

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

Вивчення кожного модуля завершувалося колокувіумом, 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, системи дій 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.Ахматовой.* – 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.

Визначено, що навчальний процес має відходити від пасивного передавання нагромаджених знань, формуючи по-новому особливості учня в плані зосередженості на формуванні особистості шляхом його власної навчальної діяльності.

Одним із вагомих факторів є ступінь розвитку в учнів потреб навчання, які диктуються самою природою: організм потребує знань. Така потреба не менш суттєва і реальна як потреба у воді, їжі, інформації і одночасно принципово відрізняється від них тим, що не є намаганням одержати щось, присвоїти матеріальні чи естетичні блага, а навпаки, потребою у витраті своїх сил, саморегуляції, становленні людини через такий специфічний вид активності, на якому базується цілком певний вид діяльності.

Відомо, що за природою учні поділяються на швидких (темпераментних) і повільних (флегматичних), схильних і несхильних до спілкування, ризикованих і навпаки і т.д. Тому важливо, щоб найхарактерніша для кожного учня риса, яка виявляється у формі певної активності, була реалізована при виборі професії і проявлялась як потреба у навчанні. Це має чи не вирішальне значення при проектуванні процесу навчання та для вирішення соціальних проблем.

Отже, потреба у навчанні повинна із зовнішньої об'єктивної необхідності трансформуватись у внутрішню потребу і залишатись важливою життєвою потребою кожної людини. Показником такої потреби є перевага затраченого часу на навчання над потребою витрат часу на навчання за необхідністю в середньому протягом одного дня. Монотонний, одноманітний за змістом метод навчання мало сприяє формуванню навичок навчатись. Відповідне співвідношення затраченого часу на такі методи і форми навчання пов'язане як з об'єктивними, так і суб'єктивними причинами.

Об'єктивною причиною служить неможливість при сучасному рівні розвитку науково-технічного прогресу і організації процесу навчання обмежитись лише часом, відведеним на навчання за потребою. Тому навчальний експеримент має не лише сприяти якісному засвоєнню фізичних знань, а й вказувати на місце застосування одержаних знань в широкій структурі багатьох галузей. Отже, навчальний фізичний експеримент має характеризуватись практичною спрямованістю.

Впровадження нових технологій має забезпечувати зменшення впливу суб'єктивних причин та сприяти розвитку в учнів потреби до навчання, опираючись на інші інтереси. Процес навчання має володіти великою привабливістю за рахунок залучення до його змісту і характеру елементів природної активності людини, які дозволяють активізувати його здібності і особливості характеру. Тому актуально вагомим є питання структури і місця впровадження до навчального експерименту електронних засобів. Раніше відмічена тенденція відповідного поєднання в часі впровадження нових технічних пристосувань з місцем вивчення фізичних основ їх дії і будови. Проте нині важливого значення набуває зв'язок такого впровадження з процесом оновлення матеріального забезпечення навчально-виховного процесу в цілому. Не можна відкинути реалії в спілкуванні учнів з широким колом електронних засобів поза школою, доступ до відповідної інформації, з огляду на врахування тяги до їх і сформованих інтересів. Нами визначено, що суттєвою є потреба впроваджувати новітні засоби з перших уроків фізики, з перших демонстраційних дослідів і лабораторних робіт, що відповідним чином має пов'язуватись з тим, що розумінням принципів і теоретичних основ щодо дії переважної частини засобів учні 7-го класу не володіють. Поетапність розв'язання проблеми потребує відповідного корегування структури змісту як теоретичної так і практичної частини відповідного навчального курсу.

Відповідно визріває проблема визначення місця конструювання і введення математичної моделі до вивчення того чи іншого явища, процесу, закону і інше.

Частина експериментальних завдань потребує необхідної теоретичної підтримки, чіткої координатності наступності і єдності вивчення всіх природничо-математичних дисциплін, спрямування процесу на формування узагальнених експериментальних набутків [1, с.148]. Міжпредметні зв'язки — проблема не нова, наприклад, потреба зміщення місця формування понять похідної в математиці і миттєвої швидкості в фізиці довго залишається закоренілою. А ряд пропозицій до переміщення вивчення ряду питань до програм старших класів потребують нового вирішення, пов'язаного з реформуванням середньої освіти в плані виокремлення основної, як обов'язкової, і профільної частин.

Іншим, складним і важливим фактором процесу навчання є мотиви (рис. 1), пробудження бажання до навчання. Це визначається всім попереднім ходом його виховання і навчання, культурного і морального розвитку.

Шлях формування мети навчання людини складний: сюди входить вищий рівень мети — моральна життєва потреба, розв'язанню якої сприяє навчання (спрямованість на подолання голоду, холоду, хвороб, несправедливостей, екологічних катастроф і ін.); проміжний рівень мети — спрямованість на досягнення певної позитивної мети (вибір діяльності у відповідному напрямку НТП); нижчий рівень — розв'язання проблем пошуку і вибору засобів досягнення мети (одержання і застосування знань, вмін і навичок відповідно до обраної професії конкретної галузі).

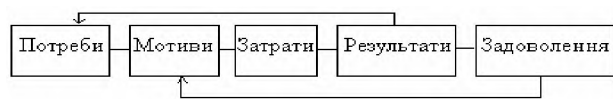


Рис. 1.

Разом з тим впровадження нових технологій має враховувати не лише мету одержання випускником школи певного обсягу знань, вмін і навичок, а і процес включення його до досягнення вищих рівнів мети, як повноправного, активного і творчого учасника колективного розв'язання глобальної проблеми. Отже, при використанні нових інформаційних технологій в навчально-виховному процесі і пов'язано з ним замінюю застарілих засобів навчання новим поколінням та одночасно заміною ряду методів і форм навчання новими, не повинно викликати і сприяти таким явищам як, наприклад, «психологічний бар'єр», оскільки в даному випадку мета підкоряється і змісту і характеру навчання, відповідно з волею учня.

Тому значної ваги набуває елемент вміння учнів до словесного опису об'єктів пізнання, що є передумовою формування якісних знань. То ж і надмірне використання форм оцінювання досягнень учнів за результатами виконання лише письмових тестових завдань не є об'єктивним і не сприяє якісному і ефективному формуванню знань і вмін учнів.

Одним із найвагоміших збудників до праці, писав А.С.Макаренко, є важливість задуму цієї праці, можливість поєднання зусиль, розуму і рук. Чим вагоміший задум, тим з більшою зацікавленістю виконується будь-яка робота. Оволодіння майстерністю, дослідження, експериментування, використання даних науки в процесі навчання — все це усвідомлюється і переживається людиною як моральна довершеність. Отже важлива роль відводиться проектуванню змісту і характеру процесу навчання і виховання, зокрема ролі дидактичних засобів в навчально-виховному процесі.

Важливим фактором діяльності учня при виконанні фізичного експерименту є одержані результати. Під такими результатами розуміється той ефект його виконання, який показує співвідношення між результатами та затратами, тобто вираження ступеня реалізації мети. Впровадження новітніх технологій має сприяти підвищенню рівня і ефективності такого співвідношення, яке необхідно враховувати при розробці

нового обладнання і засобів наочності взагалі, що поки що нерідко не береться до уваги при створенні нових поколінь машин, засобів пристосувань, а також обладнання робочих місць учителя і учнів. Вагомим значення набуває проблема забезпечення кількісних вимірювань в навчальному фізичному експерименті. Характерна відносною традиційністю, нині проблема потребує специфічних підходів до вирішення, шляхом зміщення технології виготовлення і принципів будови вимірювальної техніки в галузь мікроелектроніки. Відповідно, назріли потреби не удосконалення ряду навчальних вимірювальних приладів, а заміни більш сучасними. Разом назріває потреба оптимального ознайомлення експериментаторів і учнів з найзагальнішими основами будови, дії і використання засобів мікроелектроніки.

Ергономічний вплив має забезпечувати розвиток психіки людини, удосконалення особистості, а не регресію і деградацію. Довільні психічні процеси: довільна пам'ять, довільна увага, мислення, сприйняття — є результатом особистих зусиль людини і не можуть виникнути як результат природного розвитку. Здібність концентрувати увагу на поставленій задачі, незалежно від зовнішніх завад, запам'ятовувати і відтворювати великі обсяги інформації, обдумувати проблему в обставинах стресових впливів досягається систематичним тренуванням і виконанням вправ, які розвивають здібність до психічних зусиль. Такий розвиток може відбуватися лише за умов, коли виникають і зростають зовнішні і внутрішні завади, подолання яких є обов'язковим. Ці умови створюються лише у процесі праці.

Якщо виконання експерименту учнем необхідне лише процесу навчання, то це означає, що це не служить його розвитку, а є експериментом заради експерименту. Фахівець, аналізуючи зміст експерименту і проектуючи разом з конструкторами і методистами відповідні засоби для його реалізації, має передбачити задіяння вищих психічних функцій експериментатора: увагу, пам'ять, мислення, сприйняття, яву. В основі діяльності при виконанні експерименту повинні лежати моральні якості учня: чесність, відповідальність, мужність, добросовісність, рішучість, щирість, тактовність, справедливість. Учень має розвивати у собі вміння оперувати науковою і об'єктивною інформацією, в своїх діях вчитись організованості і впевненості, у спілкуванні — бути зрозумілим і конкретним, у своїх рішеннях — практичним.

Система навчального фізичного експерименту може бути охарактеризована двома важливими параметрами: 1) зміст і виконання включають використання певних енергетичних потужностей, досягання певних швидкостей, високих чи занижених тисків, використання гострих, надто нагрітих предметів тощо. Помилки, допущені при експериментуванні, приводять до нещасних випадків, що веде до збитків і породжує сумніви у вірності шляхів розвитку системи навчального експерименту. Подібні аспекти свідчать про зростання складності сучасної техносфери і ставлять проблему спеціальної культури спілкування з нею.

Звідси другий важливий параметр впровадження новітніх технологій до реалізації експериментального відтворення змісту курсу фізики — культура спілкування експериментатора з технічними пристроями. Сучасні комп'ютерні системи тощо, незалежно від наявності численних блокувань і захисних пристроїв від опромінення і ін., покликаних запобігати нещасним випадкам, характеризуються «наївністю», «довірою», «керіваністю» по відношенню до дії людини. Безперечно, створення нових технологій навчання фізики не обходить реалії науково-технічного прогресу — комп'ютеризації навчально-виховного процесу. Комп'ютеризація навчального фізичного експерименту має певні суттєві сторони. В першу чергу використання комп'ютера має поєднуватись і узгоджуватись з навчальною експериментальною установкою, забезпечуючи керування експериментом і за допомогою органів керування

установки і за допомогою клавіатури (і мишки) комп'ютера. Цим забезпечується і не підміняє читання реальних явищ процесів разом із зручним відображенням широкого кола результатів на моніторі, збереження їх в пам'яті для подальшого використання.

З іншої сторони необхідною складовою навчальних технологій є комп'ютерне моделювання експериментального відображення навчального матеріалу. Останнє, в першу чергу, має охоплювати ті явища і процеси, які унеможливлені для живого відтворення в умовах фізичного кабінету, лабораторії. Програмне забезпечення має забезпечувати моделювання перебігу явищ і процесів за значень параметрів, обмежених можливостями навчальних експериментальних установок (великих швидкостей, просторових розмірів, миттєвих значень тощо). Разом процесу комп'ютеризації навчального експерименту має передувати і постійно системно поєднуватись відповідна підготовка учнів до грамотного використання комп'ютера, що в свою чергу сприятиме свідомому сприйманню представлених модельних комп'ютерних аналогій.

Навіть найсучасніша технічна система, що використовується учнем, схильним у своїх діях керуватись неповними знаннями (нечесним), та неорганізованим і необ'єктивним (безвідповідальним) тощо, може стати причиною моральних і матеріальних збитків. Тому матеріальна база для виконання навчальних експериментів повинна бути спроектована таким чином, щоб з нею систематично тренувались інтелектуальні якості учнів, перевірялись їхні моральні якості, а оцінка результатів опиралась на високі психологічні і моральні критерії.

З відсутністю фактора задоволеності пов'язані диспропорції системи дій у процесі планування і розробки завдань стосовно структури всього курсу і окремих експериментів. Задоволеність відчуття учня в результаті здійснення його потреб і бажань, коли він вважає проблему розв'язаною. У протилежному випадку він повертається до проблеми знову.

Суб'єктивна задоволеність в деяких випадках відіграє негативну роль. Це помітно на сучасному етапі розвитку НТП, при модернізації освіти, запровадженні нових інформаційних технологій, зміни характеру і змісту виконання експерименту. Цей етап створює деяку невизначеність перспектив для учнів, і особливо для учителів, що вимагає від них затрат значних зусиль для оволодіння новими знаннями і вміннями. Виникає явище «психологічного бар'єру», яке гальмує темпи змістовного і матеріального оновлення навчального процесу.

Об'єктивна незадоволеність учнів і вчителя пов'язана із невмілою організацією навчального процесу, порушенням принципів справедливості (пов'язаною з відсутністю належної кількості нових засобів, наприклад, недоступністю спілкування з комп'ютером частини учнів тощо). Також відповідний вплив має недостатній рівень підготовленості учня до виконання експерименту, пов'язаного з відсутністю умов достатньої підготовки. Часто це є наслідком психологічних особливостей людини, невмінням вірно відображати дійсний стан речей. Це виражається у завищенні своїх здібностей. В інших випадках учень переоцінює свої досягнення, а низьку якість виконаного завдання пояснює поганою організацією процесу. Тому запровадження нових технологій покликане привести до відповідності зміст і якості виконання експерименту і відношення до нього учня з належним врахуванням психокоректуючих заходів.

Процес впровадження нових технологій навчання фізики, її експериментальний характер має зберегти і органічно поєднуватись з традиційними формами занять: урок — найефективніша форма для навчання наукам експериментального характеру як в плані оптимального матеріального забезпечення, так і керування відповідними процесами. Впровадження нових технологій має забезпечувати в першу чергу початкові

ознайомлення з навчальним матеріалом, формування діалектичного світогляду, виховати пізнавальний інтерес, спрямовувати навчальну діяльність відповідно до мети і задач. Разом на початковому етапі зміст навчального фізичного експерименту, як експериментально-методу навчання, має забезпечувати:

- реалізацію експериментального відображення змісту матеріалу в плані переходу від словесної констатації до незаперечних практичних дій, фактів, – єдності теоретичної і практичної сторін фізики;
- розв'язувати завдання знаходження кількісних значень важливих фізичних величин;
- оптимально поєднувати процес розв'язування поставлених задач з опорою на теоретичний матеріал різних розділів фізики, охоплення взаємозв'язків між ними, відповідно до дидактичних принципів науковості і послідовності;
- забезпечення логічної послідовності виконання низки взаємопов'язаних дій.

Досягненню мети виконання експерименту служить взаємна адаптація учня і технічних засобів. Вона здійснюється у процесі складання завдань, ескізного, технічного і методичного проектування. Зміст і характер діяльності учня вивчається і проектується таким чином, щоб забезпечити оптимальний рівень витрат, виключити розвиток важких психічних станів, забезпечити саморегуляцію психологічних і моральних якостей. При цьому враховують різні спрямованості характеру учнів. Таким чином, з одного боку, забезпечується ефективність і безпека функціонування об'єктів матеріального забезпечення навчальних експериментів, а з другого – не провокується виникнення негативних емоцій, настроїв, відчуттів, тобто незадоволення навчальним процесом.

Визначені чинники – суть ергономічної оцінки, яка полягає в тому, що відповідно до учня, ні засоби, ні фактори зовнішнього середовища, ні процес їх взаємодії не викликають у учня ланцюга «важкі стани – зриви психічних процесів – зниження безпеки, – ефективності, комфорту – незадоволеність діяльністю». Це досягається за рахунок комплексних ергономічних показників: діяння, освоєння, управління, обслуговування.

Отже, взаємна адаптація експериментатора і засобів наочності є засобом досягнення безпеки, ефективності і комфорту виконання навчального фізичного експерименту.

В цілому відповідно до психолого-педагогічних принципів впровадження новітніх технологій до навчального фізичного експерименту має забезпечувати:

1. Експериментальний характер навчання фізики, який однаковою мірою стосуються навчально-виховного процесу школи і вищого педагогічного закладу і визначає психологічну установку студента і учня.

2. З впровадженням новітніх технологій в навчально-виховний процес в цілому і до системи навчаль-

ного фізичного експерименту, зокрема, переважна частина дидактичних принципів потребують змін, корегування, доповнення.

3. Удосконалення всіх видів навчального фізичного експерименту потребує вагомих внесків стосовно забезпечення належної читабельності експериментальних установок.

4. Суть нових підходів до розробки критеріїв оцінювання діяльності учнів в процесі виконання навчального фізичного експерименту та одержаних за ним результатів – спрямування на ліквідацію причин виникнення в учнів негативних практичних станів. Проблема набуває гостроти за умов впровадження нових інформаційних технологій навчання, окремих методів і форм, нового методичного і матеріального забезпечення.

5. Значна частина обладнання і засобів виконання навчального експерименту потребують заміни, модернізації і удосконалення. Відповідний процес має достатньо освоювати найновіші досягнення в галузі приладобудування, своєчасно передбачати і впроваджувати перспективні новітні технології.

6. Приділення належної уваги потребує проблема забезпечення необхідного рівня сприйнятливості завдань експерименту кожним учнем, руйнування перешкод до досягнення належних рівнів окремими учнями.

7. Інтеграція засобів навчання є особливо значима на нинішньому етапі реформування освіти в цілому і розвитку фізичного експерименту зокрема, процес має відповідати ергономічним вимогам.

8. Ергономічні показники якості навчального обладнання не повною мірою визначені і узгоджені з особливостями навчально-виховного процесу і потребують корегування та доповнення. Впровадження новітніх технологій навчання потребують вивчення і розробки додаткових, специфічних норм і значень показників ергономічної якості засобів.

Список використаних джерел:

1. Мендерецький В.В. Удосконалення експериментальної підготовки школярів в умовах особистісно орієнтованого навчання / Зб. наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна. Випуск 9. – Кам'янець-Подільський: інформаційно-видавничий відділ, 2003. – С.148-150.
2. Наушник В.Н., Саржевський А.М. Наглядность в демонстрационном эксперименте по физике: Эргон. подход. – Минск: Изд-во БГУ, 1983. – 96 с.
3. Оришци Ю.М. Про розробку нових технологій навчання фізики / Зб. наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна. Випуск 9. – Кам'янець-Подільський: інформаційно-видавничий відділ, 2003. – С.37-39.

Отримано: 17.05.2004