

Ж.О. Рудницька

Національний авіаційний університет, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

У статті досліджується проблема розвитку творчих умінь студентів вищого технічного навчального закладу при виконанні лабораторних робіт з курсу загальної фізики за допомогою комп'ютерних технологій. Запропоновано творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій для лабораторних робіт курсу загальної фізики. Використання таких завдань спричиняє активізацію професійно-творчої діяльності майбутніх фахівців.

Ключові слова: комп'ютерні технології, кредитно-модульна система самоосвіта, творчі завдання.

Одним з актуальних завдань вищої школи є розвиток творчих здібностей студентів, формування певних творчих умінь, які пов'язані з їх майбутньою професією та є основою для творчої діяльності. Тому необхідно, щоб і в лабораторному практикумі, і в курсових завданнях з фізики були запрограмовані елементи творчості, щоб всі студенти залучались до посиленої дослідницької діяльності.

Ми поставили перед собою проблему: дослідити формування та розвитку творчих умінь студентів під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики, враховуючи особливості диференційованого, особистісно-орієнтованого навчання студентів вищого технічного навчального закладу. Формування та розвитку творчих умінь, зокрема, у процесі проведення лабораторних занять з курсу загальної фізики, в умовах кредитно-модульної системи навчання, ставить питання про розробку спеціальних навчально-творчих завдань.

Враховуючи все вищесказане, ми поставили проблему формування та розвитку творчої особистості студента шляхом використання комп'ютерних технологій при навчанні фізиці. В різноманітних формах діяльності навчального процесу застосовуються комп'ютерні технології: як джерело інформації, засіб наочності, як обладнання для виконання лабораторної роботи, засіб контролю знань та ін.

Розглянемо особливості використання комп'ютерних технологій у процесі навчання курсу загальної фізики у вищому технічному навчальному закладі. З огляду на науково-методичну літературу з цього питання зазначимо, що спостерігається багато направлень діалогу з комп'ютером у процесі навчання фізиці: [1-11].

Так, наприклад, комп'ютерне тестування знань студентів з курсу загальної фізики пропонується у роботі [7], особливості використання комп'ютерного експерименту під час навчання фізиці у вищих навчальних закладах йдеться у [11, с.95-102], у статті [1], досліджується проблема формування і розвитку творчих умінь базового, професійного та вищого ступенів студентів технічного університету при виконанні лабораторних робіт з курсу загальної фізики. Прикладом висвітлення цієї проблеми є виконання студентами завдання: змодельовати за допомогою комп'ютерних технологій механізм електропровідності напівпровідників.

Після огляду відповідної літератури можна зробити висновок, що використання комп'ютерних технологій на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах, ведеться за такими напрямками:

- тестування студентів до та після виконання лабораторної роботи;
- виконання віртуальних комп'ютерних лабораторних робіт;
- комп'ютерні демонстрації фізичних явищ та законів, моделювання фізичних процесів за допомогою ПЕОМ;
- обробка результатів реального або віртуального експерименту, побудова графіків та розрахунок похибок.

Дійсно, комп'ютерні технології безперечно мають багато можливостей щодо експерименту, моделювання фізичних процесів та ін.

Сам студент стає дослідником-експериментатором, сам планує експеримент, вводить свої дані, втручається до протікання процесу. Стає можливим спостерігати на екрані дисплея ті фізичні явища, які неможливо побачити у традиційному фізичному експерименті.

Зазначимо, що комп'ютер розширює границі експерименту, тобто надається можливість зміни умов, схем,

середовища, об'єктів, матеріалів дослідження. Наприклад, у віртуальній лабораторній роботі по визначенню в'язкості рідини, ми можемо: брати іншу рідину, іншого матеріалу кульки, висоту падіння та ін.

Дослідження коливального контуру за допомогою комп'ютера дає можливість спостерігати вільні й вимушені електромагнітні коливання та їх графіки при зміні параметрів приладів коливального контуру.

Відповідні програмні засоби спонукають до самоосвіти, активізують творчі здібності. Як відзначалось у [6, с.104] електронно-обчислювальна техніка у навчальному процесі виконує ряд функцій, таких як:

- інтенсифікує навчання шляхом індивідуалізації та посилення наочності;
- підвищує рівень організації та ефективність контролю за пізнавальною діяльністю студентів;
- забезпечує формування умінь й навичок використання ЕОМ у майбутній професійній діяльності.

З іншого боку, "живий" експеримент не можна замінити на комп'ютерний, тому що реальна робота з приладами, схемами, інструментами, фізичними явищами та законами дає певний експериментальний досвід (коли студент має можливість працювати руками), підсилює емоційно-образне сприйняття, є більш вражаючим джерелом наочності.

Отже, необхідне органічне поєднання "живого" та комп'ютерного експериментів з метою отримання якомога вагоміших у дидактичному плані результатів двох складових, причому кожна зі своїми незаперечними перевагами [6, с.108].

Для того, щоб краще уявити суть фізичних процесів, нам потрібно скористатися моделюванням цього фізичного процесу. При вивченні фізики велике значення має наочність, тобто зіставлення вивчаємому явищу зорового образу.

Надання явищу безпосередньо сприйнятого зорового образу сприяє покращенню його вивчення, особливо це корисно для школярів і студентів молодших курсів, які ще не володіють у певній мірі абстрактним мисленням.

Роль моделей у фізичній освіті не нижча, ніж роль експерименту. Розвинутий діалог з комп'ютером, графіка і анімація зробили комп'ютерний експеримент легко керованим і наочним і тому ще більш привабливим в освіті. Машинна анімація робить "кіно" керованим, методи моделювання дозволяють показати зображення фізичних процесів при різних значеннях параметрів, причому сам студент може змінювати їх значення.

Таким чином, з'являється можливість створити не просто демонстраційний дослід, а активно виконуваний наочний "експеримент", який можна назвати комп'ютерною лабораторною роботою.

Мета демонстраційного експерименту – ілюстрація явища, що вивчається і встановлення якісних і кількісних закономірностей. Комп'ютерна робота є не менш творчою, ніж звичайна, просто в натурній роботі студенти мають справу з "живим" експериментом, а в "віртуальній вони працюють з моделлю явища" [11, с.95].

У процесі навчання студентів вищого технічного навчального закладу застосування комп'ютерних технологій має стратегічно важливе значення, тому що спеціалізація багатьох факультетів безпосередньо пов'язана з роботою на комп'ютері. В НАУ до таких належать: факультет телекомунікацій та захисту інформації, факультет електроніки

та систем управління, факультет інформатики та обчислювальної техніки та інформаційно-діагностичних систем та ін. Студенти інших факультетів (юридичний, факультет дизайну, екологічний, економічний, аерокосмічний та ін.) будуть обов'язково використовувати ПЕОМ у своїй професії, але як допоміжний засіб.

Слід сказати, що робота у певних напрямках повинна враховувати парадигму особистісно-орієнтованого навчання а також розвиток творчих здібностей студентів. На лабораторних заняттях з курсу загальної фізики ми пропонуємо студентам такі творчі завдання, які виконуються за допомогою комп'ютера й саме це обумовлює підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців. Наведемо деякі з них.

Творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій

1. Скласти програму для виконання розрахункової частини лабораторної роботи на комп'ютері, побудувати графіки, таблиці.
2. Розробити програму для віртуальної лабораторної роботи, моделювання фізичних процесів.
3. Скласти тестові завдання для захисту лабораторної роботи на комп'ютері.

Зупинимось на виконаних студентами творчих завданнях за допомогою комп'ютерних технологій. Одне з них – розробити програму моделювання фізичного процесу. Оскільки нашою метою є розвиток творчих умінь базового, професійного та вищого ступенів студентів було розроблено план за яким студент мав виконувати творче завдання.

На першому етапі (базовий рівень) треба було проаналізувати існуючі програмні продукти і вибрати на свій розсуд такий, що відповідав би поставленому завданню. На другому етапі (професійний рівень) слід було опанувати правилами роботи з відповідним програмним забезпеченням. Проявом креативних умінь вищого рівня стали розроблені студентами програми моделювання фізичних процесів, які відбуваються у електронно-дірковому переході.

Наведемо конкретний приклад. Студентам факультету телекомунікацій та захисту інформації НАУ першого та другого курсу були запропоновані творчі завдання до лабораторних робіт у тому числі й моделювання фізичних процесів, які відбуваються у електронно-дірковому переході, за допомогою комп'ютерних технологій. Комп'ютерна програма моделювання фізичних процесів, які відбуваються у р-n переході (рис. 1) була виконана студентом другого курсу.

Студентам надавалась можливість поєднати поглиблення знань не тільки з фізики, але і з основами знань з майбутньої професії, яка безпосередньо пов'язана з комп'ютерними технологіями.

Під керівництвом викладача студентам треба було систематизувати, вести альтернативний пошук засобів розв'язування задачі, виділяти головне, підкоряти направлення пошуків поставленій меті Поглиблюючи свої знання з майбутньої професії, вони підбирали таке програмне забезпечення, яке найбільш вдало давало змогу моделювати фізичні процеси, які відбуваються у р-n переході.



Рис. 1. Моделювання фізичного процесу р-n переходу за допомогою комп'ютерних технологій

У програмі була використана комп'ютерна анімація та звук, вона складається з 8 змінних рисунків, у яких пока-

зана динаміка фізичного процесу, який відбувається у електронно-дірковому переході, тобто моделювання фізичного процесу.

Розглянемо виконання другого творчого завдання, а саме – розробка програми віртуальної лабораторної роботи з курсу загальної фізики. Прикладом може служити робота: “вимірювання електричних величин”, виконана студентом другого курсу (рис. 2).

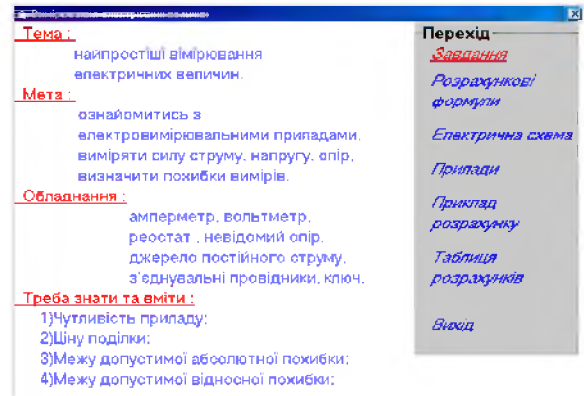


Рис. 2. Фрагмент віртуальної лабораторної роботи

Віртуальна лабораторна робота з вимірювання електричних величин містить: електричну схему, приклади розрахунку, завдання, розрахункові формули, таблиці розрахунків, передні панелі електровимірювальних приладів.

Також, окремо виділено, фізичні поняття, які необхідно засвоїти у процесі виконання лабораторної роботи. При наведенні курсору на певні складові лабораторної роботи (прилади, схема, розрахункові формули і т.п.), на екрані дисплею з'являється необхідна інформація. До зображення передньої панелі приладів, амперметра та вольтметра (рис. 3.), студентам задаються додаткові питання, з метою з'ясувати яких саме даних бракує на рисунку для виконання лабораторної роботи.

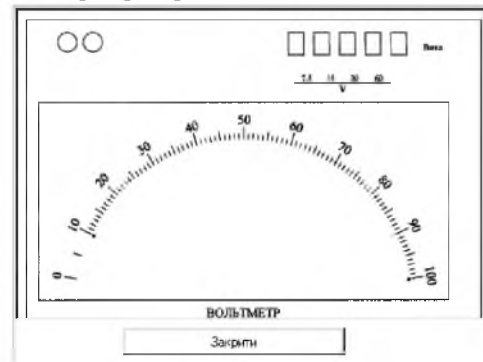


Рис. 3. Схематичний рисунок передньої панелі вольтметра

До речі, що лабораторну роботу ми маємо можливість виконувати у трьох варіантах:

- 1) реальна лабораторна робота з приладами за відповідною схемою;
- 2) розроблена нами лабораторна робота творчого характеру, без приладів за допомогою рисунків;
- 3) комп'ютерний варіант роботи, виконаний студентом.

Варто відзначити, що на це доцільно звернути увагу студентів й запропонувати такі творчі завдання.

1. Зробити аналіз трьох варіантів лабораторної роботи: “вимірювання електричних величин”.
2. Оцінити недоліки та переваги різних варіантів виконання лабораторної роботи.
3. Запропонувати свій варіант виконання лабораторної роботи.

Внести пропозиції покращення та вдосконалення методів виконання лабораторної роботи.

Всі вимірювання студенти мають заносити у таблицю (рис. 4) для виконання розрахункової частини лабораторної роботи. Обчислення проводяться за допомогою комп'ютера.

Амперметр	Міра вимірювання (А)	Число поділок (N)	Ціна поділки (СА)	Клас точності (q)	Абсолютна похибка (ΔI)	Опір амперметра (R)	До якої частини належить	О	Б	Ч	С	Л	Н	Т			
Вольтметр	Міра вимірювання (В)	Число поділок (N)	Ціна поділки (СВ)	Клас точності (q)	Абсолютна похибка (ΔU)	Опір вольтметра (R _B)	До якої частини належить	О	Б	Ч	С	Л	Н	Т			
№	Напрямок (U)		Сила струму (I)		Відносна похибка напруги (ΔU/U)	Відносна похибка сили струму (ΔI/I)	Опір R	Відносна похибка опору (ΔR/R)	Абсолютна похибка опору (ΔR)	О	Б	Ч	С	Л	Н	Т	
	ма	В	ма	А													

Рис. 4. Обчислення розрахункової частини лабораторної роботи за допомогою комп'ютерних технологій

Зрозуміло, що творче завдання моделювання фізичного процесу та розробка віртуальної лабораторної роботи мають вищий рівень складності ніж інші завдання тому, потребують від студента певної бази знань з програмування та володіння навичками роботи на комп'ютері на досить високому рівні, також багато часу на виконання.

Частиною студентів було розроблено програми комп'ютерного тестування рівня знань студентів, наприклад по розділах фізики, оптиці й коливанням та хвилям. Програми містять питання з відповідних розділів та запропоновані варіанти відповідей, оцінка.

Також була запропонована комп'ютерна програма обробки результатів реальної лабораторної роботи "визначення моменту інерції тіл, що обертаються за допомогою маятника Обербека", програма тестування на комп'ютері студентів на теоретичному матеріалі лабораторної роботи та ін.

Варто відмітити, що при виборі творчих завдань студенти віддають перевагу завданням з використанням комп'ютерних технологій й виконують їх з інтересом. Зважаючи на те, що комп'ютерні технології стануть частиною професії студентів, це зрозуміло.

Були з'ясовані особливості роботи викладача зі студентами з метою розвитку творчих умінь студентів:

- оскільки студенти ще не володіють уміньми науково-дослідної роботи, то викладачу треба керувати їх діяльністю;
- поставити конкретну задачу;
- розробити детальний сценарій виконання з конкретними рисунками і рекомендаціями;
- давати такі творчі завдання тільки студентам, які мають певну базу знань у цій галузі;
- всім іншим студентам варто пропонувати творчі завдання меншої складності, тобто використати індивідуальний підхід.

Все сказане дає змогу зробити висновок, що для розвитку креативних умінь студентів ми можемо давати навчально-творчі завдання, які будуть сприяти не тільки поглибленню знань і підвищенню інтересу до фізики, а й вдосконалювати професійні уміня.

До того ж студенти зможуть оволодівати початковими навичками науково-дослідної роботи.

Перспективи такого напрямку навчально-творчої роботи зі студентами це:

- формування та розвиток вищевказаних креативних умінь;
- розробка студентами різноманітних програм для підтримки учбового процесу;
- моделювання фізичних процесів за допомогою комп'ютерних технологій;
- віртуальна лабораторна робота;
- демонстрації фізичних явищ та законів;
- тестування рівня знань при захисті лабораторної роботи;
- задачі на тему лабораторної роботи;
- додатковий експеримент;

- доповідь, реферат;
- виконання розрахунково-графічної частини роботи на комп'ютері.

Все сказане дає змогу зробити висновок, що при впровадженні комп'ютерних технологій на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики з метою розвитку творчих умінь студентів треба враховувати такі аспекти:

- творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій слід пропонувати студентам молодших курсів у другому та третьому семестрах, тому, що вони тоді вже володіють певною базою знань з інформатики та вміють робити нескладні програми для комп'ютера;
- при виконанні творчого завдання на комп'ютері, більшість студентів потребує допомоги викладача (конкретизація завдання та корегування виконаного творчого завдання), але при цьому студент вибір завдання робить самостійно;
- внаслідок того, що студенти молодших курсів ще не в достатній мірі володіють програмуванням, виконані творчі завдання у більшості студентів не дуже складні та мають характер суб'єктивної новизни;
- проте, виконане творче завдання сприяє розвитку творчих умінь студентів та активізації їхньої самостійної роботи, а також дає змогу вільного вибору за власним бажанням того творчого завдання, яке індивідуально більш прагне виконати студент.

Список використаних джерел:

1. Бовтрук А.Г., В'яла А.П., Рудницька Ж.О. Розвиток креативних умінь студентів у процесі виконання лабораторних робіт з фізики. – Фізика та астрономія в школі. – №3. – 2004. – С.31-33.
2. Бушок Г. Ф., Венгер Е.Ф. Методика преподавания общей физике в высшей школе. – К: Д.П. "Такі справи", 2000. – 415 с.
3. Використання комп'ютерної технології у лабораторному практикумі з електрики та магнетизму Ч.1. Навч. посібник // За ред. В.М.Барановського. – К: КДП, 1997. – 130 с.
4. Комп'ютерні технології в організації самостійної роботи студентів (курсантів) / Т.М.Павелко, Б.А.Сусь, А.В.Касперський, М.І.Шут // Тези доповідей V Всеукраїнської наукової конференції "Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики". – К.: НПУ, 2000. – С.42.
5. Конишевский Л.Л. Дослідження особливостей застосування комп'ютерної техніки у навчальному процесі педвузу (на матеріалі курсу фізики): Дис... канд. пед. наук: 13.00.02. / Укр.-держ. пед. ун-т. ім. М.П. Драгоманова. – К., 1996. – 176 с.
6. Котельников Г.О. Лабораторні роботи з фізики дослідницького характеру у класах з поглибленим вивченням фізики: Дис... канд. пед. наук: 13.00.02. / Запорізький держ. ун-т. – Запоріжжя, 1997. – 213 с.
7. Лабораторний практикум з курсу "Нові інформаційні технології". Навчально-методичний посібник / О.А.Хомік, І.В.Володько, О.М.Снігур, Л.Л.Макаренко; За ред. М.І.Жалдака. – К.: РНЦ "ДІНТ", 2001. – 167 с.
8. Мартинюк О.С. Засоби сучасної електроніки у комп'ютерній техніці у навчальному експерименті з фізики: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. / Волинський держ. ун-т ім. Л.Українки. – Луцьк, 2000. – 175 с.
9. Сосницька Н.Л. Удосконалення навчального експерименту з хвильової оптики засобами нових інформаційних технологій: Дис.... канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ ім. М.П.Драгоманова. – К., 1998. – 272 с.
10. Теліщук І.О. Розвиток творчих здібностей школярів засобами комп'ютерного модулювання: Дис.... канд. пед. наук: Криворізький держ. пед. ун-т. – Кривий Ріг, 2000. – 227 с.
11. Толстук А. М. Роль комп'ютерного експеримента в фізическом образовании // Физическое образование в вузах. Т.8. – №2. –2002. – 95-96 с.
12. Bovtruk A.G., Vyala A.P., Rudnytska Zh.O. Problems on Developing Creativity Skills: The Process of Studying Physics. – Abstracts at the First Conference of the Society for Higher Education Innovation, 2003. – P.32.

Problem of development of student's creative skills during laboratory works carrying out is considered in the article.

There is offered inventive tasks for physics labs using computer technology. It helps activation of innovative professional abilities of the upcoming specialist.

Key words: computer technologies, credit-based modular system, self education, inventive tasks.

Отримано: 22.06.2006.

УДК 373.5.016:53

П.И. Самойленко

Московский государственный университет технологий и управления

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ УЧАЩИХСЯ – ВАЖНЕЙШИЙ АСПЕКТ ДИДАКТИКИ ФИЗИКИ

В статье рассматриваются основные пути формирования естественнонаучного мировоззрения учащихся, являющегося самым важным аспектом дидактики физики.

Ключевые слова: естественнонаучное мировоззрение, ФКМ, методологические знания, убеждения.

Обучение физике в средней школе происходит на протяжении многих лет. Какой же должен быть конечный итог этого обучения? Очевидно, в первую очередь, это – овладение определенной системой физических знаний и умений, необходимых для объяснения явлений окружающего мира и в повседневной практической деятельности. Но главным итогом, на наш взгляд, является обобщенное научное представление о природе и процессе ее познания, т.е. понимания природы таковой, какова она есть. Ради достижения этой цели мы и учим *всех* учащихся физике. Однако овладение определенной суммой (лучше системой) знаний по физике обучаемым еще не предполагает наличие у него научного мировоззрения, поэтому формирование у учащихся правильных общих взглядов на мир, т.е. естественнонаучного мировоззрения, и является одной из важнейших задач дидактики физики. Это также является и выполнением социального заказа, обращенного к школе, поэтому формирование у учащихся правильных общих взглядов на мир, т.е. естественнонаучного мировоззрения и

Действительно, результат труда любого человека определяется не только уровнем его профессиональной подготовленности, но и тем, как человек относится к труду, а это зависит от того, как он сознает свое место в мире, обществе, что он представляет собой как личность, т.е. каково его мировоззрение в широком смысле слова, его нравственность, его жизненная позиция. Поэтому воспитание человека, формирование научного мировоззрения, во многом определяют наш будущий социальный и научно-технический прогресс. А отсюда следует, что, планируя учебный процесс, готовясь к уроку, учитель должен думать не только о том, что надо объяснить на уроке, какие опыты показать, какие задачи решить, но и о том, как использовать урок с его содержанием и методами для того, чтобы формировать личность ученика с четким научным миропониманием, твердыми взглядами, высокими нравственными качествами. Ведь не секрет, что отдельные учителя предпочитают потратить время урока только на решение образовательных задач, забывая о решении задач воспитательного характера.

Что же представляет собой мировоззрение, из чего оно складывается и что может сделать физика как учебный предмет для его формирования?

Состав научного мировоззрения, его компоненты вытекают из понимания его как «*обобщенной системы взглядов, убеждений и идеалов, в которых человек выражает свое отношение к окружающей его природной и социальной среде*» [3]. Взгляды и убеждения – это основные структурные единицы, компоненты мировоззрения. «*Взгляды выражают определенную точку зрения на сущность важнейших явлений природы, общественной жизни, человеческого познания. Убеждения – более высокая ступень осознания окружающего мира, уверенность человека в правильности своих взглядов*» [5].

В состав научного мировоззрения конечно входят и научные знания, как предпосылка и основа его формирования. В связи с этим в педагогической науке выдвигается задача – выделить ведущие мировоззренческие понятия и идеи и определить мировоззренческое содержание школьного образования по каждому предмету, т.е. определить тот содержательный базис учебного материала, на основе

которого будет осуществляться формирование мировоззрения. Очевидно, что эта общепедагогическая концепция специфически проявляется и реализуется в зависимости от содержания учебного предмета. Следовательно, определяя как содержательную сторону работы по формированию мировоззрения на уроках физики, так и ее процессуальную сторону, необходимо исходить не только из общепедагогических принципов и закономерностей, но и из специфики физики как науки.

Объективные возможности формирования научного мировоззрения на основе обучения физике состоят в том, что физика – это наука «*о формах материи..., которые входят в состав любых сложных материальных систем, о взаимодействии этих форм материи и их движении*» [1]. Следовательно, она рассматривает в естественнонаучном плане такие общие категории, как материя, движение, взаимодействие, пространство и время, причинность и закономерность. Все эти категории являются сугубо мировоззренческими, поэтому, раскрывая представления физической науки по этим проблемам на уроках физики, мы и формируем у учащихся научное понимание мира. Таким образом, объективные возможности формирования мировоззрения на основе обучения физике определяются тем, что физика взаимосвязана с философией, являющейся основной мировоззренческой наукой.

Одна из форм такой взаимосвязи состоит в том, что «*физика формирует собственную картину мира, т.е. некоторое обобщенное представление о мире с точки зрения ее предмета, метода и форм описания...и, как картина мира лидирующей науки, физическая картина мира является основой общей естественнонаучной картины мира*» [1]. Отсюда следует, что формирование у школьников представлений о физической картине мира (ФКМ) есть один из основных компонентов процесса формирования научного мировоззрения.

Если теперь учесть, что физика как наука включает в себя не только систему знаний о природе, но и теоретико-познавательные принципы, методы и средства, *то вторым компонентом процесса формирования научного мировоззрения на основе обучения физике является формирование знаний о процессе научного познания, т.е. методологических знаний* [7].

Но знания о ФКМ и о процессе научного познания, еще не определяют целостного мировоззрения. Очень важно, чтобы у учащихся сложились личностные отношения к миру и месту человека в нем, чтобы мировоззренческие идеи были не только осознаны, но и внутренне приняты как свои. Поэтому компонентом процесса формирования мировоззрения на основе обучения физике является формирование убеждений. Конечно, убеждения формируются во всех сферах жизни и деятельности молодого человека, но было бы неверно исключать из них учебную деятельность.

Таковы в целом основные компоненты процесса формирования научного мировоззрения на уроках физики. Очевидно, что реализация каждого из них в практике обучения физике осуществляется на основе определенного учебного материала курса – содержательного базиса, а пока выделим составные части, элементы того учебного материала, на основе которого может быть реализован каждый