

ДИДАКТИЧНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ КОМПЕТЕНТІСНОГО СТАНОВЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

УДК 378.147:53:371.134

А. М. Андрєєв

Запорізький національний університет

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КУЛЬТУРИ У СФЕРІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

У статті розглядається проблема фахової підготовки майбутніх вчителів фізики до організації навчальної діяльності учнів з енергозбереження. Описано досвід залучення студентів-фізиків до роботи у навчально-науковій лабораторії енергоефективності та енергозбереження Запорізького національного університету. Наведено методичні особливості організації діяльності експериментальної групи на базі лабораторії.

Ключові слова: проблема енергозбереження, майбутній вчитель фізики, лабораторія енергоефективності та енергозбереження, творчий колектив.

Постановка проблеми. Успішне формування в учнів нового світогляду щодо енергозбереження, розвиток у них відповідних компетентностей залежить від активного включення вчителів у цей процес. А це можливо лише за умови сформованості в них професійної культури у сфері енергозбереження, від їх готовності організувати навчальну (у тому числі, практичну) природоохоронну та природодослідницьку діяльність учнів. Тому серед пріоритетних напрямків розвитку освіти і виховання у сфері енергозбереження є фахова підготовка студентів (майбутніх вчителів фізики) та перепідготовка вчителів.

Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань. На сьогодні вже здійснюється підготовка вчителів до викладання дисциплін з енергозбереження. Серед шляхів її здійснення наведемо такі [1, с.96]:

- Курси підвищення кваліфікації вчителів. Так, за рекомендаціями Міністерства освіти і науки України питання енергозбереження включено до змісту навчальних курсів підвищення кваліфікації при інститутах післядипломної педагогічної освіти (обласних, міських, республіканському і центральному).
- Система тренінгів і система консультаційних пунктів на основі базових шкіл або інститутів. Як приклад, вкажемо на досвід проведення Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України спільно з Державним комітетом України з енергозбереження, Інститутом енергозбереження і енергоменеджменту Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» серії навчальних семінарів-тренінгів (в рамках яких, зокрема, відбулося навчання вчителів фізики, що викладають у початкових класах, директорів позашкільних навчальних закладів з організаційно-технічних питань енергозбереження).
- Самоосвіта. Цей напрямок можливий за умови функціонування періодичної освітянської преси, електронних видань (веб-сторінки) та за умови видання навчально-методичної літератури (у першу чергу, з фізики) із сучасною інформацією щодо енергозбереження.

Проте на цей час майже відсутні ґрунтовні теоретико-методичні розробки, пов'язані з підготовкою майбутніх вчителів-фізиків до реалізації практичного включення учнів до природоохоронної та енергозберігаючої діяльності при навчанні фізики, а також до формування в них інших складових компетентності у сфері енергозбереження. Крім того, бракує і конкретних дидактичних розробок для вчителів фізики (на-

вчальних методик, розробок уроків, творчих завдань), що мають за мету формування в учнів зазначеної компетентності.

З метою активізації діяльності у галузі енергозбереження та підвищення її результативності у Запорізькому національному університеті (ЗНУ) була створена (у 2010 р.) *навчально-наукова лабораторія енергоефективності та енергозбереження* (далі лабораторія). Попри досить короткий термін існування ця лабораторія вже досягла певних успіхів як у науково-дослідницькій, так і у навчальній сферах своєї діяльності. Тому висвітлення досвіду її функціонування має як практичне значення (зокрема, стане у пригоді для інших ВНЗ), так і важливе дидактичне значення, поза як у методичній літературі майже відсутні дослідження, присвячені особливостям ефективного залучення студентів (майбутніх учителів фізики) у процесі їх фахової підготовки та учнів загальноосвітніх шкіл (у процесі вивчення ними фізики) до *практичної діяльності* у галузі енергозбереження.

У цій статті ми маємо **на меті** навести особливості створення та функціонування лабораторії; розглянути основні напрямки її діяльності в контексті фахової підготовки майбутніх вчителів фізики до організації навчальної діяльності учнів з енергозбереження; висвітлити методичні особливості проведення навчальних занять експериментальної групи на базі лабораторії.

Виклад основного матеріалу. Особливості створення та функціонування лабораторії. Структурно навчально-наукова лабораторія енергоефективності та енергозбереження (далі лабораторія) відноситься до науково-дослідної частини університету. У складі лабораторії працюють чотири співробітники на чолі із завідувачем лабораторії (ним є автор статті). Кожен із співробітників лабораторії – фахівець у певній галузі знань: теплотехніка, автоматизація теплових мереж, електроніка та робототехніка, фізика та методика її викладання.

На базі лабораторії (відразу після її створення) було сформовано експериментальну (проблемну) групу, до складу якої увійшли:

- студенти фізичного факультету ЗНУ (напрямів підготовки «Фізика» та «Прикладна фізика»), більшість з яких – майбутні вчителі фізики;
- студенти Економіко-правничого коледжу ЗНУ (спеціальностей «Розробка програмного забезпечення», «Організація виробництва»);
- учні загальноосвітніх шкіл Запоріжжя та області, які одночасно є вихованцями різних гуртків (у першу чергу, винахідницькі та фізико-математичні гуртки) Кому-

нального закладу «Запорізький обласний центр науково-технічної творчості учнівської молоді «Грані» Запорізької обласної ради;

- учні інших областей (зокрема, школярі Міжводненської загальноосвітньої школи Чорноморського району Автономної республіки Крим), співпраця з якими відбувалася, головним чином, дистанційно за допомогою глобальної мережі (зокрема, з використанням сучасних телекомунікаційних засобів зв'язку).

Чисельність експериментальної групи в середньому складає 20-25 осіб. Предметом її діяльності (визначається напрямками роботи самої лабораторії) виступають інновації у сфері енергозберігаючих технологій: розробка і дослідження нових технічних рішень у галузі енергозбереження, вивчення вже відомих способів і пристроїв енергозбереження, написання науково-дослідницьких робіт та їх представлення на всеукраїнських та міжнародних студентських та учнівських конкурсах фізико-технічного спрямування, написання наукових статей та заявок на передбачувані винаходи тощо.

Напрямки діяльності лабораторії в контексті фахової підготовки майбутніх вчителів фізики до організації навчальної діяльності учнів з енергозбереження. Серед напрямків діяльності лабораторії умовно можна виділити науково-дослідницьку, практичну та навчально-просвітницьку складові. Розглянемо кожну з них докладніше.

Науково-дослідницька складова. Науково-дослідницька діяльність лабораторії пов'язана із розробкою та створенням нових технічних рішень (таких, що мають елементи об'єктивної новизни) у галузі енергозбереження та енергоефективності, а також з їх теоретичними та експериментальними дослідженнями. Насамперед, це розробка і дослідження способів та пристроїв для використання альтернативних джерел енергії [2; 3]; розробка ефективних способів енергозаощадження в бюджетних установах.

Практична складова. У рамках цієї складової умовно можна виділити такі основні напрямки діяльності лабораторії:

- апробація розроблених лабораторією способів та засобів енергозаощадження на базі університету та внесення пропозицій щодо їх впровадження на підприємствах (організаціях) області (в цьому відношенні Запорізький національний університет виступив експериментальною площадкою) [4];
- впровадження існуючих енергозберігаючих технологій в університеті;
- моніторинг витрат енергоресурсів в університеті.

Навчально-просвітницька складова. У переліку напрямків діяльності експериментальної групи, окрім науково-технічних (про які вже йшлося вище), важливе місце посідає навчально-просвітницька діяльність лабораторії. Цей напрямок конкретизується у наступних формах.

- *Участь у реалізації загальнодержавних та регіональних освітніх програм з енергозбереження та енергоефективності, а також розповсюдження провідного досвіду у сфері енергозбереження.*
- *Участь у міжнародних та всеукраїнських фізико-технічних конкурсах, спеціалізованих виставках, форумах, ярмарках, присвячених енергоефективності та енергозбереженню. Підготовка студентів-фізиків та учнів експериментальної групи до участі у цих заходах.*
- *Ознайомлення студентів-фізиків та учнів із сучасним обладнанням, що має відношення до енергозбереження.*
- *Розв'язування зі студентами-фізиками та учнями творчої групи навчальних фізичних задач, тематика яких пов'язана з питаннями енергозбереження. Що стосується місця таких задач у навчальному процесі з фізики загальноосвітньої школи, то особливу увагу їм можна приділити під час наступних форм навчальної діяльності:*
 - *позакласні заняття* (у тому числі гурткові). Ця форма діяльності передусім пов'язана з підготовкою учнів до участі у фізичних олімпіадах різних етапів, а також у всеукраїнських та міжнародних фізико-технічних конкурсах (для прикладу вкажемо на Всеукраїнський конкурс-захист

науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук (МАН) України; Всеукраїнський турнір юних винахідників і раціоналізаторів; Міжнародний конкурс молодіжних проектів з енергозбереження «Енергія і середовище»);

- *уроки (та факультативні заняття)*, присвячені вивченню питань, пов'язаних з виробництвом, претверненням та передачею енергії; з конструкцією та принципом дії простих механізмів та машин (теплові двигуни, теплові насоси та холодильні машини, електричні двигуни та генератори тощо); з раціональним використанням природних ресурсів та екологічними проблемами енергетики тощо;
- *уроки (та факультативні заняття)*, присвячені повторенню та узагальненню навчального матеріалу, а також підготовці до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) з фізики.
- *Розробка методичного забезпечення*, пов'язаного із основами впровадження простих енергоефективних заходів, а також вихованням у студентів та учнів ощадливого ставлення до використання паливно-енергетичних ресурсів.

Методичні особливості проведення навчальних занять на базі лабораторії. Досвід організації навчальних занять на базі лабораторії показав, що оптимальна кількість учнів – членів творчої групи має складати 12-15 осіб. При цьому більш ефективною можна визнати таку організацію діяльності, коли конкретні технічні завдання учні виконують у невеликих (як правило, два-три учні) *виконавчих групах* (термін «виконавча група» ми запозичили з [5, с.59]). Навчальні заняття на базі лабораторії проводяться один раз на тиждень, як зазвичай, впродовж двох годин. Частина завдання учні виконують вдома самостійно.

Аналіз літератури показав, що питання ефективної організації діяльності всього колективу учнів під час позаурочної роботи є досить непростим. Існує кілька підходів до його розв'язання. Найбільш поширеним є розділення групи учнів на підгрупи (такий підхід знаходимо, наприклад, у [5, с.59]). Кожна підгрупа займається своєю розробкою (наприклад, виготовленням певного приладу). Організує і контролює їх роботу керівник гуртка (або вчитель). Однак досить часто при такому підході якісна робота керівника спрощена зі значними переваженнями, оскільки дуже складно одночасно (і головне, якісно) обслуговувати всі підгрупи, а отже, і самі учні не отримують необхідної уваги.

Як організовується робота виконавчих груп на базі лабораторії в нашому випадку? За кожною виконавчою групою закріплюється наставник – науковий керівник. У нашому випадку ними виступали студенти (майбутні вчителі фізики). Наукові керівники самі беруть безпосередню участь у розробках. При цьому вони організують діяльність учнів своїх виконавчих груп і консультують їх з різних питань, що виникають у ході роботи, створюючи при цьому умови для здійснення учнями самостійних дій і прояву їх ініціативи. Координування діяльності всіх виконавчих груп здійснюють співробітники лабораторії. Саме така організація навчальної діяльності експериментальної групи на базі лабораторії дозволяє, з одного боку, здійснювати навчальну діяльність у галузі енергозбереження з досить великим учнівським колективом (до 15 учнів), а з іншого – сприяти формуванню у студентів – майбутніх учителів фізики професійних якостей (у тому числі професійної культури у галузі енергозбереження).

Для здійснення індивідуального підходу до кожного учня (в процесі його роботи в лабораторії) на перших заняттях (на початку навчального року) доцільно виявити індивідуальні здібності школярів. У нашій практиці це робиться у ході бесіди з учнями або через їх анкетування.

Аналіз методичної літератури показав (див., наприклад, [5, с.56]), що, як зазвичай, позаурочна діяльність учнів базується або на теоретичній основі (розв'язування задач, підготовка рефератів, доповідей тощо), або на практичній (виготовлення макетів, діючих моделей машин та механізмів; конструювання вимірювальних приладів, демонстраційних пристроїв тощо). Відмінною ознакою організації навчальних занять на базі лабораторії є поєднання практичної діяльності членів експериментальної групи з їх фізико-математичною підготовкою. У який спосіб відбувається така теоретична підготовка?

Перед початком заняття науковими керівниками проводиться коротке обговорення із виконавчою групою змісту подальшої роботи (за необхідності до обговорення залучаються співробітники лабораторії). При цьому для більш ефективної діяльності (та для забезпечення максимального навчального ефекту) студенти мають систематизувати і актуалізувати знання учнів: надати учням теоретичні відомості про фізичні процеси та явища, з якими вони матимуть справу; обговорити з ними конструкцію та принцип дії приладів та механізмів, які передбачається використовувати; порадити у виборі літературних джерел для більш детального ознайомлення з теорією розгляданого фізичного явища або з принципом дії певного пристрою. Зазначимо, що така теоретична підготовка може носити пропедевтичний характер, оскільки більш глибоке і детальне вивчення певного питання учні можуть провести самостійно вдома (або на уроках фізики).

Необхідним елементом науково-дослідницької діяльності учнів на базі лабораторії є здійснення контролю за їх роботою та оцінювання результатів діяльності. При цьому контроль і оцінювання можуть бути як внутрішніми (проводяться науковими керівниками (студентами) у межах своїх виконавчих груп), так і зовнішніми. Останній вид оцінювання, як правило, відбувається у вигляді колективного обговорення результатів, у ході якого співробітники лабораторії та члени експериментальної групи (студенти та учні) висловлюють свої думки з приводу певного результату (продукту діяльності), вказують на його переваги та недоліки.

Не поодинокими є випадки, коли у процесі таких обговорень вдається виявити нові ідеї щодо вдосконалення та перспективних напрямків подальшої роботи над розробкою. Важливим видом зовнішнього оцінювання продуктів діяльності експериментальної групи виступають також всеукраїнські та міжнародні конкурси, виставки та інші заходи фізико-технічного спрямування (про деякі з них вже йшлося вище).

Ще однією важливою складовою, що позитивно впливає на якість процесу навчання на базі лабораторії, виступає можливість подальшого *впровадження результатів діяльності* членів експериментальної групи. Так, їхні освітні продукти – теоретичні розробки (наприклад, методики розрахунку теплових втрат); виготовлені енергозберігаючі пристрої; діючі моделі та демонстраційні прилади тощо – застосовуються потім на практиці (як у навчальному процесі, так і в господарській діяльності університету).

Досвід показує, що часто саме методичний прийом – *можливість побачити свої результати «у дії»* – виступає для учнів та студентів досить потужним мотивом для подальшої навчальної діяльності.

На наш погляд, до найбільш цінних методичних прийомів щодо здійснення пізнавальних та виховних цілей навчання під час роботи на базі лабораторії слід також віднести *можливість спілкування членів експериментальної групи (учнів та студентів) з фахівцями*, якими є співробітники лабораторії. Адже вони допомагають у виборі тематики розробок, у формулюванні технічного завдання, проводять необхідні консультації у процесі роботи.

Спілкування з фахівцями сприяє також засвоєнню школярами (та студентами) вимог до технічної документації; виробничої термінології; понять, що відносяться до галузі знань, пов'язаних з охороною інтелектуальної власності (зокрема, таких як «винахід», «новизна», «винахідницький рівень», «економічний ефект», «критерії патентоспроможності» та інші).

Висновки. Досвід функціонування у Запорізькому національному університеті навчально-наукової лабораторії енергоефективності та енергозбереження засвідчив, що поряд із науково-виробничими напрямками діяльності вона виявляє широке навчально-просвітницьке можливості. Зокрема, створює сприятливі умови для підготовки майбутнього вчителя-фізики до:

- виховання в учнів при навчанні фізики ощадливого ставлення до використання природних (зокрема, енергетичних) ресурсів;

- реалізації практичного включення учнів до природоохоронної та енергозберігаючої діяльності при навчанні фізики;
- формування в учнів компетентності у сфері енергозбереження.

Крім того, конкретні приклади вказують нам на те, що позаурочна робота учнів на базі лабораторії значно активізує їх пізнавальну діяльність і має дієві профорієнтаційні можливості (зокрема, підвищує зацікавлення учнів до фізико-математичного та фізико-технічного напрямків подальшої освіти).

Перспективи подальших досліджень. Наші подальші дослідження будуть присвячені розробці циклу навчальних фізичних задач (якісних, кількісних, винахідницьких), структурованих за різними розділами та темами шкільного курсу фізики, а також методичним рекомендаціям щодо їх використання у навчальному процесі з фізики.

Список використаних джерел:

1. Стратегія енергозбереження в Україні: аналітично-довідкові матеріали : в 2-х томах / [за ред. В.А. Жовтянського, М.М. Кулика, Б.С. Стогнія]. – К. : Академперіодика, 2006. – Т. 2: Механізми реалізації політики енергозбереження. – 600 с.
2. Андреев А.М. Хвильова енергетична установка / А.М. Андреев, Д.О. Котов // Энергосбережение. – 2012. – №9 (155). – С.13-15.
3. Пат. 59023 Україна, МПК F03B 13/14 (2006.01), F03B 13/16 (2006.01), F03B 13/20 (2006.01), F03B 13/22 (2006.01). Хвильова енергетична установка / А.М. Андреев, В.В. Терновой, В.В. Терновой, І.В. Ольховик, Е.І. Умеров; заявник та патентовласник Запорізький національний університет. – № u201100740; заявл. 24.01.2011; опубл. 26.04.2011. – Бюл. №8.
4. Кушнір С.М. Енергозбереження по-запорізьки / С.М. Кушнір // Энергосбережение. – 2012. – №3 (149). – С.20-21.
5. Внеурочная работа по физике / [О.Ф. Кабардин, Э.М. Браверман, Г.Р. Глушенко и др.]; под ред. О.Ф. Кабардина. – М. : Просвещение, 1983. – 223 с.

А. М. Андреев

Запорізький національний університет

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ В СФЕРЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

В статье рассматривается проблема профессиональной подготовки будущих учителей физики к организации учебной деятельности учащихся по энергосбережению. Описан опыт привлечения студентов-физиков к работе в учебно-научной лаборатории энергоэффективности и энергосбережения Запорізького національного університету. Приведены методические особенности организации деятельности экспериментальной группы на базе лаборатории.

Ключевые слова: проблема энергосбережения, будущий учитель физики, лаборатория энергоэффективности и энергосбережения, творческий коллектив.

А.М. Андреев

Zaporizhzhya National University

PROFESSIONAL CULTURE OF ENERGY CONSERVATION IN TEACHERS-TO-DO OF PHYSICS

In the article is considered the problem of professional training of Physics teachers-to-do. The main idea of this text is organizing the students' learning activities on energy conservation. The author is described the experience of involvement Physics students to work in teaching and research laboratory of efficiency and energy conservation (Zaporizhzhya National University). The author also present the methodological characteristics of the organization this experimental students' group.

Key words: the problem energy conservation, the future teacher of physics, laboratory efficiency and energy conservation, creative team.

Отримано: 23.05.2013