

Г.І.Костишина

*Хмельницький державний університет***ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ ЯК ФОРМА І ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ВИЩОГО ТЕХНІЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

Обґрунтовано методику формування навчально-пізнавальної діяльності (НПД) студентів у процесі вивчення фундаментальних дисциплін під час лабораторно-практичних занять. Вони є формою і засобом формування НПД. Запропоновано структуру і зміст побудови лабораторно-практичних занять з фізики, спрямованих на засвоєння студентами знань, необхідних для розв'язування майбутніми фахівцями широкого спектра практичних, інтелектуальних, навчальних дій.

There were founded the methods of formation of student's learning-cognitive activity (LCA) in the process of study of fundamental disciplines during laboratory and seminar classes. These are the form and the tool of formation of LCA. The structure and the content of laboratory and seminar classes in physics were suggested aiming at students to receive knowledge necessary for the future specialists to solve different practical, intellectual and study tasks.

Одним із шляхів розв'язання проблеми якісної інженерної освіти є формування навчально-пізнавальної діяльності (НПД) студентів під час вивчення фундаментальних дисциплін. Формування НПД ми трактуємо як процес і результат засвоєння способів дій, знань, які необхідні для здійснення професійної діяльності, розвитку пізнавального інтересу, творчих здібностей, пізнавальної активності і самостійності в умовах удосконалення змісту, форм і методів навчання.

Під час вивчення фундаментальних дисциплін у вищій технічній школі важливо, щоб студенти засвоїли ті знання, які забезпечують опанування практичних прийомів, що ґрунтуються на використанні математичного апарату, формування системи дій, які є основою розвитку технічного мислення, умінь досліджувати, моделювати виробничі процеси, проводити техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень, наукові дослідження, досконало володіти обчислювальною і комп'ютерною технікою тощо.

Виятково важливе значення в системі підготовки інженера у технічному ВНЗ належить лабораторним заняттям з фундаментальних дисциплін, оскільки вони сприяють здійсненню зв'язку теорії і практики, єдності мисленнєвої і практичної діяльності студентів. Під час виконання лабораторних робіт, які є ефективною формою засвоєння способів дій, поглиблення теоретичних знань, плацдармом розвитку творчих здібностей, студенти вчать бути експериментаторами, і це допомагає їм глибше розуміти фізичні поняття, закони, явища. Під час експерименту студенти можуть також генерувати нові ідеї, що так важливо для професійного становлення майбутнього інженера. Загальнодидактичним проблемам лабораторних робіт з курсу загальної фізики й інших вузівських дисциплін присвячені дисертаційні дослідження О.Барчук, В.Белюсова, В.Колікової, І.Медведева, А.Нікітіної, В.Пономаренко, В.Сергієнка, М.Семенова, В.Сперантова, В.Хвалко, М.Юдина та ін.

Питання організації лабораторних робіт детально розглянуті в науково-методичній літературі (Г.Засобіна, Ю.Корнев, А.Мельшина, В.Полунін, М.Хайдаров та ін.).

У працях С.Архангельського, Г.Бушок, І.Львасова, М.Нікандрова, П.Підкасистого та ін. розкрито питання дидактичних функцій лабораторних робіт (формування творчих, дослідницьких, професійно-практичних умінь).

Багато науковців кафедр технічних ВНЗ вдосконалюють зміст, структуру, методику проведення лабораторних занять, але цей процес в основному зводиться до зміни окремих сторін робіт: покращення засобів і методів контролю, використання нового обладнання, комп'ютерної техніки.

В окремих вищих навчальних закладах у фізичних лабораторіях створено певні умови для ознайомлення студентів із сучасними методами дослідження (А.Булкін, Б.Гапчин, Ю.Корнев, В.Корчегін, А.Зімін,

І.Попова, В.Френчко та ін.) та автоматизацією експерименту, що створює можливість автоматизувати процеси вимірювання, моделювати фізичні явища і методи їх дослідження (А.Мотков та ін.).

Не досконалою є і традиційна вузівська методика [3; 4; 8 та ін.] проведення лабораторних занять, яка полягає в тому, що в методичних вказівках до виконання лабораторних робіт перераховані всі пункти того, що студенти повинні зробити в лабораторії. Строга регламентація дій перетворює цю діяльність у дію за алгоритмом, тобто відбувається штучне розділення свідомості та діяльності, чого не буває в реальній трудовій діяльності інженера.

Результати аналізу змісту та методики проведення лабораторних занять з фундаментальних дисциплін, практика навчання у технічному ВНЗ свідчать, що сучасна форма цих занять не повністю відповідає вимогам підготовки конкурентноспроможних інженерів. Необхідно більш глибоко висвітлити питання оновлення змісту і методики проведення лабораторних занять, використовуючи ці заняття не тільки для закріплення лекційного теоретичного матеріалу і засвоєння практичних навичок користування приладами та апаратурою, а основним чином — для засвоєння системи дій (інтелектуальних, навчальних, практичних), знань, які забезпечують їх здійснення, розвитку пізнавальної активності, самостійності, виховання творчої особистості майбутнього фахівця. Тобто, процес розвитку цієї проблеми вимагає цілісного підходу, подальшого дидактичного вдосконалення.

Основною метою наукового пошуку є вдосконалення методики проведення лабораторно-практичних занять, трансформування їх у засіб формування НПД й ефективною підготовки студентів до професійної діяльності.

Як відомо, лабораторна робота — це активна форма самостійної діяльності студентів, що передбачає поєднання розумових і моторних дій, спрямованих на активне застосування здобутих знань, умінь та навичок на практиці. Засвоєння змісту діяльності, а відповідно, і засвоєння знань, що входять в неї, здійснюється під час розв'язання системи задач [2; 6; 7]. Через розв'язання задач студенти засвоюють способи дій, за допомогою і в складі яких формуються знання. При цьому важливим є не результат розв'язання задачі, а сам процес її розв'язання, оскільки у процесі розв'язання задач формуються способи дій, розвивається самостійне мислення, що призводить до когнітивних змін суб'єкта навчання. Враховуючи роль задач у процесі засвоєння знань, способів дій, ми перед лабораторною роботою проводимо практичне заняття. Практичні заняття, так само як і лабораторні, удосконалюють практичні уміння і навички, синтезують практичну роботу з експериментальною (лабораторно-практичне заняття). Ця форма занять є невід'ємною частиною багатопланового педагогічного процесу.

На основі результатів аналізу літератури, вивчення досвіду і практики навчання у технічних ВНЗ нами встановлено, що лабораторно-практичні заняття можуть слугувати засобом формування НПД студентів, якщо методика їх проведення буде ґрунтуватися на таких положеннях:

а) поєднати в єдине ціле лекційну форму занять з систематичною самостійною роботою студентів, використовуючи різні рівні професійно наповнені проблемні завдання до кожної лабораторно-практичної роботи;

б) навчити студентів виділяти головне, що ґрунтується на таких критеріях: значущість навчального матеріалу для системності знань і світогляду, їх виховна і розвивальна цінність, місце в системі логічних зв'язків тієї чи іншої лабораторно-практичної роботи, розділу, курсу;

в) навчити студентів творчо застосовувати теоретичні знання для виконання системи дій; самостійно вибирати метод експериментального дослідження, оволодіти методами кількісного аналізу, аналізувати одержані результати, формулювати висновки, робити критичні зауваження щодо експериментального обладнання, що є творчим процесом, в якому проявляється продуктивність мислення;

г) розвивати у студентів пізнавальні і конструкторські здібності, увагу, спостережливість, витримку, залучаючи їх до науково-дослідницької роботи;

ґ) забезпечити ефективний контроль за навчально-пізнавальною діяльністю студентів, використовуючи систему модульно-рейтингового контролю, яка надає можливості реально оцінити успіхи у навчанні, виховує потребу у саморозвитку, самовдосконаленні (саморегуляція НПД).

В експериментальній методиці формування НПД майбутніх фахівців передбачено комплекс організаційних форм і методів навчання (практичні, лабораторно-практичні заняття, самостійна, індивідуально-консультативна робота, консультації, дискусії, спрямовані на обговорення і корекцію ціннісних орієнтацій і способів виконання навчальних дій, обговорення наукової літератури з питань розв'язування проблемних завдань, заліки). При цьому була висунута гіпотеза дослідження: ефективному формуванню НПД студентів сприяє комплекс педагогічних умов, які забезпечують ціннісно-орієнтаційну значущість змісту знань, умінь, єдність освітньої, розвивальної, виховної функцій процесу навчання, розвиток мотиваційної сфери особистості, ціннісних орієнтацій, потреб у діяльності, засвоєнні нових знань і способів дій, забезпечують формування системи дій і когнітивні зміни особистості, диференціацію та індивідуалізацію навчання з урахуванням рівнів сформованості НПД, використання психологічних і педагогічних стимулів.

У нашому дослідженні цілеспрямоване формування НПД студентів здійснювалося поетапно: орієнтаційний (підготовчий), навчально-моделюючий (рефлексивний), результативно-корекційний.

На підготовчому етапі ознайомлено студентів зі структурою НПД, забезпечено усвідомлення ними узагальнених характеристик змісту навчальних дій і знань з фундаментальних дисциплін. Такий підхід забезпечував засвоєння студентами соціально-психологічних знань, необхідних для усвідомлення специфічних особливостей саморегуляції НПД.

Варто відзначити, що важливою психологічною передумовою саморегуляції НПД є рефлексія, яка забезпечує усвідомлення майбутніми спеціалістами ціннісних орієнтацій, способів і прийомів здійснення цієї діяльності, перетворення її на об'єкт цілеспрямованого аналізу. Тому основне завдання другого етапу полягало в активізації рефлексивних процесів, забезпеченні усвідомлення студентами змісту навчальних дій. На цьому етапі кожен студент мав можливість випробува-

ти різні способи, прийоми, стратегії здійснення системи дій, розширити спектр навчальних, практичних і творчих умінь, скорегувати професійно-ціннісні орієнтації та установки у мотиваційній сфері.

На третьому, результативно-корекційному етапі підведені підсумки роботи, перевірено індивідуальні завдання, які виконував кожен студент, внесено корективи. Контроль засвоєння знань, навчальних, практичних і творчих умінь полягав у перевірці завдань студентів на виконання системи дій і фіксації ступеня їх сформованості за успішністю виконання.

Знання досягнень сучасної психології і педагогіки, які висвітлюють особливості і закономірності розвитку творчого, продуктивного мислення студентів, дозволили усвідомити механізм процесу пізнання і за допомогою відповідних методів навчання управляти мисленнєвою діяльністю студентів та процесом їх інтелектуального розвитку [2; 5; 6; 7]. Виходячи із завдань вищої технічної школи – готувати спеціалістів до творчої професійної діяльності високого рівня, найважливішу роль відводили тим методам, які стимулювали навчально-пізнавальну самостійність і сприяли продуктивній співпраці суб'єктів навчальної діяльності (проблемна лекція, лабораторно-практична робота, пояснення, демонстрація, спостереження).

З метою розвитку технічного мислення студентів технічного ВНЗ, формування умінь моделювати, досліджувати, проектувати виробничі процеси ми організували їх творчу діяльність з розв'язання дослідницьких, творчих задач. Для розвитку самостійної розумової діяльності використовували проблемний метод, який у нашому дослідженні виконував функції еталону культури і логіки мислення. Використання проблемного методу передбачало систему проблемних задач – теоретичних, демонстраційних і лабораторних, оскільки якісне, кількісне і експериментальне вивчення явищ становить особливість фізичної науки. Здобути таким шляхом знання глибше і міцніше засвоювалися, а сам процес пізнання забезпечував «піднесення» студентів на новий ступінь їх розумового розвитку, формуючи вміння виконувати мисленнєві операції (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, систематизацію – логічні способи обробки навчальної інформації) відповідно до поставленої навчальної мети.

У розробці експериментальних лабораторно-практичних робіт з фізики ми акцентували увагу на формуванні у студентів системи інтелектуальних, навчальних, практичних дій, необхідних для розв'язування нестандартних задач, які вимагають творчого підходу при диференціації пізнавальних інтересів та інтеграції їх з професійними інтересами. Тому під час педагогічного експерименту особливу увагу приділено розкриттю важливості знань фундаментальних дисциплін, формуванню практичних умінь і навичок необхідних у професійній діяльності. Теоретико-методичні основи реалізації такого підходу до навчання (контекстне навчання) розроблені А.Вербицьким [4]. Він називає контекстним навчання, в якому за допомогою дидактичних методів, форм і засобів моделюється зміст майбутньої професійної діяльності спеціаліста, а засвоєння знань, системи дій інтерферує з цією діяльністю. Тобто, зміст навчання проектується не як навчальний предмет, а як предмет НПД, який трансформується у предмет професійної діяльності, що надає системності, цілісності і особистісного смислу знанням та умінням. Тому особливого значення в експериментальній роботі надано реалізації міждисциплінарних зв'язків (теоретична механіка, теорія механізмів і машин, деталей машин, машини і верстати тощо). З цією метою тематику лабораторно-практичних робіт ми добирали так, щоб на цих заняттях вивчалися важливі для подальшого вивчення спеціальних дисциплін теми основ теорії і практики. При цьому особливу увагу звертали на лабораторно-практичні роботи, які пов'язані з майбутньою професією. При такому підході навчання набува-

ло для студентів особистісного смислу, а професійний мотив — прагнення до професійного самовдосконалення — виконував основне мотиваційне навантаження.

Враховуючи викладені підходи і фактичні витрати часу на підготовку до лабораторно-практичних занять та з метою підвищення ефективності самостійної розумової діяльності ми розробили методичне забезпечення з опорою на основні дидактичні принципи навчання. Рекомендації до кожної лабораторно-практичної роботи містять завдання для роботи в лабораторії і для самостійної діяльності. Зміст самостійного завдання включає: теоретичне обґрунтування питання, пошук розрахункових формул для похибок, розв'язання різнорівневих завдань. Такий підхід забезпечує формування навчальних умінь (планування роботи, раціональне використання часу на підготовку і наступні етапи її виконання, здійснення самоконтролю і уміння працювати у відповідному темпі), сприяє розвиткові пізнавального інтересу, активності студентів.

Враховуючи різнорівневу сформованість НПД студентів і їх інтелектуальні можливості, ми розробили різнорівневі завдання до кожної роботи, які студент повинен розв'язати перед виконанням лабораторного дослідження. Їх перевірку ми здійснювали під час допуску до його виконання. Такий підхід забезпечено через диференціацію та індивідуалізацію навчання, включення всіх студентів в активну самостійну розумову діяльність уже на початковому етапі навчання у технічному ВНЗ.

Важливим етапом успішного виконання лабораторно-практичної роботи є допуск студентів до її виконання. Ми застосовували індивідуальну і групову форму допуску, орієнтуючи студентів на оптимальне планування і раціональну організацію її виконання, самоконтроль. На початковому етапі навчання у технічному ВНЗ, ми використовували групову форму допуску до виконання роботи у поєднанні з фронтальною. Така форма допуску орієнтувала студентів на усвідомлення змісту системи дій, їх будови, способів виконання і сприяла ефективному формуванню практичних умінь, забезпечувала раціональне використання часу на виконання роботи, оцінку її результатів, написання висновків.

Індивідуальна форма допуску передбачала усну співбесіду студента з викладачем, під час якої перевірялись знання, уміння і готовність студента до виконання роботи. Такий підхід орієнтував студентів виділяти головне у змісті навчального матеріалу, систематизувати навчальний матеріал, логічно будувати відповіді, глибше розуміти фізичні явища, закони і застосовувати їх при розв'язуванні задач різних типів.

Наступний етап лабораторно-практичного заняття (експериментальний) — виконання лабораторного експерименту студентами під керівництвом викладача (викладач виконує роль консультанта). У процесі виконання репродуктивних завдань (фронтальний метод), контролювали правильність і темп роботи студентів, вносили корективи в їх подальшу діяльність, пропонували нові завдання; контролювали і оцінювали рівень засвоєних знань, способів дій. Тобто спільна навчальна діяльність спрямовувалась на реалізацію дидактичної мети, яка виражалася в просуванні студентів від незнання до знання, від простих умінь виконувати репродуктивні завдання до умінь творчого, продуктивного характеру. Диференційований та індивідуальний підхід щодо організації і виконання завдань студентами сприяв розвитку їх інтересу, активності, формувалася їх НПД. Як результат такого підходу — якісне засвоєння знань, ефективне формування системи дій.

Варто відзначити, що ефективність проведення лабораторно-практичних занять значною мірою залежить від узгодженості в часі між їх виконанням і вивченням відповідних теоретичних положень на лекціях. Фронтальний або циклічний (тематичний) методи виконання лабораторно-практичних робіт узгоджують

зв'язок теоретичних знань з практичними, а також полегшують підготовку до них студентів і викладачів. Виконання лабораторно-практичних робіт циклічним методом (роботи об'єднані тематично), є досить ефективним методом з погляду розвитку самостійного мислення, формування НПД та підвищення інтересу до предмета. Ми використовуємо як фронтальний, так і циклічний методи виконання лабораторно-практичних робіт.

Логічним етапом, що завершував виконання лабораторного дослідження була перевірка протоколу і захист роботи. Під час захисту роботи студентові пропонувалося розв'язати декілька варіантів завдань, різних за складністю і шляхом вирішення. Наприклад, зразки завдань, які використовували під час захисту лабораторно-практичної роботи "Вивчення законів динаміки на машині Атвуда" такі:

Варіант 1

1. Найпростіша машина Атвуда, що застосовується для вивчення законів рівноприскореного руху, — це два вантажі з різними масами m_1 і m_2 ($m_2 > m_1$), які підвішені на легкій нитці, перекинутій через нерухомий блок. Вважаючи нитку і блок невагомими і нехтуючи тертям в осі блока, визначити: прискорення вантажів; силу натягу нитки; силу, що діє на вісь блока.

2. За допомогою тягарців, секундоміра, установки машини Атвуда визначити прискорення системи і порівняти одержаний результат із значенням прискорення попереднього завдання при конкретних значеннях мас m_1 і m_2 . Зробити висновки.

Варіант 2

1. Через нерухомий блок у вигляді однорідного суцільного циліндра масою m перекинута невагома нитка, до кінців якої підвішені вантажі масами m_1 і m_2 (значення мас задано). Нехтуючи тертям в осі блока, визначити: прискорення вантажів; сили натягу T_1 і T_2 ниток.

2. Використовуючи установку машини Атвуда, секундомір, тягарці (конкретних мас m_1 , m_2), визначити прискорення системи і порівняти одержаний результат із значенням прискорення першого завдання. Проаналізувати одержаний результат і зробити висновки.

Варіант 3

1. Два вантажі масами m_1 і m_2 з'єднані невагомою ниткою, перекинутою через блок, момент інерції якого I і радіус R . Блок обертається з тертям і момент сил тертя дорівнює $M_{тр}$. Визначити: прискорення a вантажів; сили натягу ниток T_1 і T_2 .

2. Визначити прискорення для трьох тягарців різної маси (значення мас відомі) за допомогою машини Атвуда і секундоміра. Побудувати графік залежності прискорення від сили тяжіння mg . За допомогою графіка визначити момент сили тертя і силу тертя, вважаючи її прикладеною до поверхні осі (радіус осі відомий). Оцінити достовірність одержаного результату, зробити висновки і внести пропозиції щодо досконалості установки.

Варіативність змісту завдань передбачала контроль знань, умінь і навичок за трьома рівнями складності. На цьому етапі при необхідності вносились корективи до сформованих способів дій у процесі їх реалізації в нових (під час розв'язування задач професійного змісту), нестандартних умовах. Такий підхід давав можливість з'ясувати: усвідомлення значущості проведеного лабораторного експерименту, якість його виконання; уміння оцінити ефективність вибраного методу дослідження; рівень засвоєння знань, умінь їх систематизувати, виділяти головне і виконувати систему дій у розв'язуванні задач різних типів і рівнів та логічно пов'язувати зі знаннями спеціальних дисциплін; уміння вести обробку результатів вимірювання, оцінювати їх достовірність, порівнювати, узагальнювати

ти систематизувати отримані результати досліджень, будувати графіки, робити висновки.

Вивчення кожного модуля завершувалося колокуванням, під час якого здійснювався підсумковий контроль здобутих студентами знань, умінь та навичок, з використанням системи модульно-рейтингового контролю, що полягав у перевірці завдань студентів на виконання системи дій. Така система контролю сприяла ритмічній роботі студентів протягом семестру, активізувала їх самостійну роботу, стимулювала виконання ускладнених завдань, розв'язання додаткових індивідуальних задач з елементами професійної спрямованості тощо.

Аналіз результатів успішності студентів при вивченні курсу загальної фізики підтверджує існування загальних закономірностей успішної НПД. Результати експерименту показали позитивну динаміку рівнів засвоєння знань, умінь та навичок у студентів. Суттєво збільшився відсоток студентів з високим (з 9,6% до 21,8%) і середнім (з 52,6% до 63,4%) рівнями знань, умінь здійснювати систему дій і операцій. Водночас зменшився відсоток студентів з низьким рівнем сформованості знань і умінь (з 37,8% до 14,8%) виконувати відповідні дії та операції. Використання непараметричного критерію Вілкоксона засвідчило статистичну достовірність вказаних змін.

Необхідно відзначити, що інтелектуально-комунікативні дії успішно формувались лише в умовах їх безпосереднього виконання – при спільному розв'язанні продуктивних задач. Дидактично обґрунтовані лабораторно-практичні заняття забезпечували регулярну і планомірну роботу студентів протягом вивчення фундаментальних дисциплін (в тому числі загального курсу фізики), сприяли розвитку самостійного і логічного мислення, умінь успішно виконувати систему дій усвідомлення змісту навчальної інформації, її обробки і контролю при спільному розв'язанні продуктивних завдань. Тобто лабораторно-практичні заняття слугували засобом формування НПД, оскільки забезпечува-

ли засвоєння студентами знань, умінь розв'язувати широкий спектр власне навчальних задач, які пов'язані з усвідомленням і досягненням метапізнавальних цілей: уміння “бачити” проблему, обґрунтовувати підходи до її розв'язання, здійснювати самоконтроль, організувати часові режими НПД тощо.

Варто відзначити, що заслуговує на увагу подальше вивчення можливостей формування НПД студентів технічного ВНЗ під час засвоєння навчального матеріалу з дисциплін професійного циклу та дослідження індивідуально-психологічних особливостей майбутніх фахівців у цьому процесі.

Список використаних джерел:

1. *Вербницький А.А.* Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 1991. – 208 с.
2. *Гальперин П.Я.* Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследование мышления в советской психологии: Сб. науч. трудов. – М.: Наука, 1966. – С.236-278.
3. *Лабораторный практикум по физике: Учебное пособие для студентов вузов / Б.Ф.Алексеев, К.А.Барсуков и др.; Под ред. К.А.Барсукова.* – М.: Высшая школа, 1988. – 351 с.
4. *Лабораторный практикум по физике: Учебное пособие для студентов вузов / Под ред. А.С.Ахматова.* – М.: Высшая школа, 1980. – 360 с.
5. *Рубинштейн С.Л.* Проблемы общей психологии. – М.: Педагогика, 1976. – 496 с.
6. *Тальзина Н.Ф.* Управление процессом усвоения знаний: (Психол. основа). – 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 347 с.
7. *Формирование учебной деятельности студента / Под ред. В.Я.Ляудис.* – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 240 с.
8. *Хайдаров М.Ш.* Физический практикум в техническом вузе. – М.: НИИВШ, 1983. – 24 с.

Отримано: 15.05.2004

УДК 53(07)

Н.В.Подпригора

Кіровоградський державний педагогічний університет

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Впровадження нових технологій до навчання фізики потребує певного переосмислення суті психолого-педагогічних чинників до експериментального відображення змісту курсу особливостей стрімкого розвитку науково-технічного прогресу.

Providing of new technologies for studying physics demands of some rethinking of psychology-pedagogical factors essence for receiving and mastering knowledge, which is concerned with high development of scientific and technical progress.

Процесу впровадження нових технологій до навчання фізики ще бракує узагальненої цілеспрямованості педагогічного осмислення нових технічних нововведень, свідомого бачення шляхів підвищення ефективності вивчення науки, світоглядні функції якої та роль у науково-технічному прогресі зумовлюють пересічну актуальність фізичних знань для навчального процесу зокрема та практичних потреб в цілому. “В ряді розробок теоретичні умовиводи надто домінують над конкретною методикою фізики, її прикладними аспектами” [3, с.38]. Тому названі процеси повинні характеризуватись комплексним підходом до визначення і відбору шляхів розкриття змісту навчального матеріалу і постійного приділення належної уваги розробкам і впровадженню дидактичних матеріалів та технічних засобів, а також із врахуванням комплексу факторів ефективного навчання. Без належного

експерименту нелегко засвоїти поняття як класичної, так і сучасної фізики. Жива, не відірвана від життя демонстрація фізичного явища, завдяки чому найефективнішим чином реалізується науковість змісту, мотиваційність, корисність, перспективність, найкращим чином викликає і підвищує інтерес до предмету в учнів чи студентів. Разом стимулюється процес формування вмінь використовувати набуті знання в інших ситуаціях.

Реалізація новітніх технологій в процесі виконання навчального фізичного експерименту може належним чином здійснюватись за наявності відповідного матеріального і методичного забезпечення. Разом має оптимально і ефективно поєднуватись оновлення бази матеріальних засобів із вже сформованою і сприйнятливою за змістом і можливостями традиційною системою навчального фізичного експерименту.