

SUMMARY

Boykina D. Creating mathematical problems using the «reverse» method

Actuality operate assembly tasks. Preparation of mathematical problems is an essential element of training methods of teaching mathematics students – future teachers at the present stage of education. There are various methods of assembly tasks. The method of «treatment» for assembling pedagogically expedient of mathematical problems. Application of the «treatment» is concerned with the formulation of the so-called inverse statements to present a true statement. Thus, significantly increases the number of tasks that can be folded. Using the method of «treatment» in the preparation of mathematical problems can achieve didactic, developmental and educational goals.

Key words: a system of problems, the «reverse» method «, creating problems.

УДК 372.853

Б. О. Грудинін

Глухівський національний педагогічний
університет ім. О. Довженка

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті піднімається питання залучення учнів старших класів у процесі вивчення фізики до дослідницької діяльності. Висвітлюються результати багаторічних досліджень щодо систематичного використання вчителями робіт дослідницького характеру. Проводиться узагальнення підходів науковців щодо розуміння поняття «пізнавальна діяльність». Розкриваються можливості використання методу проектів з метою організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики. Робиться висновок, що неодмінною умовою проектної діяльності є наявність уявлень учня про етапи проектування та кінцевий продукт діяльності. Наводяться приклади проектних завдань з фізики для учнів 11-х класів. Подаються результати виконання учнями 11-х класів проектів з фізики. Підводяться підсумки.

Ключові слова: самостійність, діяльність, проект, навчання фізики, інформаційно-комунікаційні технології.

Постановка проблеми. В сучасних умовах українська система освіти перебуває в стані перебудови, що пов'язано з переорієнтацією на всебічний розвиток людини, утвердження її як найвищої соціальної цінності. Посилення уваги до окремої особистості зумовлене зростанням значущості кожного громадянина. Напрямок модернізації системи середньої фізичної освіти відображений у важливих нормативних документах, зокрема, у Законі України «Про загальну середню освіту», «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», «Про інформацію», «Про Національну програму інформатизації» тощо [1], [2]. Це актуалізує перед школою нові завдання, спрямовані на розвиток творчої особистості, яка здатна самостійно мислити, продукувати оригінальні ідеї та приймати нестандартні рішення.

Корективи до формулювання цілей шкільної освіти вносить також реформування вищої школи, адже побудова системи вищої освіти на основних положеннях європейської кредитно-трансферної системи вимагає збільшення частки самостійної роботи студентів. Однак, досвід роботи у вищій школі дозволяє зробити висновок – випускники шкіл, які вступають до вищих навчальних закладів, стикаються з труднощами, спричиненими відсутністю навичок самостійної діяльності. Розв'язання цієї проблеми необхідно здійснювати на загальноосвітньому рівні, що, у свою чергу, вимагає від учителя комплексного підходу до організації самостійної пізнавальної діяльності учнів (студентів).

Аналіз актуальних досліджень. Як показав аналіз науково-методичної літератури, а також власні дослідження, відношення вчителів до самостійної навчальної діяльності учнів не є однозначним. Тільки 40% опитаних учителів планують та систематично використовують самостійну роботу учнів на кожному уроці та у позанавчальний час. Половина респондентів відводить на самостійну діяльність учнів всього 5-10 % часу, тоді як за дидактичними вимогами вона має становити четверту частину навчального часу. Обираючи типи завдань для самостійної роботи учнів, близько 70 % учителів надають перевагу завданням на опрацювання параграфа підручника та додаткової літератури, хоча деякі іноді пропонують виконати експериментальні, аналітико-розрахункові та графічні завдання [5].

До того ж, наші дослідження (опитування учителів, учнів, спостереження) показали, що близько 18% домашніх завдань носить дослідницький характер. При цьому 100 % учителів, які брали участь у опитуванні, розуміють важливість такого типу завдань у домашній роботі учнів. На підставі зазначеного можна зробити висновок, що питання пошуку нових форм, методів та засобів організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики є актуальним.

Історико-педагогічний аналіз наукових джерел дозволяє виділити наукові роботи, в яких предметним полем дослідження визначена самостійна робота. Наукові основи формування пізнавальної самостійності в умовах шкільного навчання розроблені в працях відомих учених: Л. Аристова, Е. Голант, М. Данилов, П. Підкасистий, В. Селіванова, І. Якиманська тощо. Серед докторських дисертацій, присвячених самостійній роботі школярів дисертації А. Усової, В. Буряка, А. Линди, П. Атаманчука, О. Іваницького.

Низка наукових досліджень присвячена самостійній роботі як засобу удосконалення підготовки майбутніх педагогів (Ю. Піменова (1958), О. Мороз (1971), К. Бабенко (1982), І. Бобакова (1998), В. Буринський (2001), С. Яшанов (2003), І. Шайдур (2003), Н. Шишкіна (2003), Н. Кардаш (2006), З. Кучер (2006), М. Умрик (2009), О. Малихін (2009) тощо.

Узагальнюючи підходи науковців, під самостійною пізнавальною діяльністю учнів ми будемо розуміти таку діяльність, яку учні виконують як за завданням вчителя, так і на основі власних побажань під опосередкованим керівництвом учителя у спеціально відведений час у класі або вдома.

На основі аналізу літературних джерел та власного досвіду, можемо сказати, що одним із шляхів залучення учнів до самостійної пізнавальної діяльності є метод проектів.

Метою даної статті є розкриття можливостей використання методу проектів для організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики в старшій школі.

Виклад основного матеріалу. Проектна діяльність учнів – спільна навчально-пізнавальна, творча або ігрова діяльність, яка має загальну ціль, злагоджені методи, способи діяльності і спрямована на досягнення загального результату. Неодмінною умовою проектної діяльності є наявність наперед вироблених уявлень про етапи проектування та кінцевий продукт діяльності.

Оскільки історії методу проектів та особливостям його використання в навчально-виховній роботі загальноосвітнього навчального закладу присвячено доволі велику кількість публікацій, зупинимося лише на аналізі результатів деяких учнівських проектів (11 клас).

Разом з учнями 11-х класів упродовж останніх років нами було виконано декілька проектів дослідницького характеру: «Дослідження властивостей плоского конденсатора», «Вивчення явища електролізу», «Використання оптичного клина в процесі вивчення оптичних явищ», «Вивчення явища дифракції світла за допомогою саморобного гоніометра», «Дослідження обертання площини поляризації в оптично-активних речовинах», «Дослідження обертання площини поляризації в магнітному полі», «Геологічна розвідка земної поверхні».

Проект 1. «Дослідження обертання площини поляризації в оптично-активних речовинах».

Мета проекту: 1) опрацювати теоретичний матеріал з теми «Поляризація світла»; 2) виготовити саморобний круговий поляриметр для демонстрації явища обертання площини поляризації оптично активною речовиною (розчином); 3) визначити кут повороту площини поляризації у концентрованому розчині цукру, 4) підготувати комп'ютерну презентацію результатів дослідницької діяльності.

Час виконання проекту: 3 тижні.

Результати групової самостійної діяльності учнів: 1) опрацьовано теоретичний матеріал з теми «Поляризація світла»; 2) виготовлено саморобний круговий поляриметр для демонстрації явища обертання площини поляризації оптично активною речовиною (рис. 1):

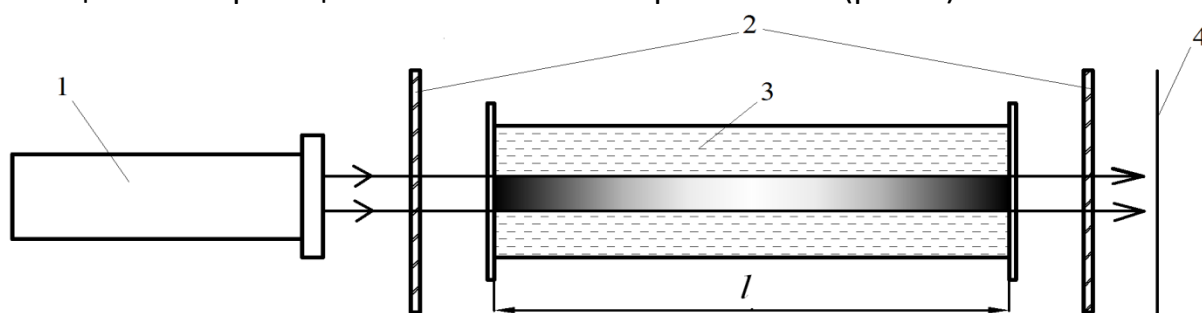


Рис. 1. Саморобний круговий поляриметр: 1 – джерело світла, 2 – поляризатори (правий поляризатор має лімб для визначення кута його повороту), 3 – трубка з оптично-активною речовиною, 4 – екран.

3) За допомогою установки визначено кути повороту площини поляризації розчину різних речовин (табл. 1):

Таблиця 1

Активна речовина + розчинник, концентрація, температура	Довжина хвилі λ , мкм.	Кут повороту площини поляризації α , °.	Активна речовина + розчинник, концентрація, температура	Довжина хвилі λ мкм.	Кут повороту площини поляризації α , °.
Глюкоза + вода $C = 5,5 \%$ $t = 20^\circ \text{C}$	0,447	96,62	Винна кислота + вода $C = 30 \%$ $t = 18^\circ \text{C}$	0,450	+ 6,6
	0,479	83,88		0,500	+ 7,5
	0,508	73,61		0,550	+ 8,4
	0,535	65,35		0,589	+ 9,82
	0,589	52,76			
	0,656	41,89			
Тросниковий цукор + вода $C = 26\%$ $t = 20^\circ \text{C}$	0,4047	152,8	Камфора + етиловий спирт $C = 35 \%$ $t = 19^\circ \text{C}$	0,334	612,5
	0,4208	139,9		0,350	378,3
	0,4358	128,8		0,400	158,6
	0,4678	109,9		0,450	109,8
	0,4800	103,05		0,500	81,7
	0,5086	91,43		0,550	62,0
	0,5209	86,80		0,589	52,4

Проект 2. «Дослідження обертання площини поляризації в магнітному полі».

Мета проекту: 1) опрацювати теоретичний матеріал з теми «Поляризація світла»; 2) виготовити установку для демонстрації явища обертання площини поляризації в магнітному полі; 3) визначити кут повороту площини поляризації у магнітному полі, 4) підготувати комп'ютерну презентацію результатів дослідницької діяльності.

Час виконання проекту: 3 тижні.

Результати групової самостійної діяльності учнів: 1) опрацьовано теоретичний матеріал з теми «Поляризація світла»; 2) виготовлено установку для демонстрації явища обертання площини поляризації в магнітному полі (рис. 2):

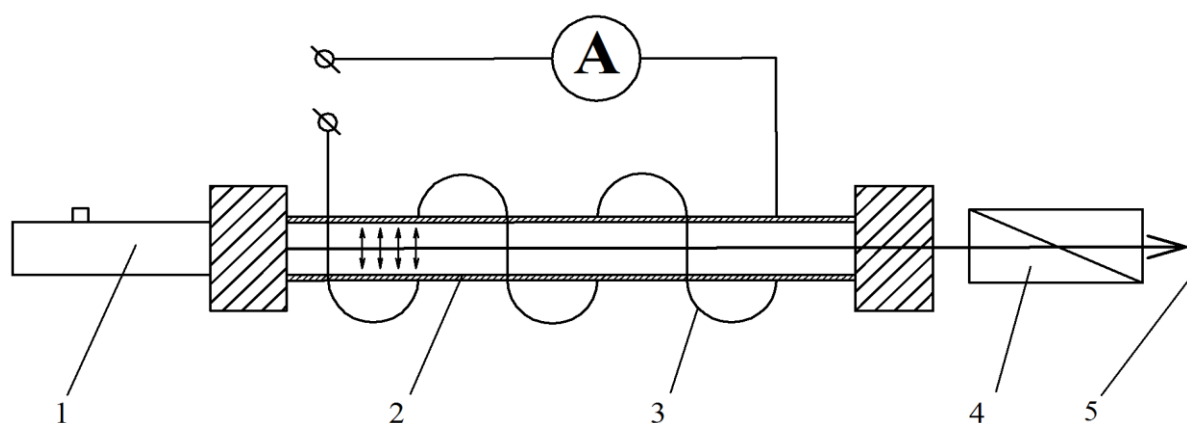


Рис. 2. Установка для демонстрації явища обертання площини поляризації в магнітному полі: 1 – напівпровідниковий лазер, 2 – скляна трубка з водою, 3 – соленоїд, 4 – поляризатор (аналізатор), 5 – екран.

3) За допомогою установки визначено кути повороту площини поляризації в магнітному полі за умови проходження променя крізь воду (заповнює внутрішній простір соленоїда) при різних значеннях сили струму в соленоїді (табл. 2):

Таблиця 2

Сила струму в соленоїді I, А	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Теоретичне значення кута повороту ϕ°	0,675	1,35	2,025	2,7	3,375	4,05
Експериментальне значення кута повороту ϕ°	0,5	1,4	2,2	2,8	3,3	4,2
Відносна похибка вимірювань %	8,75	3,5	7,9	3,5	2,3	3,6

Проект 3. «Визначення довжин хвиль ліній спектру випромінювання ртуті за допомогою дифракційної ґратки».

Мета проекту: 1) опрацювати теоретичний матеріал з теми «Дифракція світла»; 2) виготовити саморобний гоніометр для отримання спектру випромінювання ртуті; 3) виміряти кути дифракції для кожної лінії першого порядку спектру випромінювання ртуті; 4) розрахувати довжини хвиль, які відповідають лініям у спектрі випромінювання ртуті, 5) підготувати комп'ютерну презентацію результатів дослідницької діяльності.

Час виконання проекту: 3 тижні.

Результати групової самостійної діяльності учнів: 1) опрацьовано теоретичний матеріал з теми «Поляризація світла»; 2) виготовлено установку для демонстрації явища обертання площини поляризації в магнітному полі (рис. 3):

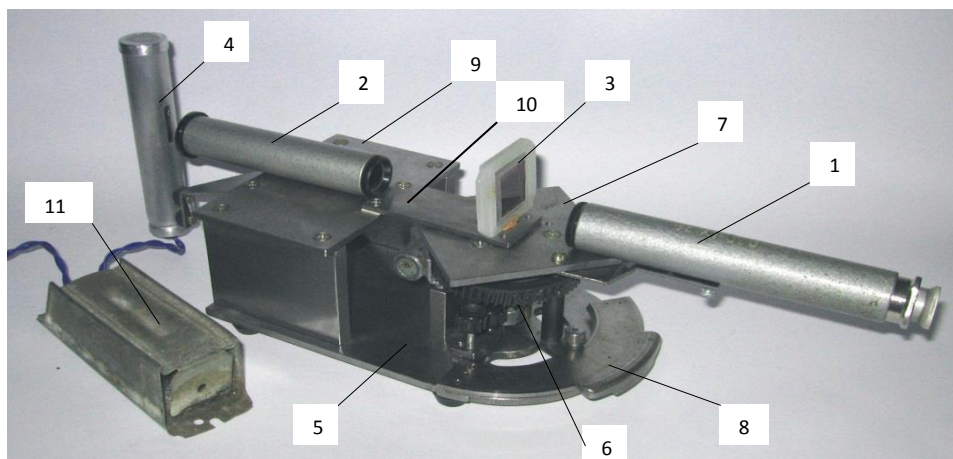


Рис. 3. Саморобний гоніометр: 1 – окуляр, 2 – об'єктив зі щілиною, 3 – дифракційна ґратка, 4 – ртутна лампа, 5 – металева основа, 6 – поворотний механізм, 7 – поворотний столик, 8 – універсальний кутомір типу УН, 9 – нерухомий столик, 10 – предметний столик, 11 – дросель, через який вмикається ртутна лампа

3) Отримано спектр випромінювання ртутної лампи (рис. 4):

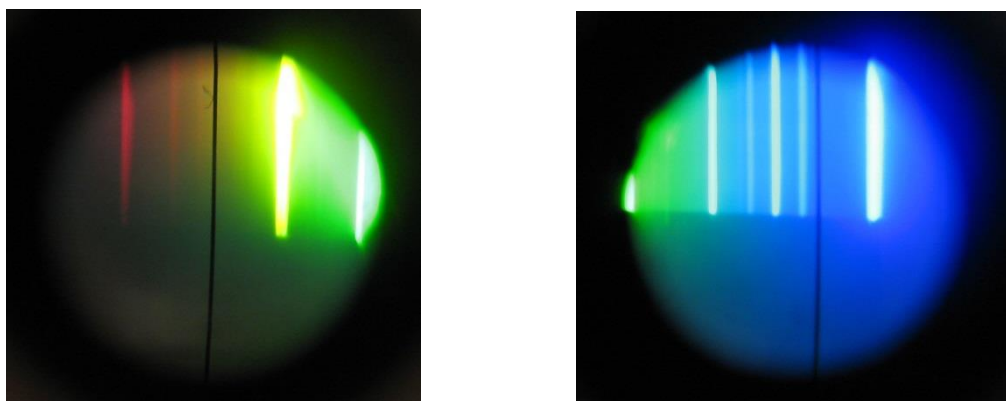


Рис. 4. Спектральні лінії випромінювання ртуті

4) виміряні кути дифракції для кожної лінії першого порядку спектру випромінювання ртуті (таблиця 3):

Таблиця 3

№ з/п	Порядок спектру	Колір лінії	Кут дифракції
1	k = 1	Фіолетова	13°36'
2		Синя	14°30'
3		Голуба	16°30'
4		Зелена яскрава	18°20'
5		Жовтий дуплет	19°32'
6		Червона перша	21°10'
7		Червона друга	21°30'

5) розраховані довжини хвиль, які відповідають лініям у спектрі випромінювання ртуті (таблиця 4):

Таблиця 4

Довжина хвилі	$\lambda = 656 \text{ нм}$	$\lambda = 589 \text{ нм}$	$\lambda = 486 \text{ нм}$
Кут повороту площини поляризації	170°	217°	328°

В процесі роботи над проектами учні виконують проміжний звіт, а наприкінці виконання проекту за допомогою мультимедіа-презентації та демонстрації установки звітують перед класом про результати дослідження.

Висновки. Впровадження в навчальний процес з фізики проектних завдань однозначно підтвердило задекларовану їх ефективність і позитивно вплинуло на якість знань, вмінь та навичок учнів. Використання навчальних проектів сприяє розвитку мотивації діяльності та підвищує рівень самостійності учнів у навчальному процесі з фізики.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямі: 1) створення науково-освітніх сайтів, які б служили основою для накопичення матеріалів з питань навчальної та дослідницької фізичної діяльності з використанням інформаційно-комунікаційних технологій; 2) розробка дистанційних курсів для опанування дослідницьким підходом у навчанні з використанням інформаційно-комунікаційних технологій для широкого освітянського загалу, практикуючих та майбутніх учителів, а також викладачів фізики ЗНЗ і ВНЗ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» від 9 січня 2007 р., № 537. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джерела: [//www.zakon.rada.gov.ua/cgi-in/laws/main.cgi](http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-in/laws/main.cgi).

2. Закон України «Про Національну програму інформатизації», від 4 лютого 1998 року №74/98-ВР. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джерела: <http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.

3. Голуб Г. В. Метод проектов как технология формирования ключевых компетентностей учащихся/ Г. В. Голуб . – Самара : Профи, 2003. – 214 с.

4. Забродська Л. М. Інформаційно-методичне забезпечення проектно-технологічної діяльності вчителя: наук.-метод. посіб./ Л.М.Забродська, О.В.Онопрієнко; за ред. А.Д.Цимбалару. – Х.: Основа, 2007. – 145 с.

5. Шарко В. Д., Солодовник А. О. Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використанням інформаційних технологій / В. Д. Шарко, А.О. Солодовник // Інформаційні технології в освіті. – 2010. – №8. – С. 10-16.

РЕЗЮМЕ

Грудинин Б. А. Организация самостоятельной учебной деятельности учащихся по физике на основе информационно-коммуникационных технологий.

В статье поднимается вопрос привлечения учащихся старших классов в процессе изучения физики к исследовательской деятельности. Освещаются результаты многолетних исследований относительно систематического использования учителями работ исследовательского характера. Проводится обобщение подходов ученых к пониманию понятия «познавательная деятельность». Раскрываются возможности использования метода проектов для организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся по физике. Делается вывод, что неперенным условием проектной деятельности является наличие представлений ученика об этапах проектирования и конечный продукт деятельности. Приводятся примеры проектных заданий по физике для учащихся 11-х классов. Представлены результаты выполнения учащимися 11-х классов проектов по физике. Делаются выводы.

Ключевые слова: самостоятельность, деятельность, проект, обучение физике, информационно-коммуникационные технологии.

SUMMARY

Grudin B. Organization of independent learning activities of students in physics-based information technology.

The article raises the question of attracting high school students in the study of physics to research. Highlights the results of years of research on the systematic use of research-work teachers. Scientists conducted a generalized approach to the understanding of the concept of «cognitive activity». Leverage the use of project-based organization for independent cognitive activity of students in physics. Conclusion that an essential condition of the project activity is the availability of a student during the design and the final product of the activity. Examples of project tasks in physics for students in 11 classes. Results of student performance of 11 classes of projects in physics. Conclusions.

Key words: independence, activity, project, teaching physics, information and communication technology.