

УДК 37.02:372.853

І.В. Сальник, О.І. Мірошніченко

*Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка*

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ ЧЕРЕЗ ШКІЛЬНЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО

Експериментально-дослідницька діяльність є однією із сучасних технологій у процесі вивчення фізики, проведенні позакласної роботи, впровадженні профільного навчання. Саме в ході дослідницької діяльності проявляється унікальність кожної людини, формуються навички пошуку нового в навколишній дійсності та потреба вносити зміни в процес протікання явищ та процесів. Запровадження такої технології сприяє саморозвитку учнів, розвиває самостійність. Різноманітність форм організації навчальних занять, використання різних за змістом завдань – важлива умова успішного залучення учнів до дослідницької діяльності з урахуванням широкого спектру спрямованості їх інтересів. Незважаючи на ефективність експериментально-дослідницького методу в процесі навчання, для того, щоб його впровадження відбувалося з найбільшою віддачею, слід приділити увагу якості і доцільності його застосування. У статті розкриваються теоретичні та методичні основи організації дослідницької роботи учнів з фізики через створення шкільних наукових товариств.

Ключові слова: дослідницька діяльність, навчальний експеримент, гіпотеза дослідження, дослідницько-експериментаторські вміння, конструкторська діяльність, творчі роботи, шкільне наукове товариство.

Постановка проблеми. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [7] серед пріоритетних напрямів освітньої політики визначає розкриття інтелектуального потенціалу нації, що формується в системі безперервної освіти. Тому, завданням української педагогічної науки є розроблення нової стратегії розвитку національної освіти, що забезпечить прискорення інтеграції країни в європейський освітньо-науковий і культурний простір.

Унаслідок цього особливого значення набувають освітні технології, що орієнтовані на творчий розвиток особистості та формування людини-дослідника, здатної до творчого мислення, самостійного пошуку шляхів вирішення актуальних проблем. Звісно, що завдання з формування цих якостей покладаються на школу, оскільки саме тут закладаються основи розвитку особистості. Але рівень фізичного, психічного та інтелектуального розвитку дітей різний, до того ж кожна дитина має свій набір вроджених задатків, які, як показує практика, можуть бути розвинені, а можуть і передчасно згаснути. Таким чином, визначальним напрямом роботи вчителя стає створення такого середовища навчання, яке сприяє розвитку і реалізації здібностей дітей.

Важливим компонентом розвитку особистості, формування її інтелекту та духовності виступає дослідницька діяльність. Саме в ході дослідницької діяльності проявляється унікальність кожної людини, формуються навички пошуку нового в навколишній дійсності та потреба вносити зміни в процес протікання явищ та процесів. Ситуація невизначеності, новизни підштовхує учня до проведення дослідження, в ході якого формуються якості конкурентоздатної людини, яка може успішно реалізувати себе в сучасному інформаційно насиченому світі, що швидко змінюється.

Аналіз досліджень та публікацій. Починаючи з кінця XIX століття, науковці та вчителі шукали можливості застосування наукових досліджень у навчанні, вивчали різноманітні способи використання дослідницького методу, спрямовуючи діяльність учителя не лише як подачу готових знань, а й організацію навчання як дослідження. Всебічне, системне вивчення дослідницького методу в навчанні і проблем його застосування почалося в 60-ті роки XX ст. З'явилися вагомі праці: „Про методи навчання” (М.Н. Скаткін, І.Я. Лернер), „Використання експериментального методу дослідження у викладанні фізики” (В.Н. Биков), „Шкільні дослідницькі завдання” (В.В. Успенський) та інші.

В подальшому дослідна діяльність учнів стала об'єктом вивчення вітчизняних і закордонних учених: В. Алфімова, О. Губенка, Л. Ковбасенко, О. Микитка, В. Моляко, І. Нінікітіної, В. Паламарчук, О. Савенкова, Л. Сологуба, Ю. Тамберга та інших. На організацію освіти, яка забезпечуватиме формування дослідницьких умінь, організацію навчально-пізнавальної та науково-дослідницької діяльності звертається увага в працях Г. Артемчук, В. Буряка, Л. Кондрашової, Г. Гранник, Є. Спіцина, А. Усової, В. Шейко та інших.

Проблема формування в учнів дослідницьких умінь та навичок в процесі навчання фізики висвітлювалася в наукових працях та дослідженнях С.П. Величка [1], І.С. Войтовича [2], Ю.М. Галатюка [3], А.А. Давиденка [5], Ю.О. Жука [6] та багатьох інших науковців, які зробили значний внесок у розвиток сучасної середньої освіти.

Аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури дозволив виявити низку проблем в організації експериментально-дослідницької діяльності сучасної школи в ракурсі запровадження компетентнісного, особистісно орієнтованого та синергетичного підходів у навчанні фізики.

Метою статті є аналіз педагогічних умов залучення учнів до дослідницької діяльності в процесі навчання фізики, зокрема через створення шкільних наукових товариств, та висвітлення власного досвіду організації експериментально-дослідницької діяльності учнів.

Виклад основного матеріалу. Діяльність без знання або без інструментарію, що дозволяє добувати або створювати знання, неможлива і безглузда, знання повинні бути фундаментальними. Виходячи з цього, однією з головних для розвитку сучасного школяра, на наш погляд, є експериментально-дослідницька діяльність. Учень повинен провести експеримент, виконати необхідні спостереження і вимірювання, зафіксувати їх, оцінити точність вимірювань, проаналізувати отримані результати, сформулювати висновки. Осмисливши підсумки експерименту з точки зору досягнення мети дослідження, намітити напрями подальшого дослідницького пошуку.

Залучати учнів у дослідницьку діяльність необхідно з перших уроків навчання фізики. Спостереження за процесом навчання фізики показують, що інтерес до тієї чи іншої галузі знань, бажання самостійно щось досліджувати пробуджуються саме в цьому віці. Зрозуміло, мова йде не про залучення учнів 7-8 класів до серйозних наукових відкриттів, а про виховання у них інтересу до дослідницької праці, до наукових знань.

Як показує наш досвід, розвитку здібностей до дослідницької діяльності сприяють:

- підвищення наукового рівня викладання предмета, посилення уваги до вивчення фізичних теорій, широке використання теорії для пояснення фізичних явищ і властивостей тіл;
- ознайомлення учнів з методами, що використовуються в процесі наукових досліджень з фізики, таких як теоретичне передбачення, розробка робочої гіпотези,

спостереження, експеримент, аналіз експериментальних фактів, висновки та перевірка висновків на практиці;

- систематичне включення елементів дослідження в навчальний процес з фізики, здійснення дослідницького підходу до вивчення окремих тем і питань шкільного курсу фізики.

Організуючи дослідницьку діяльність учнів у процесі навчання фізики, важливо дотримуватись наступних принципів:

- дослідницька діяльність не повинна бути примусовою;
- структура дослідницької діяльності учнів має бути наближеною до структури науково-дослідницької діяльності;
- зміст дослідження обов'язково повинен відповідати поставленій меті;
- до дослідницької діяльності учні мають залучатися систематично;
- дослідницька діяльність повинна мати двосторонній характер – наявність тісної взаємодії учителя та учнів на всіх етапах дослідницької діяльності, починаючи з постановки її цілі і закінчуючи оцінюванням досягнутих результатів та формулюванням висновків. При цьому необхідно дотримуватися розумного поєднання кількості інформації, яку надає вчитель, з тією кількістю інформації, яку учень здобуває самостійно і яка є основою інтелектуального зростання особистості [4].

Ефективне запровадження визначених напрямів та принципів дослідницької діяльності в процес навчання фізики, на нашу думку, найкраще забезпечує експериментальний метод дослідження та спостереження.

Впровадження експериментально-дослідницького навчання передбачає дотримання учнями певного плану експериментального дослідження, який певною мірою відрізняється від традиційного, насамперед наявністю такого етапу, як формулювання гіпотези дослідження.

Як відомо, традиційний підхід до формування експериментаторських умінь не передбачає наявності в учнів умінь формулювати і обґрунтовувати гіпотезу – робочий інструмент наукового пізнання, на основі якого дослідник пояснює побачене явище, розкриває його внутрішній механізм, зв'язок з іншими явищами. Однак без формулювання гіпотези, як найважливішого структурного елементу неможливо розкрити дослідний метод, як метод наукового пізнання. Умінь самостійно формулювати і обґрунтовувати гіпотезу позитивно впливає й на інші структурні елементи експериментального дослідження: визначення умов проведення досліду, його проектування, аналіз результатів експерименту і формулювання висновків. Це пояснюється логічною залежністю всіх структурних елементів експерименту. Тому необхідно розкрити перед учнями суть гіпотези.

Дослідно-експериментаторські вміння можна формувати під час проведення різних форм навчальної діяльності, наприклад, під час проведення коротких 10-15-хвилинних експериментальних дослідних робіт, що виконуються учнями в процесі вивчення нового матеріалу. Так, під час вивчення теми «Електричний струм в металах» повинна бути продемонстрована залежність опору металевих провідників від температури. Таку демонстрацію можна провести у формі експериментального завдання: «Дослідити, чи змінюється опір металевих провідників в процесі зміни їх температури».

Учням пропонується два варіанти розв'язку завдання: один – нагрівання будь-якого провідника, включеного паралельно з реостатом і амперметром, в електричному колі, а

інший – визначення опору нитки розжарення електролампи за різної яскравості її світіння, тобто за різної температури.

Використання подібних завдань не тільки допомагає вдосконалювати експериментаторські вміння і навички учнів, а й розвиває їхню фантазію, творчу уяву, підвищує інтерес до навчання фізики.

Під час виконання учнями експерименту та лабораторних робіт слід вносити елементи дослідження через можливість обирати необхідні для дослідження прилади і матеріали, відповідно до обраних способів вирішення поставленої проблеми, що, одночасно, забезпечить запровадження синергетичного підходу до навчання фізики, зокрема, до експериментаторської діяльності.

Можливе включення елементів дослідження і в домашні завдання з фізики через виконання учнями фізичних дослідів вдома. Це підсилює практичну і теоретичну підготовку учнів, зменшує одноманітність форм домашніх завдань і ефективно стимулює оволодіння експериментальним методом дослідження.

Особливу цінність представляють ті дослідження, які можуть бути виконані різними способами, та які вимагають застосування знань з інших предметів.

Безсумнівно, дослідницька діяльність має переваги:

- максимальна активізація пізнавальної діяльності учнів сприяє формуванню міцних усвідомлених знань, підвищенню інтересу до предмета;
- допомагає учням опанувати методи наукового пізнання, пробуджує у них потребу в творчій діяльності, формує риси творчої особистості;
- відповідає соціальному замовленню, випускник стає конкурентоспроможним.

Однак існує і ряд недоліків в організації дослідницької діяльності на уроках, які узагальнені нами у таблиці 1.

Таблиця 1

Переваги та недоліки дослідницького методу

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> • Дослідницький метод у навчанні зумовлює емоційно-ціннісні властивості особистості і є основою творчої самореалізації учнів і педагогів • Взаємозв'язок і взаємозумовленість репродуктивної і продуктивної діяльності, і можливість інтеграції різних за продуктивністю методів навчання надають можливість включити в творчу діяльність всіх учнів, незалежно від їх індивідуальних здібностей і отримання при цьому істотних результатів у розвитку їх творчих і дослідницьких здібностей 	<ul style="list-style-type: none"> • Різний рівень підготовки учнів • В учнів слабо сформовані дослідницькі вміння і навички, недостатня методологія дослідження, що позначається на недостатньо усвідомленому вивченні основ фізичної науки і здібностях школярів до творчості • Дефіцит навчального часу • Дослідницький метод застосовується епізодично, без системи • Недостатність матеріально-технічної бази кабінету

Окреслені переваги та недоліки повинні бути враховані вчителем в процесі планування та організації експериментальної дослідної діяльності учнів під час проведення різних форм навчальних занять.

Форми організації навчальної роботи, що спрямовані на розвиток в учнів навичок самостійного експериментування, дуже різноманітні. Ми виділяємо: творчий лабораторний

практикум, творчі експериментальні завдання, домашні експериментальні завдання, індивідуальне навчальне дослідження, практикум з моделювання експерименту та ін.

У старших класах можливо залучення до підготовки демонстраційних дослідів та лабораторних робіт учнів, які виконують функції лаборантів. Така діяльність учнів сприяє розвитку їх логічного мислення та творчих здібностей. Подібна робота позитивно впливає і на інших учнів класу. У багатьох дітей з'являється бажання стати лаборантом.

Різноманітність видів завдань в навчальному процесі – важлива умова успішного залучення учнів до дослідницької діяльності з урахуванням широкого спектру спрямованості інтересів учнів: одним подобається конструювати, інші – із задоволенням займаються експериментальними дослідженнями, треті – охоче виконують цікаві досліди або розв'язують експериментальні задачі і т. і.

З усього різноманіття видів робіт, які розвивають самостійність учнів, ми виділяємо конструкторську, вбачаючи в ній широкі можливості формування вміння думати, використовувати свої теоретичні знання, вести дослідження, працювати з приладами та матеріалами, довідковою літературою. Така робота відкриває широкі можливості розвитку пізнавальної та творчої діяльності учнів. Досвід роботи в школі показує, що учні, які конструюють прилади, моделі та інші технічні установки на основі знань, одержаних на уроках фізики, набагато глибше розуміють і засвоюють навчальний матеріал.

Як показує практика, в процесі розробки конструкторських завдань вчитель повинен подбати про те, щоб їх виконання вимагало від учнів творчого підходу. З цією метою необхідно врахувати дві вимоги:

- завдання можуть бути вирішені на базі вже вивченого матеріалу;
- завдання можливо здійснити використовуючи найпростіші і доступні матеріали.

Кожна проблема вирішується в кілька етапів, характерних для творчого процесу.

Перший етап: знаходження ідеї та побудова схеми ескізу.

Другий етап: розробка ескізу проекту в цілому.

Третій етап: математичний розрахунок.

Четвертий етап: матеріальне втілення проекту і його експериментальна перевірка.

Виконання кожного з цих етапів вчителем перевіряється окремо. При цьому заохочується кожен успішний крок. Невдалі відповіді не засуджуються. Будь-який творчий пошук, ініціатива заслуговує на похвалу.

Жага відкриття, прагнення проникнути в найпотемніші таємниці буття народжуються ще на шкільній лаві. Тому дуже важливо саме в школі виявити всіх, хто цікавиться різними галузями науки і техніки, вивести учнів на дорогу пошуку в науці, в житті, допомогти повністю розкрити свій творчий хист. З метою реалізації сучасних завдань освіти, що стоять перед українською школою в Кіровоградському обласному навчально-виховному комплексі (гімназія-інтернат – школа мистецтв) м.Олександрія з 2013 року функціонує наукове товариство учнів (НТУ) «Квант», керівником секції «Фізика та астрономія» якого є вчитель фізики Мірошниченко Олександр Іванович.

Головне завдання цього товариства – дати учневі можливість розвинути свій інтелект у самостійній творчій дослідницькій діяльності, з урахуванням індивідуальних особливостей і схильностей.

Організація роботи секції «Фізика та астрономія» будується за такими принципами:

- інтегрованості – об'єднання і взаємовплив навчальної та дослідницької діяльності учнів, коли досвід і навички, отримані в НТУ, використовуються на уроках;

- безперервності – тривалого професійно-орієнтованого навчання і виховання в творчому об'єднанні учнів різних вікових груп;
- міжпредметного навчання, в якому занурення в проблему передбачає глибоке систематичне знання предмета і формування навичок дослідницької праці.

Першим й найбільш важким етапом для учнів є вибір теми дослідження в рамках предмета. Для здійснення цього етапу виділимо наступні критерії:

1. Необхідно, щоб тема була цікава для учня не тільки на даний момент, але й вписувалася в загальну перспективу майбутнього професійного розвитку, тобто мала безпосереднє відношення до попередньо обраної спеціальності.

2. Тема повинна бути реалізована в наявних умовах. Це означає, що за обраною темою повинні бути доступні обладнання та література.

Під час проведення дослідження учні проходять два послідовних етапи: технологічний етап і аналітичний, рефлексивний етап. Кожен дослідник складає робочий план. Після закінчення дослідження, оформлення отриманих результатів, схвалення її науковим керівником настає останній етап – захист, який відбувається в декілька кроків. Перший крок – шкільна науково-практична конференція наукового товариства учнів «Квант». Другим кроком є участь в обласному етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України.

Висновки. Повноцінне впровадження експериментально-дослідницької діяльності в навчальний процес за умови запровадження пропонованих нами методів його організації дозволяє лаконічно доповнювати і поєднувати традиційні форми і методи викладання з новітніми. З іншого боку дослідницька діяльність підвищує пізнавальну мотивацію, є засобом розвитку наукового мислення, розкриття творчих здібностей учнів. Незважаючи на ефективність експериментально-дослідницького методу в процесі навчання, для того, щоб його впровадження відбувалося з найбільшою віддачею, слід, приділити увагу якості і доцільності його застосування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бузько В. Л. Впровадження навчально-дослідницьких завдань для формування пізнавального інтересу до фізики в учнів основної школи / В. Л. Бузько, С. П. Величко // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград, 2014. – Вип. 5. – Ч. 3. – С. 132-138.
2. Войтович О.П. Розвиток творчих здібностей учнів у ході виконання фронтальних лабораторних робіт з фізики / О.П. Войтович // Наукові записки. - Випуск 82. -Серія: Педагогічні науки. - Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. - 2009. - Частина 2. - С. 307-311.
3. Галатюк Ю.М. Творча пізнавальна ситуація в навчанні фізики як механізм ініціювання творчої пізнавальної діяльності / Юрій Галатюк // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 57. – Херсон: ХДУ, 2011. – С. 92–97.
4. Грудинін Б. Організація дослідницької діяльності учнів у процесі навчання фізики як педагогічна проблема [електронний ресурс]/Борис Грудинін// Психолого-педагогічні проблеми сільської школи. – Випуск 49, 2014 – С. 42-47. Режим доступу: http://library.udpu.org.ua/library_files/psuh_pedagog_prob1_silsk_shkolu/49/Borys_Hrudynyn.pdf
5. Давиденко А. А. Теоретичні та методичні засади розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики: дис... док. пед.наук: 13.00.02/ А.А.Давиденко – К., 2007. – 467 с.
6. Жук Ю.О. Організація навчальної дослідницької діяльності у процесі викладання фізики в середній школі з використанням комп'ютерно-орієнтованих систем навчання / Жук Ю.О.// Наукові записки: 36. наук. статей Національного пед. університету ім. М.П. Драгоманова.- Київ, 2001. – С.118-125.
7. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки. 9 грудня 2011 р. [Електронний ресурс] /Міністерство освіти та науки України. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/images/files/news /12/05/ 4455.pdf>

I.V. Salnyk, O.I.Miroshnychenko

Kirovograd State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko

ORGANIZATION OF STUDENTS' EXPERIMENTAL RESEARCH IN PHYSICS THROUGH THE SCHOOL SCIENTIFIC COMMUNITY

Experimental research is one of the modern technologies in physics study, conducting extracurricular activities, introduction of profile education.

Just during research activity is shown the uniqueness of each person, formed skills for search something new in the surrounding reality and necessity to make changes to the flow of phenomena and processes. Introduction of this technology promotes to students' self-develop and independence.

A variety of forms of training sessions, using of different content tasks is an important condition for the successful involvement of students in research activity considering the wide range of orientation of their interests. Despite the effectiveness of method of experimental research in learning, order for its introduction will be with the greatest impact, should pay attention to the quality and appropriateness of its application.

Theoretical and methodical foundations of establishment of students' research in physics by creating school scientific communities have been shown in the article.

Key words: *research, learning experiment, research hypothesis, experimental and research skills, designing, creative works, school scientific community.*

И.В. Сальник, А.И. Мирошниченко

Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченка

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ ЧЕРЕЗ ШКОЛЬНОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО

Экспериментально-исследовательская деятельность является одной из современных технологий в процессе изучения физики, проведении внеклассной работы, внедрении профильного обучения. Именно в ходе исследовательской деятельности проявляется уникальность каждого человека, формируются навыки поиска нового в окружающей действительности и потребность вносить изменения в процесс протекания явлений и процессов. Введение такой технологии способствует саморазвитию учащихся, развивает самостоятельность. Разнообразие форм организации учебных занятий, использование различных по содержанию задач – важное условие успешного привлечения учащихся к исследовательской деятельности на основе учёта широкого спектра направленности их интересов. Несмотря на эффективность экспериментально-исследовательского метода в процессе обучения, для того, чтобы его внедрение происходило с наибольшей отдачей, следует, уделить внимание качеству и целесообразности его применения. В статье раскрываются теоретические и методические основы организации исследовательской работы учащихся по физике через создание школьных научных обществ.

Ключевые слова: *исследовательская деятельность, учебный эксперимент, гипотеза исследования, исследовательски-экспериментаторские умения, конструкторская деятельность, творческие работы, школьное научное общество.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Сальник Ірина Володимирівна –доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Коло наукових інтересів: проблеми методології та методики навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі.

Мірошниченко Олександр Іванович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Коло наукових інтересів: методика організації експериментально-дослідницької діяльності з фізики.