

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В ІНТЕГРОВАНОМУ КУРСІ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»

FEATURES OF CONDUCTING A TRAINING EXPERIMENT IN THE INTEGRATED COURSE "NATURAL SCIENCES"

Стаття присвячена дослідженню однієї з актуальних проблем сучасної теорії та практики формування сучасного освітнього середовища, а саме становленню інтегрованої навчальної дисципліни «Природничі науки». У статті розглянуто один із аспектів освітнього процесу інтегрованого курсу, а саме особливості організації та проведення навчального експерименту. Аналіз наявних навчальних програм «Природничих наук» дав змогу з'ясувати кількісні та якісні показники навчального експерименту як форми навчальної діяльності, його типи та види, а також дійти висновку про невідповідність планованої мети цієї діяльності наявній тематиці та визначенням законодавством завданням. Дослідження спеціальної літератури щодо типізації навчального експерименту показує існування загально визнаних типів, а саме демонстраційного, лабораторного, практичного, дослідно-експериментального навчального проєкту. Водночас практика використання цих понять показує необхідність уточнення термінології та її змісту, а для дослідно-експериментального навчального проєкту – формулювання визначення, яке здійснено у статті. З'ясовано, що сучасна система навчального експерименту будь-якої природничої навчальної дисципліни, зокрема фізики, хімії, біології, географії, астрономії, екології, побудована на ідеї поступового підвищення самостійності учнів в процесі оволодіння знаннями, тому навчальна експериментальна діяльність у загальноосвітній школі передбачає набуття здобувачами освіти самостійності під час проведення експериментальних досліджень, що притаманно інтегрованим курсам. Визначено, що специфіка інтегрованої дисципліни накладає особливі вимоги на організацію навчального експерименту, які сформульовані у статті та потребують подальших досліджень теоретичного та практичного характеру. Їхня реалізація передбачає розроблення специфічних дидактичних завдань та вимог до робіт навчального експерименту інтегративного змісту, в основу яких покладені комплексні, міжпредметні, міждисциплінарні завдання практичного та прикладного спрямування, дослідницького та проєктного характеру.

Ключові слова: навчальний експеримент, природничі науки, інтегрований курс, інте-

гративний підхід, дослідно-експериментальний навчальний проєкт.

The article is devoted to the study of one of the current problems of modern theory and practice of formation of the modern educational environment - the formation of an integrated discipline "Natural Sciences". The article considers one of the aspects of the educational process of the integrated course - the peculiarities of the organization and conduct of the educational experiment. The analysis of the existing curricula of "Natural Sciences" allowed to find out quantitative and qualitative indicators of educational experiment, as forms of educational activity, its types and kinds and to draw a conclusion about discrepancy of the planned purpose of this activity to existing subjects and the task defined by the legislation. The study of special literature on the typification of educational experiments shows the existence of generally accepted types: demonstration, laboratory, practical, research and experimental educational project. At the same time, the practice of using these concepts shows the need to clarify the terminology and its content, and for an experimental training project - the formulation of the definition, which is made in the article. It was found that the modern system of educational experiment of any natural discipline of physics, chemistry, biology, geography, astronomy, ecology is based on the idea of gradually increasing the independence of students in the process of acquiring knowledge. Therefore, educational experimental activities in secondary school involve the acquisition of independence by students in conducting experimental research, which is inherent in integrated courses. It is determined that the specifics of the integrated discipline imposes special requirements on the organization of the educational experiment, which are formulated in the article and which require further research of theoretical and practical nature. Their implementation involves the development of specific didactic tasks and requirements for the work of educational experiment of integrative content, which are based on complex, interdisciplinary, interdisciplinary tasks of practical and applied direction, research and project nature.

Key words: educational experiment, natural sciences, integrated course, integrative approach, research-experimental educational project.

УДК 37

DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2021/34-1.10>

Дробін А.А.,

канд. пед. наук,

старший викладач кафедри

інформаційно-комунікаційних

технологій та безпечного

освітнього середовища

Кіровоградського обласного інституту

підслідипломної педагогічної освіти

імені Василя Сухомлинського

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Сучасний стан шкільної природничої освіти характеризується двома взаємно протилежними напрямками розвитку, а саме диференціацією навчальних дисциплін та їх інтеграцією. Диференціація проявляється як подальший розвиток предмета дослідження, структури, змісту, методики само-

стійних природничих наук, а саме фізики, біології, хімії, географії, екології, астрономії. Інтеграція як протилежний за напрямом процес проявляється у виникненні спільних (пограничних для наук) об'єктів дослідження, інтегрованих наук (біологічна хімія, медична фізика, біофізика тощо) та навчальних дисциплін (біологія та екологія, фізика

та астрономія, природознавство тощо). Однією з таких навчальних дисциплін є інтегрований курс «Природничі науки» [3], який запроваджений в освітній процес старшої школи.

Освітній процес кожної навчальної дисципліни є сукупністю різних складових елементів, а саме форм, методів, видів діяльності, які повинні забезпечувати виконання усіх цілей і завдань, що стоять перед навчальною дисципліною. Однією з головних складових частин освітнього процесу будь-якої шкільної навчальної дисципліни природничого спрямування є експериментальна діяльність, яка регламентується навчальними програмами. Інтегрована навчальна дисципліна «Природничі науки» також передбачає навчальну експериментальну діяльність як ключовий компонент освітнього процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Сучасні підходи до організації та методики проведення навчального експерименту в окремих природничих науках ґрунтуються на роботах Д.Д. Галаніна, Е.Н. Горячкіна, П.А. Знаменського, А.А. Покровського, М.І. Садового, С.П. Величка, Б.Ю. Миргородського, В.Н. Верховського, А.Д. Смірнова, Г.І. Шелінського, Л.О. Цветкова, А.В. Бінас, О.І. Нікішова, А.В. Теремова, Р.А. Петросова.

Аналіз робіт цих авторів дає змогу виділити такі типи навчального експерименту, як демонстраційний, лабораторний, практичний, дослідно-експериментальний навчальний проєкт.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. У методичній літературі по-різному визначаються поняття практичної, лабораторної, експериментальної форм навчальної діяльності, тому існує потреба уточнити значення цих понять у контексті розгляду поняття «навчальний експеримент» для інтегрованого курсу «Природничі науки».

Мета статті полягає в розгляді особливостей експериментальної форми навчальної діяльності для інтегрованого курсу «Природничі науки» на сучасному етапі формування освітнього середовища старшої школи.

Виклад основного матеріалу. В.О. Онищук під лабораторною роботою розуміє «навчальні експерименти, які здійснюються учнями індивідуально або групами у шкільній лабораторії із застосуванням спеціальних приладів та інструментів, тобто відмінною, суттєвою ознакою лабораторної роботи є те, що учні під керівництвом учителя втручаються у хід процесу, змінюючи його задля визначення результатів цих змін і встановлення відповідних закономірностей» [4, с. 77].

Під практичною роботою В.О. Онищук розуміє «навчальні експерименти, які здійснюються учнями індивідуально або групами у шкільній лабораторії із застосуванням спеціальних при-

ладів та інструментів, тобто відмінною, суттєвою ознакою лабораторної роботи є те, що учні під керівництвом учителя не втручаються у хід процесу, а фіксують спостережувальні в результаті практичних дій факти» [4, с. 77].

Аналіз наукової, методичної, педагогічної літератури показує, що для такої порівняно нової форми навчальної діяльності, як дослідно-експериментальний навчальний проєкт, не існує визначення, тому ми спробуємо сформулювати його.

Дослідно-експериментальний навчальний проєкт – це самостійно виконувана робота, що передбачає комплексний інтегрований характер діяльності всіх його учасників, головною метою якої є висування й перевірка гіпотези з використанням сучасних наукових теоретичних та експериментальних методів, стандартних чи саморобних приладів з кінцевим самостійно розробленим чи виготовленим продуктом освітньої діяльності здобувача освіти, що визначається суб'єктивною чи об'єктивною новизною, а також виконаний в умовах консультативної підтримки вчителя.

В.Ф. Савченко зазначає, що «демонстраційний експеримент як метод навчання належить до ілюстративних методів. Головна дійова особа в демонстраційному експерименті – вчитель, який не лише організовує навчальну роботу, але й проводить демонстрацію дослідів. Демонстраційний експеримент має суттєвий недолік: учні не працюють з приладами (хоча деякі з них можуть залучатись до підготовки демонстрацій)» [2].

Як відзначає В.Г. Разумовський [5, с. 305], «нині наявна сформована система навчального фізичного експерименту, заснована на ідеї поступового підвищення самостійності учнів в процесі оволодіння знаннями». Це твердження, на нашу думку, є правомірним також для інших складових природничих наук, а саме хімії, біології, географії, екології, астрономії. Навчальний експеримент основної, а потім старшої ланок школи є логічним динамічним ланцюгом набуття здобувачами освіти самостійності під час проведення експериментальних досліджень. Як підтвердження цієї тези наведемо порівняння кількості лабораторних і практичних робіт у різних класах. Так, у курсі фізики 7 класу [11] ця кількість складає 5 і 7 відповідно, а 10–11 класів – 18 та 11 [12], 12 і 10 [10]. Курс хімії [13] теж підтверджує цю тезу: у 7 класі лабораторних 10, практичних – 5, у 10–11 класах – 12 і 5 відповідно.

Аналіз наявних програм [6; 7; 8; 9], відображений у табл. 1, показує таку картину кількісних показників лабораторних та практичних робіт у інтегрованих курсах «Природничі науки».

Кількісні показники навчального експерименту програм інтегрованого курсу «Природничі науки»

Параметри змісту програми		Природничі науки (Т.М. Засєкіна)	Природничі науки (В.Р. Ільченко)	Природничі науки (І.О. Дьоміна, В.А. Задоянний, С.І. Костик)	Природничі науки (Д.А. Шабанов, О.Г. Козленко)
Кількість лабораторних та практичних робіт, лабораторних дослідів: 10 клас/11 клас		14/14	30/16	24/9	21/14
З них	фізичних	На вибір учителя	6/10	3/1	8/5
	астрономічних		–	–	
	біологічних		9/3	12/3	7/7
	екологічних		13/3	4/–	–/–
	хімічних		2/–	4/2	2/–
	географічних		–	1/3	4/2
	інтегрованих				
Типи лабораторних та практичних робіт, лабораторних дослідів	дослідницькі	18	10	13	12
	вимірювальні	7	3	3	2
	визначаючі	11	11	9	3
	моделюючі (створюючі)	7	3	2	6
	спостережувальні	9	19	6	12
Питома вага лабораторних та практичних робіт (частка від загальної кількості годин)		0,1	0,13	0,125	0,125

Як видно з табл. 1, питома вага навчальної експериментальної діяльності складає не менше 10% від загального навчального часу, що показує провідну роль цього виду навчальної діяльності. Однак самі роботи здебільшого є роботами з окремих предметів, а саме фізики, хімії, біології, що показує не інтегрований, а диференційований підхід до формування цього складника освітнього процесу «Природничих наук». Самі ж роботи за типом не дають змогу реалізувати інтегративний підхід до навчального експерименту.

«Природничі науки» як навчальна дисципліна має особливості, що полягають в інтеграції сукупності знань, методів, об'єктів дослідження тих природничих наук, що складають її, а це впливає на експериментальну складову частину освітнього процесу, що перш за все проявляється у спрямованості освітнього процесу на дослідження тіл, понять, явищ, процесів, законів як цілісних об'єктів живої і неживої природи у контексті життєвого середовища людини, а це трансформує навчальний експеримент у дослідно-експериментальну навчальну діяльність комплексного інтегративного характеру, тобто коли в межах однієї експериментальної роботи (лабораторної, практичної, проєктної) застосовуються методи, засоби, теоретичні відомості та математичний апарат усіх природничих наук.

Як приклад можна розглянути схему розробленої нами учнівської дослідно-експериментальної навчальної роботи «Дослідження радіоактивного фону шкільної території», яка має комплексний

інтегративний характер. У цій роботі є змістове поєднання відомостей з фізики, хімії, біології, географії, екології.

Тема. «Дослідження радіоактивного фону шкільної території».

Мета: визначити радіоактивний фон шкільної території, скласти карту радіоактивності, визначити ступінь впливу радіоактивного фону на здоров'я людини.

Обладнання: індивідуальний дозиметр РКС-20.03 «Прип'ять», компас, смартфон.

Хід роботи

1) Скласти карту місцевості у масштабі 1:100, зобразити основні будівлі, ландшафт, визначити точні географічні координати, орієнтацію у просторі відносно сторін світу.

2) Здійснити заміри радіаційного фону із сіткою 20×20 м, нанести покази вимірів на карту.

3) У місцях підвищеного фону зробити заміри з меншою сіткою 5×5 м, деталізувавши аномальні зони.

4) Порівняти отримані дані з нормами радіоактивного випромінювання, визначити дозу радіації, що отримує людина, перебуваючи на місцевості 1, 5, 10 годин.

5) Сформулювати висновки.

Така робота дає можливість у комплексі повторити теоретичний матеріал та застосувати його на практиці таким чином:

– з фізики: про радіоактивне випромінювання, практичне використання пристроїв дозиметричного контролю;

- з хімії: поняття актиноїдів;
- з біології: вплив радіації на живі організми;
- з екології: радіаційне забруднення території, безпечне життєве середовище;
- з географії: картографія, орієнтація на місцевості;
- з ІКТ: практичне застосування мобільних пристроїв для конкретного дослідження тощо.

Наведений приклад наочно ілюструє реалізацію інтегративного підходу до такої форми освітньої діяльності, як навчальний експеримент.

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти в освітній галузі «Природознавство» визначає, що «завданнями освітньої галузі є такі:

- забезпечення оволодіння учнями термінологічним апаратом природничих наук, засвоєння предметних знань та усвідомлення сутності основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти перебіг природних явищ і процесів;
- забезпечення усвідомлення учнями фундаментальних ідей і принципів природничих наук;
- набуття досвіду практичної та експериментальної діяльності, здатності застосовувати знання у процесі пізнання світу;
- формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, гармонійну взаємодію людини і природи, а також ідей сталого розвитку» [1].

Виходячи з цих завдань, ми можемо сформулювати такі вимоги до навчального експерименту:

- інтегрований характер змісту, мети, об'єкта дослідження, розгалужені міжпредметні зв'язки;
- практична та прикладна спрямованість тематики навчального експерименту;
- наявність у роботі рис дослідницької діяльності, творчості, самостійності, завдань, диференційованих за складністю;
- наявність різних форм роботи, зокрема конструкторських, графічних, експериментальних, спостереження, картографічних, пошукових, теоретичних, інформаційних.

Отже, навчальний експеримент разом із технічними засобами навчання формує компетентності практичного застосування набутих теоретичних закономірностей, дає змогу продемонструвати та усвідомити тісний зв'язок між природничими науками, між наукою і навколишнім світом, який вивчається. Системний підхід на уроках природничих наук до навчального експерименту сприяє розвитку вміння спостерігати явища, закономірності, процеси навколишнього світу й пояснювати їх сутність на основі вивчених теорій і законів, формуванню та вдосконаленню експериментальних умінь і навичок, навичок планування своєї роботи та здійснення самоконтролю, акуратності, поваги та любові до праці, а це є запорукою розвитку загальнокультурної, природничо-наукової компетентності, всебічно розвиненої особистості.

Висновки. Навчальний експеримент як одна з основних форм організації освітньої діяльності залишається такою ж для інтегрованих навчальних дисциплін природничого напрямку. Однак відповідно до визначеної мети, завдань та змістової наповненості він має специфічні особливі вимоги до організації та проведення, які загалом полягають у необхідності застосування інтегративного підходу до його організації, тому перспективу подальшого розвитку цієї тематики ми вбачаємо у розробленні специфічних дидактичних завдань та вимог до робіт інтегративного змісту, головною особливістю яких має бути реалізація комплексних, міжпредметних, міждисциплінарних прикладних та практико орієнтованих завдань, тематик, проєктів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.04.2021).
2. Савченко В.Ф. та ін. Методика навчання фізики в середній школі. Чернігів : РВВ ЧДПУ, 2003. 100 с. URL: <https://mmk.edu.vn.ua/metodika-navchannya-fiziki> (дата звернення: 01.04.2021).
3. Про проведення експерименту всеукраїнського рівня «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення інтегрованого курсу «Природничі науки» для 10–11 класів закладів освіти загальної середньої освіти» на серпень 2018 – жовтень 2022 роки : Наказ Міністерства освіти і науки України від 3 серпня 2018 року № 863. URL: <https://drive.google.com/file/d/1EzoVp5ig9OaCtMX19Z2vx6vtAq4Dhmxvf/view?usp=sharing> (дата звернення: 01.04.2021).
4. Онищук В.А. Типы, структура и методика урока в школе. Киев : Радянська школа, 1976. 184 с.
5. Разумовский В.Г. и др. Основы методики преподавания физики в средней школе : учебное пособие / под ред. А.В. Перышкина. Москва : Просвещение, 1984. 398 с.
6. Природничі науки. 10–11 клас. Інтегрований курс : Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти / авторський колектив під керівництвом В.Р. Ільченко // Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/prirodnichi-nauki-10-11-avtorskij-kolektiv-pd-kerivnicztvom-ilchenko-vr.doc> (дата звернення: 01.04.2021).
7. Природничі науки. 10–11 клас. Інтегрований курс : Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти / авторський колектив: І.О. Дьоміна, В.А. Задоянний, С.І. Костик. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/prirodnichi-nauki-10-11-dominazadoyannij-kostik.docx> (дата звернення: 01.04.2021).
8. Природничі науки. 10–11 клас. Інтегрований курс : Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти / авторський колектив під керів-

ництвом Т.М. Засекиної. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/1prirodnichi-nauki-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-zasekinoyi-tm.doc> (дата звернення: 01.04.2021).

9. Природничі науки. 10–11 клас. Інтегрований курс : Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти / авторський колектив Д.А. Шабанов, О.Г. Козленко. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/prirodnichi-nauki-10-11-shabanovkozlenko-minule-suchasne-majbutne-lyudstva-i-biosferi.docx> (дата звернення: 01.04.2021).

10. Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень) / авторський колектив під керівництвом О.І. Ляшенка. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20>

[serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-i-astronomiya-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lyashenka-o-i.doc](https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-i-astronomiya-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lyashenka-o-i.doc) (дата звернення: 01.04.2021).

11. Фізика. 7–11 класи : навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2017/2018 навчальному році / укладач С.С. Фіцайло. Харків : Ранок, 2017. 176 с.

12. Фізика. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. 10–11 класи / авторський колектив під керівництвом В.М. Локтева. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf> (дата звернення: 01.04.2021).

13. Хімія. 7–11 класи : навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2017/2018 навчальному році / укладач С.С. Фіцайло. Харків : Ранок, 2017. 176 с.