

плану нетрадиційних предметів, таких як театр або гончарна справа; навчання за “системою проектів”, яка забезпечує індивідуалізацію та диференціацію навчання; гуманізація стосунків всіх учасників навчально-виховного процесу;

- демократична організація школи дозволяє вирішувати цілий ряд педагогічних завдань: робить учнів активними суб’єктами навчально-виховного процесу та формує у них активну життєву позицію; виховує почуття відповідальності за власний рівень освіти; сприяє набуття учнями досвіду самостійного прийняття рішень та формуванню таких особистісних рис, як впевненість, цілеспрямованість, здатність до самовизначення;
- досвід демократичних шкіл різних країн світу потребує спеціальних досліджень в контексті екстраполяції їхніх ідей у освітньо-виховний простір України.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Gribble David. Real Education. Libertarian Education, 1998. – 259 с.
2. Meegan George. Democracy Reaches the Kids. AERO, Kobe, Japan, 2002. – 176 с.
3. Mintz Jerry. No Homework and Recess All Day. AERO, New York, USA, 2003. – 136 с.
4. Neill A.S. Summerhill. – Penguin, 1999. – 216 с.

УДК 37.02

Гуляєва Л.В.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ТЕМИ “ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ІНДУКЦІЇ МАГНІТНОГО ПОЛЯ”

У статті запропонована методика виконання роботи лабораторного практикуму у класах фізико-математичного профілю під час вивчення властивостей колового струму в точці на вісі кільця.

Methodology of conduction of the practical part of the curriculum studying properties of the magnetic field in the grades with physics-mathematics approach is offered in the given article.

Питання експериментального визначення магнітної індукції у класах фізико-математичного профілю досліджувалося в роботах Е.В. Коршака [4], Б.Ю. Миргородського [4], Ю.І. Діка [5, 6], О.Ф. Кабардина [3, 6], В.О. Орлова [6], Л.І. Анциферова [1, 5], І.М. Піщикова [1], В.О. Бурова [2, 5] та інших.

Лабораторний практикум є джерелом знань, відіграє значну роль у формуванні практичних умінь та навичок ліцеїстів. У методичних посібниках [1–6], зазначених вище авторів, є достатня кількість інструкцій для виконання робіт лабораторного практикуму, але робіт, які б допомогли вивчати властивості довгого соленоїда, колового струму тощо, не має. А це є крок до розуміння школярами закону Біо-Савара-Лапласа, характеристик магнітного поля: магнітної індукції, напруженості, магнітного потоку. Усі три величини важливі для вивчення магнітного поля, проте магнітна індукція описує явища більш узагальнено, не обмежуючись вакуумом. Нами було з’ясовано, що проблема експериментального визначення індукції магнітного поля потребує подальшої розробки. Тому **метою** статті передбачено розкриття можливостей вдосконалення методики виконання робіт лабораторного практикуму. Для реалізації цієї мети вирішувалися такі завдання:

- проаналізувати методичну літературу з дослідження магнітних полів найпростіших систем, що вивчаються у класах фізико-математичного профілю;
- спроектувати установку та розробити інструкцію для дослідження властивостей колового струму на вісі кільця.

У ході аналізу методичної літератури з проблеми дослідження було з'ясовано, що використання зошитів для лабораторних робіт, що випускаються МОНУ є малодослідженим тому, що вони не відповідають вимогам програми для класів фізико-математичного профілю; не дають можливості школярам творчо підходити до виконання експериментальних завдань.

Наш підхід до розробки методичного забезпечення самостійної роботи учнів під час виконання практикуму ґрунтується на необхідності перевірки рівня теоретичної і експериментальної підготовки школярів до проведення запланованих дій, усвідомлення ними можливих причин порушень в установці, здійснення самоконтролю і самооцінки результатів своєї діяльності.

З урахуванням зазначеного нами були розроблені лабораторні журнали до кожної роботи практикуму. Лабораторний журнал – це папка із файлами формату А-4, в якій учні оформляють звіти. Титульний аркуш лабораторного журналу має вигляд, який подано у таблиці 1.

Таблиця 1.

Титульний аркуш лабораторного журналу

Назва школи									
ЛАБОРАТОРНИЙ ЖУРНАЛ									
учня _____ класу _____ профілю									
м. _____									

Прізвище, ім'я									
№ л/р									
Само-оцінка									
Оцінка									
Підпис учня									
Підпис учителя									
№ л/р									
Само-оцінка									
Оцінка									
Підпис учня									
Підпис учителя									

В лабораторному журналі ми даємо:

- правила розрахунку похибок;
- критерії самооцінки виконання теоретичної та практичної частин експериментального завдання;

– пам'ятки-інструкції до приладів (призначення, принцип роботи, схема будови, процес роботи, інструкції з техніки безпеки);

– інструкції для виконання лабораторних робіт, робіт лабораторного практикуму, за якими школярі виконують необхідні завдання репродуктивним або алгоритмічним методами. При виконанні робіт креативним методом школярі прибирають аркуші із запропонованими готовими інструкціями і замінюють звітом, що вказує на виконання роботи згідно вимог високого рівня навчальних досягнень.

Наведемо приклад проведення лабораторного практикуму з теми “Визначення індукції магнітного поля колового струму”.

Лабораторний практикум №1

Визначення індукції магнітного поля колового струму

Мета: розрахувати модуль індукції магнітного поля колового провідника; коефіцієнт пропорційності між індукцією магнітного поля та силою струму для індикатора індукції магнітного поля I – 554.

Обладнання: коловий провідник, вимірювальна лінійка, міліамперметр, звуковий шкільний генератор (ЗГШ), індикатор індукції магнітного поля I – 554, з'єднувальні провідники, джерело живлення на 4 В, реостат.

Порядок проведення роботи.

1. Ознайомитись з роботою:

- прилада для дослідження властивостей колового струму (картка-інформатор № 1);
- індикатора індукції магнітного поля (картка-інформатор № 2);
- звукового шкільного генератора (картка-інформатор № 3).

Наведемо приклади зазначених вище карток-інформаторів № 1–3. Відмітимо, що картки-інформатори № 2,3 складаються згідно інструкцій, які подані у паспорті до приладів: індикатора індукції магнітного поля та звукового генератора.

Картка-інформатор № 1

Прилад для дослідження властивостей колового струму

Короткі теоретичні відомості про саморобний прилад для вивчення властивостей колового струму.

Прилад призначений для дослідження магнітного поля колового провідника.

Схема установки приладу для дослідження подана на рисунку.

1. На панелі укріплено коловий провідник 2. На панель 1 виведені перемикач 3 та клеми 4 для підключення джерела живлення. Постійне зовнішнє магнітне поле утворює струм, що проходить в коловому провіднику.

Для дослідження електромагнітних полів та виявлення напрямку вектора індукції магнітного поля під час роботи з демонстраційним гальванометром використовуємо індикатор індукції магнітного поля I-554.

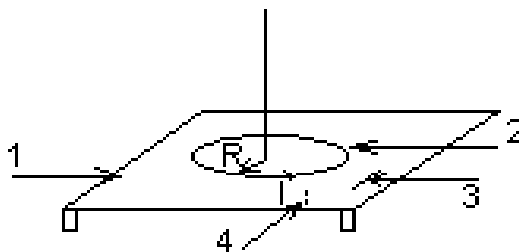


Рисунок 1. Установка для вивчення властивостей колового струму.

2. Ознайомитись із можливими порушеннями в роботі лабораторної установки (таблиця 2).

Можливі порушення в роботі лабораторної установки

Порушення в роботі лабораторної установки	Причини порушень в роботі лабораторної установки
Амперметр в колі не фіксує струм	Перевірити роботу джерела живлення, амперметра, справність контактів.
Міліамперметр у колі індикатора не фіксує струм	Перевірити роботу звукового генератора, індикатора індукції магнітного поля, наявність контактів.
Пам'ятайте! Не виконуйте самостійно ремонтні роботи лабораторного обладнання. Про порушення в їх роботі повідомте вчителя або лаборанта.	

3. Підключити провідник до джерела живлення на 4 В. Включити в коло амперметр, реостат.

4. Встановити індикатор індукції магнітного поля так, щоб його котушка збудження проектувалась у центр колового провідника.

5. Підготувати індикатор індукції магнітного поля до роботи.

6. Зафіксувати покази мікроамперметра на відстанях від 1 см до 10 см по осі до провідника. Індикатор індукції магнітного поля показує лише силу струму на відстані, яка пов'язана з індукцією магнітного поля в точці.

7. Записати покази залежності сили струму від відстані до таблиці 3.

Таблиця 3.

Залежність сили струму від відстані да колового провідника

h, см	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I, мА										

Обробка результатів дослідження властивостей колового струму.

1. Розрахувати модуль індукції магнітного поля колового провідника за формулою 1.

$$B = \frac{\mu\mu_0 I R^2}{2\sqrt{(R^2 + h^2)^3}}, \quad (1)$$

де $\mu = 1$,

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Ом·с,

$R = 7,01$ см = 0,0701 м,

$I = 1,59$ А

2. Результати обчислень модуля індукції магнітного поля колового провідника залежно від відстані подати до таблиці 4.

Таблиця 4.

Залежність модуля індукції магнітного поля колового провідника від відстані

h, см	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B, мкТл										

3. Індукція магнітного поля прямопропорційна силі струму, тому

$$C = \frac{B_i}{I_i} = Const \quad (2)$$

Розрахувати коефіцієнт пропорційності між індукцією магнітного поля колового провідника та силою струму. Результати подати у таблицю 5.

4. Розрахувати середнє арифметичне значення коефіцієнту пропорційності між індукцією магнітного поля колового провідника та силою струму за формулою 3. Для наших даних, що зазначені у пункті 1 коефіцієнт пропорційності має значення 5,045 мТл/А.

$$C_{\text{ср.ар.}} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n} = \frac{50.45}{10} = 5.045 \text{ мТл/А} \quad (3)$$

Отже, за допомогою визначеної константи можна розрахувати індукцію магнітного поля на деякій відстані по осі колового провідника згідно формули 4:

$$B_i = 0,005045 I_i \quad (4)$$

Таблиця 5.

Коефіцієнт пропорційності між індукцією магнітного поля та силою струму

$I, \text{ мА}$										
$B, \text{ мкТл}$										
$\frac{B_i}{I_i} = \text{Const}$ мТл/А										

5. Побудувати графіки залежності індукції магнітного поля та сили струму від відстані. Графіки подані на рисунку 2.

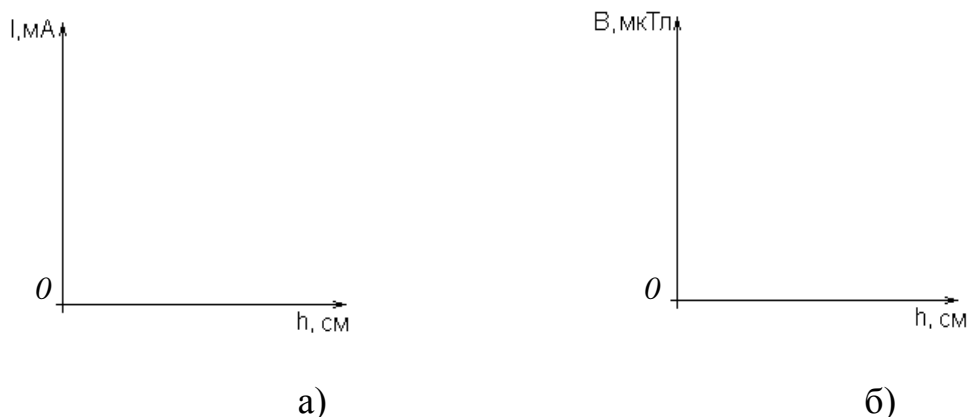


Рисунок 2. Графіки залежності: а) – сили струму від відстані; б) – індукції магнітного поля від відстані.

Отже, з графіків видно, що індукція магнітного поля та сила струму в коловому провіднику обернено пропорційні відстані.

6. Провести дослід для іншого значення сили струму в коловому провіднику іншого розміру.

7. Розрахувати похибки.

8. Зробити висновок.

9. Дати відповідь на контрольні запитання:

Достатній рівень.

Пояснити:

– властивості магнітного поля;

– закон Біо-Савара-Лапласа.

Високий рівень.

1. Довести, що індукція магнітного поля в довільній точці, яка знаходиться на перпендикулярі, встановленому до площини кільця із його центру, дорівнює

$$B = \frac{\mu\mu_0 IR^2}{2\sqrt{(R^2 + h^2)^3}}$$

2. Як можна вдосконалити лабораторну установку?

10. Самооцінити свої досягнення згідно критеріїв до виконання практичної частини програми.

Картка-інформатор

Оціни себе сам!

Оцінка теоретичної частини роботи лабораторного практикуму

Початковий рівень	Можу відповідати на питання, що потребують однослівної відповіді. Розрізняю фізичні величини з допомогою вчителя.
Середній рівень	На уроці ознайомлюсь з інструкцією роботи. Користуюся допомогою вчителя щодо осмислення відповідей на запитання. Під час здачі звіту я користуюсь журналом, підручником, додатковою літературою.
Достатній рівень	Можу самостійно виправити помилки, робити висновки, скласти звіт роботи, виконаної алгоритмічним способом.
Високий рівень	Вмію самостійно опрацювати наукову інформацію, наводити приклади, застосовувати знання у нестандартних ситуаціях, під час здачі теоретичної частини звіту не користуюсь підручником, журналом, допомогою вчителя, інших учнів.

Оцінка практичної частини роботи лабораторного практикуму

Середній рівень	1. Повторюю дії вчителя (складання схеми). 2. Допомога вчителя щодо виконання вимірів: – відстані, сили струму, визначення ціни поділки. 3. За допомогою вчителя роблю висновки, оформлюю звіт роботи.
Достатній рівень	1. Своєчасно ознайомлююсь з інструкцією експериментальної роботи. 2. До уроку вивчаю призначення, принципи роботи, схему будови, процес роботи приладів, які буду використовувати в роботі. 3. Використовуючи інструкцію, можу самостійно, без допомоги вчителя лаборанта або інших учнів виконати правильно роботу: зібрати схему установки, правильно зняти покази вимірювальних приладів, виконати розрахунки, зробити висновки, відповісти на контрольні запитання.
Високий рівень	1. Згідно теми експериментальної роботи самостійно вивчаю літературу. 2. Самостійно складаю інструкцію для виконання певного завдання. Пропоную власні розробки експериментальних установок. 3. Виконую роботу різними способами.

Над чим мені слід працювати _____

Самооцінка.

11. Оцінка вчителя.

Висновок: системний підхід до виконання і оформлення лабораторного практикуму з фізики дає можливість учням краще усвідомити зміст матеріалу, що досліджується, зрозуміти причини можливих ушкоджень і порушень в роботі установок. Самооцінка результатів власної діяльності учнів сприяє розвитку їх рефлексивних здібностей.

Одним із напрямків продовження дослідження є застосування датчика для вимірювання магнітної індукції, під'єданого до комп'ютера (фірма "Снарк", м. Москва).

ЛІТЕРАТУРА:

1. Анциферов Л.И. Практикум по методике и технике школьного физического эксперимента / Л.И. Анциферов, И.М. Пищиков // Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение, 1984. – 255 с.
2. Буров В.А. Фронтальные экспериментальные задания по физике: 9 кл. Дидакт. материал. Пособие для учителя / В.А. Буров, А.И. Иванов, В.И. Свиридов; Под ред. В.А. Букова. – М.: Просвещение, 1986. – 48 с.
3. Кабардин О.Ф. Факультативный курс физики. 9 кл. Пособие для учащихся / О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, Н.И. Шефер // Изд. 2-е, перераб. – М.: Просвещение, 1978. – 207 с.
4. Коршак Е.В. Методика и техника школьного физического эксперимента. Практикум / Е.В. Коршак, Б.Ю. Миргородский // Учеб. пособие для пед. ин-тов. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1981, – 280 с.
5. Практикум по физике в средней школе: Дидакт. материал: Пособие для учителя / Л.И. Анциферов, В.А. Буров, Ю.И. Дик и др.; Под ред. В.А. Букова, Ю.А. Дика. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1987. – 191 с.
6. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: Дидакт. материал: 9 – 11 кл. / Ю.И. Дик, О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов и др.; Под ред. Ю.И. Дика, О.Ф. Кабардина. – М.: Просвещение, 1993. – 208 с.

УДК 37.025

Дедович В.М., Савченко В.Ф.

КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНТЕГРАЦІЯ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ УЧНІВ У КЛАСАХ ПРИРОДНИЧОГО ПРОФІЛЮ

У статті розглядається проблема підвищення пізнавальної активності учнів природничого профілю при вивченні фізики через впровадження комунікативних технологій та реалізацію ідей інтеграції природничих навчальних предметів.

This article is about the problem of making stronger the cognitive activeness of pupils of the Natural profile in studying Physics with the help of communicative technologies and realizations of ideas of integrations the Natural studying subjects.

Стратегічним завданням сучасної української школи є перехід на профільне навчання. Попри суттєві успіхи у розв'язанні цього завдання школа зустрічається з низкою суттєвих труднощів, які уповільнюють процес реформування школи. Серед причин виникнення цих труднощів, на нашу думку, найбільш суттєвими є дві.

Перша причина – школа традиційно орієнтується на засвоєння учнями простої суми знань і умінь з певних предметів, що суперечить світовій практиці навчання на основі комунікативних технологій, які забезпечують засвоєння учнями *умінь* пошуку і самостійного засвоєння інформації. Така практика дозволяє не лише створити умови для неперервної освіти випускників шкіл, але й для успішного навчання в вищих навчальних закладах. Для України це має особливе значення, оскільки останні роки спостерігається тенденція до різкого збільшення кількості випускників середньої школи, що поступають до ВНЗ, які переходять на Болонську систему навчання.

Другою причиною труднощів є нерозуміння вчителями специфіки викладання непрофільних предметів і відсутність відповідних дієвих методик.

Метою нашої роботи було визначення методичних труднощів у роботі вчителів фізики з організації навчального процесу та виявлення можливих шляхів їх усунення.

Багаторічний досвід роботи авторів статті в класах різних профілів дозволяє намітити можливі шляхи подолання вказаних труднощів. Розглянемо це на прикладі вивчення фізики в класах природничого профілю.