

3. Акименко М., Дідович М.М. Методика вивчення явища електромагнітної індукції // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – №1 – С. 23-26.
4. Глазунов А.Т., Нурминский И.И., Пинский А.А. Методика преподавания физики в средней школе: Электродинамика нестационарных явлений. Квантовая физика: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 272 с.
5. Каменецкий С.Е., Пустыльник И.Г. Электродинамика в курсе физики средней школы. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1978. – 127 с.
6. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм: Учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1983. – 463 с.
7. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – 4-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 320 с.: ил.
8. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. Т. II. – М.: Наука, 1972. – 368 с.
9. Вознюк С.Ю., Кульчицкий В.І. Формування поняття «електромагнітне поле» на основі фундаментальних понять // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 4. – С. 43-47.
10. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: У 3 т.: Навч. посіб. для студ. вищ. тех. і пед. закл. освіти. – Т.2.: Електрика і магнетизм / За ред. І.М. Кучерука. – К.: Техніка, 2001 – 452 с.
11. Коновал О.А. Непотенціальність електричного поля рухомої зарядженої частинки і закон електромагнітної індукції // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: Збірник. У 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2002. – Вип. 13. – Т. 2. – С. 192-195.
12. Коновал О.А. Принцип відносності і закон електромагнітної індукції // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: Збірник. У 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2004. – Вип. 23. – С. 171-177.
13. Ландау Л.Д., Лифшиц И.М. Электродинамика сплошных сред. – М.: Наука, 1957. – 532 с.
14. Коновал О.А. Основы электродинамики: навч. посіб для студ. вищ. пед. навч. закл. / О.А.Коновал; Міністерство освіти і науки України; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 347 с.: іл.
15. Дідович М.М., Мощенко С.М. Систематизація знань учнів при формуванні поняття електромагнітного поля // Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні: Матеріали науково-практичної конференції. – Чернігів: Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка. 1998. – С. 53-57.
16. Коновал О.А. Природа електромагнітної індукції // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск VII: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т. 2.: Теорія та методика навчання фізики. – С. 207-209.
17. Коновал О.А. Відносність електричного і магнітного полів: монографічний навчальний посібник для студентів фізичних спеціальностей педагогічних університетів / О.А. Коновал; Міністерство освіти і науки України; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 122 с.: іл.

On concrete examples the method of application of the generalized law of electromagnetic induction is illustrated.

Key words: electromagnetic induction, electromotive force, law, phenomenon, weeds.

Отримано: 11.04.2008

УДК 378.147:53

І. В. Коробова

Херсонський державний університет

ДО ПРОБЛЕМИ КОНТРОЛЮ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ І НАВИЧОК УЧНІВ

У статті узагальнено форми контролю та запропоновані диференційовані завдання для перевірки сформованості експериментальних умінь і навичок учнів.

Ключові слова: експериментальні уміння і навички, контроль навчальних досягнень.

Експериментальна наука фізика не може бути добре засвоєна учнями, якщо не спиратися в процесі навчання на експеримент, який є одночасно як методом пізнання природи, так і потужним засобом навчання. Уміння спостерігати і досліджувати природу відіграють важливу роль в адаптації людини у навколишньому середовищі. Фізичний експеримент, самостійно виконаний учнем, дозволяє формувати в нього експериментальні уміння і навички, які є корисними у подальшому житті.

За програмою 12-річного навчання *експериментальну складову навчання фізики посилено*. У межах курсу сьомого класу передбачається виконання 12-ти фронтальних лабораторних робіт, що складає 34% курсу. Отже, третина навчального часу присвячена формуванню експериментальних умінь і навичок учнів. Разом з тим, зменшення кількості годин на вивчення фізики в 7-му класі (до 35-ти на рік) зумовлює необхідність ущільнення системного викладу навчального матеріалу, винесення окремих завдань, зокрема, деяких лабораторних робіт, на домашнє завдання. У зв'язку з цим постає питання про необхідність якісного контролю за виконанням учнями лабораторних робіт та інших видів фізичного експерименту. Регулярний контроль дозволяє встановити переваги і недоліки в знаннях і вміннях учнів і на їх основі управляти навчальним процесом, удосконалюючи методи і види роботи вчителя й учня; дозволяє зменшувати навчальне навантаження школярів, оскільки орієнтує їх на засвоєння головного в навчальній інформації; привчає вибірково відноситися до матеріалу, що вивчається.

Незважаючи на різноманіття способів контролю навчальних досягнень, якісна перевірка виконання учнями лабораторних робіт та інших видів навчального експери-

менту залишається складною для вчителів фізики. Це зумовлене, по-перше, обмеженістю навчальних годин, відведених на вивчення фізики; по-друге, перевірка експериментальних умінь передбачає врахування не тільки *змістовної*, але й *процесуальної* складової виконаного досліду. Враховуючи це, проблема контролю і оцінювання експериментальних умінь і навичок учнів залишається актуальною.

Метою нашого дослідження є дидактичне забезпечення контролю сформованості експериментальних умінь і навичок учнів у навчанні фізики.

У процесі реалізації зазначеної мети розв'язані наступні завдання: з'ясовано складові експериментальних умінь; узагальнено форми перевірки експериментальних умінь і навичок; складено систему завдань з фізики для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів 7 класу.

Під **експериментальними вміннями** ми розуміємо систему розумових і практичних дій, потрібних для дослідження фізичного об'єкта (фізичної системи, її стану та процесів, що в ній відбуваються). Отже, у відповідності до поданого означення, **експериментальні уміння** можна поділити на два види: **інтелектуальні (ІУ)** та **практичні (ПУ)**. Структуру зазначених умінь відображено у *таблиці 1*.

Зауважимо, що наведені у таблиці групи умінь взаємодоповнюються у процесі виконання експерименту. Наприклад, **уміння спостерігати** передбачає таку послідовність дій: усвідомити мету спостереження (ІУ) → створити умови, необхідні для спостереження (ПУ) → провести спостереження (ПУ) → визначити сторонні фактори, урахувати їх (ІУ) → зафіксувати результати спостереження (ПУ) → проаналізувати результати спостереження (ІУ) → сформулювати висновки (ІУ).

Таблиця 1

Структура експериментальних умінь

Експериментальні уміння	
Інтелектуальні уміння (ІУ)	Практичні уміння (ПУ)
Визначати мету експерименту	Збирати експериментальну установку
Висувати гіпотези	
Підбирати прилади	Спостерігати
Планувати експеримент	
Обчислювати похибки	Здійснювати вимірювання
Аналізувати результати	
Оформляти звіт про виконану роботу	Виконувати дослід

Уміння здійснювати вимірювання вимагає: вивчити будову та принцип дії приладу (ІУ) → знати одиниці вимірювання фізичних величин (ІУ) → уміння визначати ціну поділки та межі вимірювання (ПУ) → уміння знімати покази з приладів (ПУ) → уміння визначати раціональний спосіб запису результатів вимірювання (ІУ) → уміння аналізувати результати вимірювання, робити висновки (ІУ).

Уміння виконувати дослід конкретизується у наступних діях: сформулювати мету дослід (ІУ) → визначити умови, необхідні для проведення дослід (ІУ) → розробити схему дослід (ІУ) → розробити план проведення дослід (ІУ) → скласти модель для проведення дослід, провести дослід (ПУ) → визначити сторонні фактори (ІУ), усунути їх дію (ПУ) → самостійно зробити висновок із дослід (ІУ) [7].

Процес формування експериментальних умінь і навичок учнів відбувається під час виконання навчального експерименту: короткочасних фронтальних дослідів, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, домашніх дослідів і спостережень, у процесі розв'язування експериментальних завдань. Зазначимо, що при виконанні як фронтальної, так і домашньої лабораторної роботи вчителю складно слідкувати за всіма учнями, а особливо за їх уміннями користуватися приладами. Проте, проконтролювати й оцінити необхідно кожного учня. Як же дізнатися, що учень сам виконав роботу, а не просто переписав її у товариша? Зрозуміло, яке важливе значення має при цьому правильно організований контроль сформованості експериментальних умінь і навичок.

У шкільній практиці існує декілька традиційних форм контролю умінь. У ході аналізу форм контролю, з'ясовано, що перевірку експериментальних умінь і навичок можна здійснювати різноманітними способами. Це дозволило зробити наступне узагальнення, відображене у таблиці 2.

Таблиця 2

Форми контролю експериментальних умінь і навичок

За місцем у навчальному процесі	За способом організації контролю	За способом подання звіту	
Попередній (з'ясування вихідного знання)	Фізичний диктант	Письмовий	
	Тестування	Письмовий+ПК	
Поточний	Лабораторні роботи	Перевірка теоретичної підготовки	Усний
		Контроль за виконанням дослідів	Усний
		Відповіді на контрольні запитання	Усний + письмовий
Періодичний (після вивчення теми)	Фізичний диктант	Письмовий	
	Домашні лабораторні роботи, спостереження, дослідів	Письмовий	
	Комбіновані контрольні роботи	Письмовий	
Підсумковий (наприкінці семестру, року)	Експериментальні задачі	Письмовий	
	Контрольні лабораторні роботи (фронтальні або індивідуальні)	Письмовий	
	Тестування	Письмовий+ПК	
	Комбіновані контрольні роботи	Письмовий	
	Залік	Усний + письмовий	

Як видно з таблиці, до складу форм контролю експериментальних умінь і навичок входять і такі не дуже поширені серед учителів, як контрольні лабораторні роботи [4, с.303] та комбіновані контрольні роботи. Зазначимо, що

контрольні лабораторні роботи можуть проводитись як фронтально (1 або 2 варіанти), так і індивідуально (кожний учень виконує окрему роботу із заданого переліку). *Контроль лабораторна робота* – достатньо незвичайна форма контролю, вона вимагає від учнів не тільки наявності знань, але й умінь застосовувати ці знання в нових ситуаціях, кмітливості. Лабораторна робота активізує пізнавальну діяльність учнів, оскільки від роботи з ручкою і зошитом вони переходять до роботи з реальними предметами. Тоді і завдання виконуються легше і більш охоче [5, с.27]. *Комбінованими контрольними роботами* ми вважаємо такі, до складу яких входять як розрахункові, так і експериментальні завдання (їх повинно бути не більше 1-2).

Науковці зазначають, що вміння експериментувати не формується, якщо учень *не усвідомлює*, як і для чого виконується кожен елемент експерименту [2]. Для усунення зазначеної проблеми пропонується розв'язувати *експериментальні вправи* на відпрацювання окремих практичних умінь (див. таблицю 1). Такими вправами можуть слугувати, на нашу думку, *спеціально складені експериментальні завдання*, які доцільно включати як до перевірок самостійних, так і до комбінованих контрольних робіт.

Зазначимо, що на важливість перевірки сформованості експериментальних умінь і навичок учнів вказує те, що до складу завдань зовнішнього незалежного оцінювання 2008 року включено і завдання на перевірку експериментальних умінь і навичок. Але, на жаль, таких завдань замало, та перевіряється ними лише окремих вид експериментальних умінь – уміння знімати покази з вимірювальних приладів, інші види поки що залишаються поза межами зовнішнього контролю [1]. Більш ретельно, на наш погляд, підходять до цього питання російські методисти, які обговорюють на сторінках своїх науково-методичних видань проект змісту контрольних-вимірювальних матеріалів до єдиного державного екзамену, що вперше відбудеться у 2009 році. До зазначених матеріалів окремим блоком входить *екзаменаційна робота з перевірки експериментальних умінь з фізики*; розроблені критерії оцінювання експериментальних умінь учнів [3, с.46-54].

З метою популяризації зазначених вище форм контролю ми пропонуємо студентам – майбутнім учителям фізики – *самостійно складати* (або підбирати) *завдання* до змісту таких контрольних робіт. Виконання такого виду роботи дозволяє студенту усвідомлено підходити до процесу контролю і оцінювання експериментальних умінь і навичок учнів.

Автори [2] зазначають, що «перевірка сформованості умінь, необхідних для виконання експериментальних робіт з фізики повинна проводитись з використанням *незнайомих для учнів експериментальних завдань*, рівень складності яких має залежати від рівня програми» [2, с.4]. Розробка зазначених вище завдань здійснюється студентами з урахуванням «Державного стандарту загальної середньої освіти», який окреслив обов'язкові *вимоги* до форми і змісту контрольних заходів на уроках фізики. Особливістю *вимог до рівня підготовки учнів* у стандарті фізичної освіти є *наявність в них експериментальних умінь*. У стандарті зазначається, що перевірка сформованості таких умінь повинна здійснюватися за допомогою експериментальних завдань, які можуть входити до загальної перевіркової роботи. Зазначені завдання складають *систему вимірників* досягнення стандарту фізичної освіти.

У процесі складання завдань повинні враховуватись *вимоги* до системи вимірників експериментальних умінь і навичок учнів. Згідно з ними, система вимірників повинна бути:

- *інваріантною* по відношенню до різних типів шкіл, навчальних планів, програми і підручників;
- *змістовною* (повністю відповідати вимогам стандарту);
- *надійною* (забезпечувати відтворюваність отриманих під час перевірки результатів);
- *об'єктивною* (не залежати від особи, яка здійснює перевірку);
- *відкритою*, що дозволяє вчителям, учням і їх батькам, а також будь-якій зацікавленій особі скласти детальніше уявлення про обов'язкові вимоги стандарту, за-

безпечити таким учням більш комфортну обстановку під час проведення контролю, знявши властиві в такій ситуації тривожність і нервозність.

Процес складання контрольних експериментальних завдань вимагає дотримання наступних *принципів* [9]:

- завдання, що входять до контрольної роботи, можуть бути *різними за складністю*: це дозволить вчителю перевірити, наскільки повно учні засвоїли матеріал, що вивчався; а якщо хтось не справився із завданням повністю, то чи володіє він необхідним мінімумом знань з теми; або на якому рівні він засвоїв матеріал;
- завдання можуть включати *питання підвищеної складності*, не обов'язкові для виконання, але за їх розв'язання учні отримують додаткову високу оцінку, а вчитель – можливість виявити знання і уміння учнів, які не входять до обов'язкових вимог програми;
- до складу контрольної роботи входять *не тільки розрахункові завдання*, але і якісні, такі, що вимагають, наприклад, графічного опису процесів або аналізу фізичних явищ в конкретній ситуації.

Під час *формулювання завдань* також необхідно дотримуватись певних вимог: формулювання завдань і усних питань повинні бути *чіткими, короткими і націлювати учня на головне в завданні*.

Як приклад, наводимо зміст диференційованих завдань для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів 7 класу, розроблених студентами – майбутніми учителями фізики. Використання таких контрольних завдань дозволяє перевірити практичні уміння кожного учня. Такі завдання можна включати як до письмової комбінованої контрольної роботи, так і до усного або письмового заліку.

Завдання для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів з тем: «Починаємо вивчати фізику», «Будова речовини»

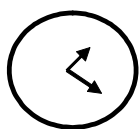


Рис. 1

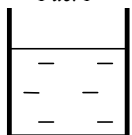


Рис. 2

1. (1 б) Як зробити із одної лінійки дві, якщо у вас одна сантиметрова лінійка, лист паперу, олівець?
2. (2 б) Як визначити час, якщо на годиннику немає циферблату? Визначте ціну поділки годинника. Яка година (рис. 1)?
3. (2 б) Є мензурка, але без позначок. Запропонуйте способи визначення об'єму налитої рідини. Якими приладами ви будете користуватися (рис. 2)?
4. (3 б) Як дізнатися, з якої речовини виготовлений циліндрик? Обладнання підберіть самостійно.

5. (4 б) Є 10 однакових монет, мензурка та вимірвальна лінійка. Виміряйте: а) діаметр однієї монети; б) товщину однієї монети. Які ще величини можна визначити для монети? Запропонуйте декілька способів вимірювання. Який з них найбільш точний? [6]

Як бачимо, характерною ознакою експериментального контрольного завдання є *процесуальний компонент* – перевіряється не тільки наявність знання, але й алгоритм практичних дій.

Приклади використання тестового контролю сформованості експериментальних умінь і навичок учнів з теми «Вимірювання фізичних величин»

1. (1б) Яку фізичну величину вимірюють годинником?
 - А) Година; Б) Секунда; В) Час.
2. (2б) Що таке «метр»?
 - А) назва лінійки; Б) назва довжини; В) назва одиниці вимірювання.
3. (2б) Учень виміряв довжину зошита міліметровою лінійкою. При цьому абсолютна похибка вимірювання дорівнювала:
 - А) 1 мм; Б) 0,5 мм; В) 0,5 см.

4. (3б) Під час вимірювання об'єму мензуркою похибка вимірювання дорівнювала 1 мл. Яка ціна поділки мензурки?

- А) 2 мл; Б) 1 мл; В) 0,5 мл.

5. (4б) Треба визначити густину циліндрика. Які з приладів ви для цього візьмете: мензурка, лінійка, терези, ареометр.

- А) мензурка і терези; Б) лінійка і мензурка; В) ареометр.

Виконання запропонованих завдань дає можливість учню продемонструвати свої уміння і навички користуватися вимірвальними приладами, визначити ціну поділки, планувати досліди, виходити із нестандартних ситуацій, які так часто зустрічаються у повсякденному житті.

У студента, який *складає* подібні завдання, формуються **спеціальні методичні уміння**, до складу яких відносять **експериментальні**, такі як *уміння самостійно складати завдання* з дотриманням вимог та урахуванням принципів складання контрольних завдань; *уміння перевірити якість засвоєння учнями явища, відтвореного у фізичному експерименті* [8, с. 64]. Майбутній учитель, працюючи над складанням експериментальних завдань, вчиться визначати методичну мету, місце завдань у структурі уроку, форму проведення перевірки, виділяти головні практичні уміння, що підлягають перевірці, диференціювати завдання за рівнями навчальних досягнень учнів тощо. Крім того, студенти мають можливість власноруч перевірити якість своїх розробок «на собі» – у процесі рольової гри. До того ж, практика складання завдань для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів дає можливість студентам підготуватися до реалізації основних положень 12-бальної системи оцінювання у майбутній професійній діяльності.

Отже, залучення студентів до складання завдань для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів сприяє формуванню професійної компетентності майбутніх учителів фізики.

Список використаних джерел:

1. Альошина М.О. Фізика: Типові тестові завдання. Збірник. – Х.: Факт, 2008. – 88 с.
2. Данилова Т., Мінаєв Ю. Нетрадиційний підхід. Формування умінь, необхідних для виконання експериментальних робіт // Фізика. – 2004. – №14. – С.1-4.
3. Модель єдиного державного екзамена по фізиці в 2009 г. Проект // Фізика в школі. – 2007. – №8. – С.26-54.
4. Основы методики преподавания физики в средней школе / В.Г.Разумовский, А.И.Бугаев, Ю.И.Дик и др.; Под ред. А.В.Перышкина и др. – М.: Просвещение, 1984. – 398 с.
5. Разумовский В.Г., Кривошопова Р.Ф., Родина Н.А. Контроль знаний учащихся по физике. – М.: Просвещение, 1982. – С.15-19, 25, 27, 37-38.
6. Тарасенко Т.О., Коробова І.В. Контроль експериментальних умінь і навичок учнів у навчанні фізики // Пошук молодих. Випуск 7. Зб. матер. Всеукр. студентської наук.-практ. конф. «Проектування педагогічних середовищ з природничо-математичних дисциплін як методична проблема» / Укладач: В.Д. Шарко. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С.42-45.
7. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект: Посібник для вчителів і студентів. – К.: ТОВ «Фірма «Есе», 2005. – С.149-150.
8. Шилова С.Ф. Методика подготовки учителя к оценке умений учащихся по физике // Целеполагание и средства его достижения в процессе обучения физике. Общеобразовательные учреждения, педагогический вуз. Доклады международной научно-практической конференции. – М.: МГОУ, 2006. – 208 с.
9. Эвенчик Э.Е., Шамаш С.Я., Енохович А.С., Румянцев И.М. Контрольные работы по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1969. – С.3.

In article forms of the control are generalized and the differentiated tasks for check of experimental skills of pupils are offered.

Keywords: experimental skills; the control of educational achievements.

Отримано: 4.05.2008