji wystąpiły takie sytuacje dydaktyczne, w których uczeń miał możliwości dostrzeżenia i sformułowania zadania dla siebie?
- c) Czy uczniowie planowali zadania szczegółowe, ukierunkowane na wykonanie zadania głównego?
- d) Czy nauczyciel ukazując uczniom zadanie główne (temat lekcji) podawał plan zadań szczegółowych, których realizacja przez uczniów doprowadzi ich do wykonania zadania głównego?

3.5.2. Organizacja praktyki¹²

Każdy student:

- 1) odbywa praktykę w liceum ogólnokształcącym i w technikum, po trzy tygodnie w każdym typie szkół,
- 2) pierwsze trzy dni hospitują lekcje i zajęcia nauczyciela opiekuna zapoznając się równocześnie z organizacją nauczania fizyki w danym typie szkoły,
- 3) przez następne dni prowadzi lekcje (15 różnych tematów lekcyjnych w danym typie szkoły), które uprzednio przygotowuje na piśmie, a po przeprowadzeniu analizuje i ocenia uzyskane rezultaty wspólnie z nauczycielem i kolegami.
- 4) obserwuje lekcje prowadzone przez kolegów prowadząc notatki z obserwacji i biorąc potem czynny udział w omawianiu tych lekcji,
- 5) uczestniczy aktywnie we wszystkich formach pracy nauczyciela w szkole i poza nią,
- 6) może korzystać w Uczelni z:
 - a) konsultacji opiekuna dydaktycznego
 - b) pracowni dydaktyki fizyki
 - c) literatury w czytelni instytutowej bądź praktyki

3.5.3. Warunki zaliczenia praktyki

Niezbędnym warunkiem zaliczenia praktyki są:

- a) pozytywne oceny w dwóch opiniach o studentcie; opiekunów nauczycieli z liceum ogólnokształcącego i technikum,
- b) pozytywna opinia opiekuna dydaktycznego.

Nauczyciel – opiekun końcową ocenę (opinię) praktykanta przygotowuje zgodnie z wytycznymi dostarczonymi mu przed rozpoczęciem praktyki przez Uczelnię.

Opiekun dydaktyczny oceniając praktykanta bierze pod uwagę wyniku analizy obserwacji studenta na praktyce oraz materiałów dostarczonych przez studenta po zakończeniu praktyki. Na materiały, uprzednio zatwierdzone przez nauczyciela – opiekuna składają się:

- 1) dziennik praktyki zawierający zestawienie rodzajów zajęć na praktyce i ich krótką charakterystykę,
- 2) opracowanie sześciu lekcji (trzech z LO i trzech z technikum) zawierające przygotowanie lekcji i analizę po jej przeprowadzeniu.

Na lekcjach powinny wystąpić następujące zagadnienia dydaktyczne:

- a) aranżowanie przez nauczyciela dyskusji za pomocą doświadczenia,

¹² Z założenia praktyka powinna odbywać się w szkołach średnich, w mieście w którym znajduje się uczelnia. Ma to umożliwić studentom kontakt z uczelnią, a opiekunom dydaktycznym współpracę z nauczycielem opiekunem i z praktykantem.

- literatury popularno-naukowej, technicznych środków nauczania oraz w dowolny, byle efektywny sposób,
- b) zastosowania doświadczeń modelowych, doświadczeń laboratoryjnych typu wyznaczanie, sprawdzanie, badanie,
 - c) kierowanie czynnościami uczniów poprzez stawianie ich w wyraźnie zarysowanych sytuacjach zadaniowych,
 - d) planowanie przez uczniów zadań szczegółowych, których wykonanie ma doprowadzić ich do realizacji zadania głównego (tematu lekcji).
- 3) Protokół z obserwacji jednej lekcji z analizą danych obserwacyjnych, zawierającą między innymi odpowiedzi na pytania: W jakich sytuacjach zadaniowych stawał nauczyciel uczniów? Czy stwarzał uczniom możliwości dostrzegania zadań i planowania zadań szczegółowych ukierunkowanych na wykonanie zadania głównego? Czy wystąpiła na lekcji dyskusja pomiędzy nauczycielem i uczniami, pomiędzy uczniami.

3.6. Seminarium (30 godz. – IX semestr)

3.6.1. Cele seminarium

Punkt ciężkości celów tego seminarium spoczywa na celach poznawczych. Studenci mają poznać nowe zagadnienia lub pogłębić poznanie tych, z którymi zetknęli się pobieżnie na poprzednich zajęciach. Znajomość tych zagadnień jest uzupełnieniem wiedzy z dydaktyki fizyki jaką już studenci zdobyli dotychczas. Zakres celów poznawczych wynika z przytoczonej poniżej tematyki seminarium.

Cele dydaktyczne to pogłębienie opanowania umiejętności jakie studenci zdobyli podczas zajęć w poprzednim semestrze (patrz pkt. 3.3.)

3.6.2. Tematyka seminarium

- 1) Analiza programów nauczania fizyki na świecie.
- 2) Wykorzystanie semiprogramowania do
 - a) nauczania elementów fizyki ciała stałego w szkole średniej,
 - b) ćwiczeń laboratoryjnych.
- 3) Operacyjne cele kształcenia w nauczaniu fizyki.
- 4) Analiza przykładów eksperymentów dydaktycznych w nauczaniu fizyki.
- 5) Wspomaganie mikrokomputerem nauczania fizyki.
- 6) Znaczenie Międzyszkolnego Turnieju Wiedzy Fizycznej uczniów szkół średnich woj. opolskiego o puchar Zarządu Głównego PTF.

4. Wykaz literatury do programu

Wykaz literatury stanowiący bazę do wyboru pozycji niezbędnych na poszczególne zajęcia, potraktowany został jako materiał pomocniczy dla nauczycieli fizyki. Wykaz został uporządkowany w trzy grupy:

- podręczniki do nauczania fizyki dla nauczyciela,
- podręczniki fizyki dla ucznia,
- niektóre pozycje literatury popularno-naukowej.

Wykaz zawiera zarówno pozycje, których znajomość przez nauczyciela fizyki jest konieczna jak również i takie, które mogą też okazać się przydatne w praktyce.

Obejmują one podręczniki fizyki dla uczniów i podręczniki dla nauczycieli traktujące o nauczaniu fizyki. W podręcznikach dla nauczycieli można znaleźć informacje mające ułatwić nauczycielom przygotowanie się do lekcji. Autorzy sugerują ciekawe nieraz rozwiązania lekcji godne uwagi.

Niemniej proponowane rady należy traktować wybiórczo. Niektóre z nich bowiem straciły już na aktualności, ale są i takie które mogą okazać się jak najbardziej przydatne w bieżącej praktyce. Analizy treści tych podręczników powinien nauczyciel (student) dokonywać zawsze w świetle aktualnej wiedzy dydaktyki fizyki, dydaktyki ogólnej i psychologii.

4.1. Podręczniki dla nauczyciela fizyki

Podręczniki dla nauczyciela można uporządkować w trzy grupy:

- podręczniki do nauczania fizyki omawiające różnorakie zagadnienia związane z nauczaniem i uczeniem się fizyki,
- podręczniki o charakterze monograficznym, poświęcone tylko określonym zagadnieniom nauczania fizyki,
- podręczniki adresowane do nauczyciela fizyki w określonej klasie szkoły podstawowej bądź średniej.

4.1.1. Podręczniki do nauczania fizyki

Dotychczas wydano w naszym kraju, osiem podręczników do nauczania fizyki. Pierwszy z nich, M. Jeżewskiego, ukazał się w 1932 roku. Spośród celów nauczania fizyki jakie autor formułuje w tym podręczniku są takie, które dzisiaj nazywamy współczesnym postulatem nauczania fizyki. Jest to żądanie wyposażenia uczniów w znajomość metod badawczych charakteryzujących fizykę jako naukę i kształtowania umiejętności posługiwania się nimi w działalności poznawczej. Trzy ostatnie podręczniki wydane zostały w 1973 r.

Jeżewski M., *Nauczanie fizyki*, Księżnica Atlas, Warszawa-Lwów 1932 r.

Bąkowski S., *Zarys metodyki fizyki i chemii*, Wrocław 1948 r.

Jeżewski M., Fotyma Cz., *Nauczanie fizyki w szkole podstawowej*.

Smetana E., *Metodyka nauczania fizyki w szkołach średnich*, PWN, Warszawa-Wrocław 1954 r.

Fotyma Cz., Ścisłowski Cz., *Metodyka nauczania fizyki*, PZWS, Warszawa 1964 r.

Fotyma Cz., Ścisłowski Cz., *Nauczanie fizyki, kurs podstawowy*, PZWS, Warszawa 1973 r.

Metodyka nauczania fizyki w szkole średniej pod redakcją K. Badziąga, PZWS Warszawa 1973 r.

Zasady i metody nauczania fizyki, kurs podstawowy pod redakcją M. Sawickiego, PZWS, Warszawa 1973 r.

Warto również zwrócić uwagę na podręczniki do nauczania fizyki, przetłumaczone na język polski.

Lewis J.L., *Nauczanie fizyki*, PWN, Warszawa 1982 (tłum. z ang.).

Fizyka – podręcznik dla nauczyciela, PZWS, Warszawa 1973, (jeden z podręczników w programie „Nuffield”).

4.1.2. Podręczniki o charakterze monograficznym

Miliszkievicz J., Elementy fizyki ciała stałego w szkole średniej w ujęciu semiprogramowanym, Wrocław – Warszawa PWN 1984 r.

Tokar D., Nauczanie problemowe fizyki, część I, Wydawnictwa Skryptowe, WSP w Opolu 1973 r.

Tokar D., Nauczanie problemowe fizyki, część II, Wydawnictwa Skryptowe, WSP w Opolu, Opole 1984 r.

Tokar B., Pędzisz B., Tokar D., Wykorzystanie przedmiotów codziennego użytku do doświadczeń fizycznych, Wydawnictwa Skryptowe, WSP w Opolu, Opole 1984 r.

Tokar D., Tokar B., Łabuz P., Zbiór zadań doświadczalnych kurs średni WSiP Warszawa 1980 r.

Antypin I.G., Zadania doświadczalne kurs średni WSiP Warszawa 1981 r.

Gębura G., Subieta R., Metodyka eksperymentu fizycznego w szkołach podstawowych, PWN Warszawa 1973 r.

Dindorf W., Krawczyk E., Testowe zadania z fizyki z komentarzami i rozwiązaniami, Wydawnictwa Skryptowe WSP Opole, Opole 1981 r.

Halaunbrener M. Ćwiczenia praktyczne z fizyki, kurs podstawowy PZWS 1971 r.

Halaunbrener M. Ćwiczenia praktyczne z fizyki, kurs podstawowy PZWS 1971 r.

Dryński T., Doświadczenia pokazowe z fizyki, PWN, Warszawa 1964 r.

Tokar B., Tokar D., Łabuz P. Pokazowe doświadczenia problemowe z fizyki, Zeszyt Laboratoryjny 18, Wydawnictwa Skryptowe WSP w Opolu, Opole 1978 r.

Tokar B., Tokar D., Doświadczenia z elektryczności w pracowni techniki eksperymentu fizycznego, Zeszyt Laboratoryjny 17, Wydawnictwa Skryptowe WSP w Opolu, Opole 1978 r.

Poradnik UNESCO do nauczania przedmiotów przyrodniczych, PZWS Warszawa 1960 r.

4.1.3. Podręczniki adresowane do nauczycieli fizyki określonej klasy

Kl. I LO i T

Nauczanie fizyki, część I, podręcznik dla nauczycieli klas I LO i Technikum pod red. Sawickiego M., WSiP Warszawa 1976 r.

Kl. II LO i T

Nauczanie fizyki, część II poradnik dla nauczycieli klasy II LO i Technikum, pod red. Sawickiego M., WSiP, Warszawa 1978 r.

Kl. III LO i T

Nauczanie fizyki, część III podręcznik dla nauczycieli klas III LO i Technikum pod red. Badziąga K., WSiP Warszawa 1979 r.

Kl. VI

Ginter J., Nauczanie fizyki w klasie VI, podręcznik dla nauczycieli kl. VI, WSP, Warszawa 1984 r. obowiązuje od roku szkolnego 1984/1985.

Dróżdż W., Nauczanie fizyki w kl. VI, książka pomocnicza dla nauczyciela i ucznia, WSiP, Warszawa 1975 r.

Bonecki H., Dróżdż W., Wskazówki metodyczne do nauczania fizyki w kl. VI, PZWS Warszawa 1972 r.

Kl. VII

Bonecki H. Nauczanie fizyki w kl. VII, WSiP, Warszawa 1974 r.

Bonecki H., Zeszyt dla ucznia kl. VII, WSiP Warszawa 1974 r.

Bonecki H. Podstawy mechaniki i termodynamiki, podręcznik dla ucznia i nauczyciela kl. VII, WSiP, Warszawa 1977 r.

Fotyma Cz., Ścisłowski Cz. Wskazówki metodyczne dla nauczyciela fizyki w kl. VII, PZWS, Warszawa 1968 r.

Borkowski J. Telewizyjne lekcje fizyki dla kl. VII, Szkoły podstawowej WSiP, Warszawa 1976 r.

Kl. VIII

Mazur B., Wessely M., Nauczanie fizyki w kl. VIII. Przewodnik dla nauczyciela, WSiP, Warszawa 1974, 1977.

Fotyma Cz., Ścisłowski Cz. O nauczaniu fizyki w klasie VIII, Szkoły podstawowej, PZWS, Warszawa 1973 r.

4.2. Podręczniki fizyki dla uczniów

Kl. VI

Ginter J., Fizyka 6, WSiP, Warszawa 1984 – obowiązuje od roku szkolnego 84/85¹³.

Dróżdź W., Fizyka 6, WSiP, Warszawa 1979–84.

Dróżdź W., Nauczanie fizyki w kl. VI, książka pomocnicza dla nauczyciela i ucznia, WSiP, Warszawa 1975 r.

Fotyma Cz., Ścisłowski Cz. Fizyka dla kl. VI, PZWS, Warszawa 1964 r.

Kl. VII

Bonecki H., Fizyka dla klasy VII, WSiP, Warszawa 1980 r. – obowiązuje w roku szkolnym 80/81.

Bonecki H., Podstawy mechaniki i termodynamiki. Książka pomocnicza dla uczniów i nauczycieli, WSiP, Warszawa 1977 r.

Bonecki H., Dróżdź W., Fizyka dla kl. VII, PZWS, Warszawa 1966 r.

Kl. VIII

Mazur B., Wessely M., Fizyka dla kl. VIII, WSiP, Warszawa 1975 r.

Fotyma Cz., Ścisłowski Cz., Fizyka dla kl. VIII, PZWS, Warszawa 1967 – obowiązuje do roku szkolnego 75/76.

Kl. I

Gabryelski G., Fizyka kl. I dla LO i T i LZ, WSiP, Warszawa 1980 r.

Buras B., Ehrenfeucht J., Fizyka dla kl. VIII, PZWS Warszawa 1965 r.

Kl. II

Piech T., Fizyka Kl. II, WSiP, Warszawa 1980 r.

Buras B., Ehrenfeucht J., Fizyka dla kl. IX, PZWS, Warszawa 1965 r. (wydanie 13)

Kl. III

Ehrenfeucht J., Fizyka Kl. III dla LO I i LZ, WSiP, Warszawa 1983 r.

Buras B., Ehrenfeucht J., Fizyka dla kl. X, PZWS, Warszawa 1964 r. (wydanie 16)

Kl. IV

Massalska M., Massalski J., Fizyka Kl. 4 dla LO i LZ, WSiP, Warszawa 1964 r.

Buras B., Ehrenfeucht J., Fizyka dla kl. XI, PZWS, Warszawa 1964 r. (wydanie 14)

Mirecki J. Fizyka dla I i II klasy T i LZ WSiP Warszawa 1981 r.

¹³ W każdej klasie pierwszą pozycję w wykazie zajmują podręczniki obowiązujące w roku szkolnym 84/85.

4.2.1. Podręczniki fizyki dla uczniów – tłumaczone na język polski

Podręczniki rosyjskie

Pieriszkin A.W., Rodina N.A., Fizyka dla szkół podstawowych, część I (odpowiednik naszej kl. VI), WSiP, Warszawa 1975 r.

Pieriszkin A.W., Rodina N.A. Fizyka dla szkół podstawowych, część II, WSiP, Warszawa 1975 r.

Kikoin I.K., Kikoin A.K., Fizyka cz. 1, kurs średni, WSiP, Warszawa 1975 r.

Buchowcew B., Klimontowicz B., Fizyka, cz. 2, kurs średni, WSiP Warszawa 1975 r.

Miakiszew G., Buchowcew B., Fizyka cz. 3 kurs średni, WSiP, Warszawa 1976 r.

Podręczniki czeskie

Janivc J. i inni, Fizyka dla 6 klasy szkoły podstawowej, część ogólna A, SPN, Praha 1981. Część laboratoryjna B, SPN, Praha 1981.

Prochazkova i inni, Fizyka dla 7 klasy szkoły podstawowej, część ogólna A, SPN, Praha 1982. Część laboratoryjna B, SPN, Praha 1982.

Chytylova M. i inni, Fizyka dla 8 klasy szkoły podstawowej, część ogólna A, SPN, Praha 1983.

4.2.2. Książki do zajęć fakultatywnych

Pieryszkin A.W., Czernak W.P. **Fizyka, zajęcia fakultatywne**, kurs podstawowy, WSiP, Warszawa 1979. (tł. z rosyjskiego).

Blinowski A. i inni, **Fale cząstki, atomy**, książka pomocnicza dla ucznia i nauczyciela kl. IV o profilu mat.-fiz., WSiP, Warszawa 1977.

Januszajtis, Kalinowski J., **Molekularna budowa ciał**, zajęcia fakultatywne, książka pomocnicza dla ucznia i nauczyciela, WSiP, Warszawa 1975.

Kujawski A., Mostowski J., **Promieniowanie elektromagnetyczne**, zajęcia fakultatywne, książka pomocnicza dla ucznia i nauczyciela, WSiP, Warszawa 1974.

Sawicki M., **Elementy teorii względności**, zajęcia fakultatywne, książka pomocnicza dla ucznia i nauczyciela, WSiP, Warszawa 1975.

Dymus S., **Termodynamika**, WSiP, Warszawa 1979.

Kabardin O., i inni, **Fizyka, zajęcia fakultatywne, części 1**, WSiP, Warszawa 1978.

Kabardin O., **Zajęcia fakultatywne, część 2**, WSiP, Warszawa 1979.

Kabardin O., i inni, **Fizyka, zajęcia fakultatywne część 3**, WSiP, Warszawa 1979, (trzy ostatnie pozycje tłumaczone są z języka rosyjskiego).

4.2.3. Zbiory zadań

Kl. VI, VII, VIII

Mendel B., Mendel J., Zbiór z fizyki, kurs podstawowy, WSiP, Warszawa 1984 (wydanie 15).

Antypin I.G., Zadanie doświadczalne, kurs podstawowy, WSiP, Warszawa 1981.

Kl. I

Mendel B., Mendel J., Zbiór zadań z fizyki dla klasy I LO i T, WSiP, Warszawa 1975.

Kl. II

Kaczorek H., Sławko Z., Zbiór zadań z fizyki dla klasy II LO i T, WSiP, Warszawa 1978.

Kl. III, IV

Ćwok S., Haensel P., Haensel M., Zwoliński M., Zbiór zadań z fizyki dla klasy III i IV LO i T, Warszawa 1984, (wydanie 6).

Kl. I, II, III, IV

Tokar B., Tokar D., Łabuz P., Zbiór zadań doświadczalnych, Kurs średni, WSiP, Warszawa 1980.

Kamienicki S.E., Oriechow W.P., Metodyka rozwiązywania zadań w szkole średniej, WSiP, Warszawa 1975.

Nowodworska E.M., Metodyka rozwiązywania zadań z fizyki, PWN, Warszawa 1975.

Różne

Maciejewski J., Rukuszewicz P., Zbiór zadań i pytań z fizyki, część 1: Mechanika i dynamika.

Cz. II, Fizyka cząsteczkowa-ciepło, PZWS, Warszawa 1961.

Cz. III, Optyka, PZWS, Warszawa 1975.

Cz. IV, Elektryczność, PZWS, Warszawa 1964.

Cz. V, Fizyka współczesna.

Zillinger W., Zbiór zadań z fizyki, WSiP Warszawa 1975.

Kaczorek H., Sławko Z., Testy z fizyki, kurs średni, WSiP, Warszawa 1978.

Dindorf W., Krawczyk E., Testowe zadania z fizyki, Wydawnictwa Skrytowe WSP w Opolu, Opole 1980.

Gorzkowski W., 25 lat olimpiad fizycznych (dzieje i opis zawodów Olimpiady Fizycznej, dane statystyczne, laureaci, zadania rachunkowe wraz z rozwiązaniami), WSiP, Warszawa 1979.

Gorzkowski W., Kotlicki A., Zbiór zadań z olimpiad fizycznych, (zadania doświadczalne wraz z rozwiązaniami, WSiP, Warszawa 1984.)

Gorzkowski W., Kotlicki A., Olimpiada fizyczna XXVIII-XXVIII, WSiP, Warszawa 1983.

BIBLIOGRAFIA

Bułat W., Zjawiska optyczne w przyrodzie, WSiP, Warszawa 1978.

Infeld L., Kordian, fizyka i ja, PiW, Warszawa 1967.

Infeld L., Nowe drogi nauki, Warszawa 1957.

Pr. zb. Czy umiecie się dziwić, Ossolineum, Wrocław 1978.

Cooper Z.N., Istota i struktura fizyki, PWN, Warszawa 1975.

Gamow G., Mister Tomkins w krainie czarów, PWN, Warszawa 1961.

Kostic, Ziwno, Między fizyką a zabawą, WNT, Warszawa 1963.

Lepil O., Kwanty i fale, WSiP, Warszawa 1976.

Mierzecka A., Wiedzą opętani, WP 1961.

Mierzecka A., I uczeni są ludźmi, WP 1962.

Piekara A. O maszyniście Felusiu, który był mędrceem, NK, Warszawa 1979.

Rayski J., Czas, przestrzeń, kwanty, WP, Warszawa 1964.

Werner S. Wyprawa kapitana Łamigłowy w krainę fizyki. Horyzonty, Warszawa 1973.

Backe H., Z fizyką za pan brat, Iskry 1965, 1968.

Białobrzeski E., Prometeusz w pudełku, Wyd. Art. Graf. Kraków 1957.

Buras B., Werle J. Dłaczego właśnie fizyka, PWN, Warszawa 1968.

Cohen J.B., Od Kopernika do Newtona, WP, Warszawa 1964.

Gołębowicz W., Wernerowa J., Tu i tam podobnie.

Jankowski S., Tajemnicze fale, NK, 1964 r.

Jankowski S., Nie tylko promienie X, NK, 1977.

Kociejowski W., Ciekawe doświadczenie.

Koval V., Piotr, ja i atomy.

Kustner M., Niese G., Doświadczenia młodego fizyka.

Liafunow B., Od małego do wielkiego, NK, 1966.

Majewski K., W laboratoriach fizyków, NK, 1959.

- Niesie G., Jak to się dzieje, WP 1974.
Osiecka A., Wzór na diabelski ogon, NK 1969.
Pszczolowski T., Czarodziejskie oko, NK 1977.
Podobnyj R., Na obraz i podobieństwo, NK 1972.
Peierls R.E., Prawa przyrody, PWN 1968.
Porębski E. Wielcy twórcy nauki.
Pelerman J., Zajmująca fizyka, WP, Łódź 1955.
Putkiewicz M., Fizyka jest interesująca NK Warszawa 1977.
Rosiński R., Fizyka i my.
Rościszewski J., Fizyka na codzień.
Rubinowicz E., Rozmowy o fizyce, PWN 1972.
Rathman M.A., Prawa fizyki, PWN 1968.
Sosiński R., Fizyka wokół nas, PZWS 1968.
Sokolowa E., Domowe doświadczenia z fizyki, NK 1971.
Szolgina W., Tajemnica rurek w ścianie, NK 1977.
Semenowicz D., W dziwnym świecie, WP, Warszawa 1965.
Twarowska B., W głębinach mórz i powietrznym przestworzu, PZWS 1969.
Weinfeld S., Czas, NK 1971.
Werner S., 500 zagadek z fizyki, WP Ossolineum, Wrocław 1964.
Werner S., Główna praca, NK Warszawa 1969.
Praca zbiorowa., Świat, który nas otacza, PWN 1963.
Obrazki ze świata fizyki i techniki, MON 1975.
Sobiesiak R., Poczet wielkich fizyków, NK 1975.
Beck J., Majsterkowanie dla najmłodszych, WNT, Warszawa 1962.
Jurkowska M., Stromenger., Werner S., Czy wiecie dlaczego, WP, Warszawa 1966.

DANUTA TOKAR

PHYSICS DIDACTICS AS A TEACHING SUBJECT

SUMMARY

The integrated program for teaching of students on the course of the didactics of physics, realised on the Pedagogical University of Opole is presented. Particularly discussed the aims of the program. The author gives detailed bibliography of the subject.