

УДК 378.14.015.62:[378.147:504]
DOI: 10.31652/2412-1142-2019-53-13-18

Ю.В. Бохан, Кропивницький, Україна/ Bokhan Iuliia, Kropyvnytskyi, Ukraine
Т.О. Форостовська, Кропивницький, Україна/ Forostovska Tetiana, Kropyvnytskyi, Ukraine
Н.М. Смітюк, Дніпро, Україна/ Smitiuk Nataliia, Dnipro, Ukraine
nmtsh@ukr.net

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ХІМІКО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ТА ЕКОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРИРОДНИЧІЙ ОСВІТІ

Анотація. У статті розкривається проблема удосконалення екологічної підготовки та розвиток інтегрованих хіміко-екологічної та еколого-педагогічної компетентностей майбутніх учителів природознавчих дисциплін.

Інтегровані хіміко-екологічна та еколого-педагогічна компетентності це - здатність і готовність майбутніх учителів природничих дисциплін використовувати свої базові хімічні, фізичні, біологічні і екологічні

© Ю.В. Бохан, Т.О. Форостовська, Н.М. Смітюк, 2019

знання та вміння, а також ціннісні відносини між ними для вирішення різного роду практичних проблем і задач у професійній діяльності.

Інтеграція хімічних і екологічних знань у повній мірі реалізується в навчальних курсах «Аналітична хімія об'єктів навколишнього середовища», «Хімічна екологія», «Біоорганічна хімія», «Токсикологічна хімія», «Харчова хімія», «Аналітична хімія» тощо, що викладаються майбутнім учителям природничих дисциплін на освітньо-кваліфікаційних рівнях «бакалавр» та «магістр».

Провідну роль у формуванні хіміко-екологічної та еколого-педагогічної компетентностей майбутніх фахівців відіграє дослідницький метод, який забезпечує оволодіння студентами методами наукового пізнання; формує вміння і навички творчої діяльності; сприяє формуванню інтересу, потреби в дослідницькій діяльності; дає повноцінні, добре усвідомлені знання.

Дослідницька діяльність хіміко-екологічного спрямування має поєднувати проведення лабораторного експерименту (із дотриманням екологічних вимог) з дослідницькими проектами екомоніторингового напрямку.

Авторами розроблена теоретико-інтегрована модель формування хіміко-екологічної та еколого-педагогічної компетентностей майбутніх учителів природознавчих дисциплін, показані можливості хімічних дисциплін у забезпеченні їх практичної еколого-хімічної підготовки.

Ключові слова: екологічна культура, дослідницька діяльність, хіміко-екологічна компетентність, еколого-педагогічна компетентність, природничі дисципліни, наукове пізнання, еколого-хімічний практикум, вчитель природознавчих дисциплін.

INVESTIGATIVE ACTIVITY AS A MEAN OF FORMING CHEMICALLY-ECOLOGICAL AND ECOLOGICALLY-PEDAGOGICAL COMPETENCE IN NATURAL EDUCATION

Abstract. The article runs about the problem of improving ecological preparation and development of integrating Chemical-Ecological and Ecologically-Pedagogical competence of future Nature Studies teachers. Integrated chemically-ecological and ecologically-pedagogical competences are an ability and readiness of future teachers of Nature Studies to use their basic knowledge and skills in Chemistry, Physics, Biology and Ecology and valuable linking of them for solving different problems and doing sums in their professional activity.

The integration of Chemical and Ecological knowledge is completely realized in studying such courses as "Analytical Chemistry of the Environmental Objects", "Chemical Ecology", "Biologically – Organic Chemistry", "Toxicological Chemistry", "Nutritive Chemistry", "Analytical Chemistry" etc. All these courses are taught by future Chemistry teachers, teachers of Physics and Biology with Bachelor degree and Master degree. These disciplines make the circumstances for forming complex ecological thinking and behavior.

The leading role in forming chemically-ecological and ecologically-pedagogical competence of future specialists is dedicated to investigative method. It provides the capture of methods of scientific perception; forms skills and abilities of creative activity; promote the forming of interests and needs in investigative activity; it gives fulfill, well – conscious knowledge.

An investigative activity of chemically-ecological direction has to combine holding of lab experiment (due to ecological demands) with investigative projects of eco monitoring direction.

The authors have developed theoretically-integrated model of forming chemically-ecological and ecologically – pedagogical competence of future teachers of Nature Studies, the authors demonstrate the abilities of chemical disciplines in providing practical ecologically – chemical preparation.

Key words: ecological culture, investigative activity, chemically-pedagogical competence, Nature Studies, scientific cognition, ecologically- chemical practicing, Nature Studies teacher.

Постановка проблеми. Орієнтація освіти на сучасні цілі і цінності: екологічну культуру, екологічний імператив, екологічну етику, коеволюцію, безумовно, на сучасному етапі розглядається як умова підвищення ефективності освіти. Екопедагогіка, екопсихологія та екогуманітарний підхід стають методологічним орієнтиром розвитку будь-якої освітньої системи, а екологізація освіти - одним з основоположних принципів його модернізації. В умовах становлення екологізації освіти актуалізується проблема розробки теоретичного і практичного обґрунтування принципів відбору і структурування змісту екологічної та природничої освіти, критерієм оптимізації якого слід вважати рівень сформованості екологічної культури [1,2]. Під впливом інтеграційних ідей базових природознавчих дисциплін: хімії, фізики, біології та екології сьогодні перебудовується парадигма освітніх систем, формується системна екологічна освіта [3]. Тому назріла гостра необхідність у підготовці висококваліфікованих учителів природничих наук, здатних вирішувати разом із іншими фахівцями вже існуючі соціально-екологічні проблеми та запобігати виникненню нових екологічних криз у майбутньому. Маючи властивість інтеграції, екологічна освіта представляє універсальний інструментарій, спрямований на формування інтегрованого фахівця-вчителя природознавчих дисциплін нової української школи.

Неякісні та розрізнені природничі знання унеможливають усвідомлення майбутнім учителем дисциплін природознавчого блоку причин різноманітності природних речовин, їх фізичних та хімічних

властивостей, особливостей їх перетворень у природному середовищі. Тільки зрозумівши основні закономірності розвитку біосфери, ступінь антропогенного впливу на рівноважні процеси, які протікають в екосистемах, і допустимість цих дій, можна говорити про екологічні принципи охорони природи, про раціональне природокористування і перспективи впровадження природозберігаючих технологій. Між тим, саме у практичній природознавчій діяльності розвиваються творчі здібності, формується творча активність, відбуваються зміна стереотипів та аксіологізація й екологізація мислення, свідомості, поведінки. Саме тому удосконалення практичної частини екологічної підготовки та розвиток інтегрованих хіміко-екологічної та еколого-педагогічної компетентностей майбутніх учителів природознавчих дисциплін - актуальне завдання професійної педагогічної освіти.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних учених засвідчує активну розробку різних аспектів компетентної освіти: професійна компетентність як компонент професіоналізму (О. Дубасенюк, І. Зязюн, А. Маркова, О. Пехота, А. Рацул, О. Реан, та ін.); визначення ознак і структури професійної компетентності (В. Краєвський, В. Луговий, В. Сидоренко, О. Слюсаренко, А. Хуторський та ін.); виокремлення базових ключових компетенцій (Е. Зеєр, І. Зимня, В. Петрук, А. Субетто, Н. Тализіна, та ін.); розробка компетентної моделі підготовки фахівців (В. Болотов, В. Введенський, В. Серіков, П. Станкевич та ін.); професійна підготовка фахівців у закладах вищої освіти (А. Алексюк, С. Гамараш, С. Гончаренко, А. Гуржій, В. Козаков, П. Підкасистий, В. Семиченко та ін.) тощо. Проблеми формування професійної компетентності і предметних компетенцій учителів природничо-математичних дисциплін присвячені дослідження Ю. Гавронської, С. Іванової, В. Коломіна, Н. Новикової та ін.

Науково-теоретичне опрацювання публікацій вітчизняних і зарубіжних учених засвідчує, що у вітчизняній теорії і методиці навчання хімії, фізики та біології проблеми, пов'язані з формуванням професійних інтегрованих компетентностей майбутніх учителів природничих дисциплін досліджені недостатньо. Зазначене вище спонукало нас під час розробки перспективних напрямів формування еколого-гуманістичних цінностей та відповідних компетентностей у процесі природничої освіти надати пріоритетності дослідницькій діяльності хіміко-екологічного спрямування.

Метою статті є розробити, обґрунтувати та експериментально перевірити педагогічний проект змісту практичної еколого-хімічної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін (хімії, фізики та біології) у закладах вищої освіти педагогічного спрямування, що забезпечує формування необхідних у професійній діяльності інтегрованих хіміко-екологічної та еколого-педагогічної компетентностей.

Виклад основного матеріалу дослідження. Методичний супровід питань, пов'язаних з охороною навколишнього середовища, забезпечення екологічної безпеки, дослідження та апробація накопиченого досвіду в царині природничої освіти в закладах вищої освіти - один із напрямів діяльності кафедри природничих дисциплін та методик навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (ЦДПУ).

Ми розглядаємо інтегровані хіміко-екологічну та еколого-педагогічну компетентності [4,5] як освітній результат, що виражається в здатності і готовності майбутніх учителів природничих дисциплін використовувати свої базові хімічні, фізичні, біологічні і екологічні знання та вміння, а також ціннісні відносини між ними для вирішення різного роду практичних проблем і задач у професійній діяльності (Рис.1).

Як основні завдання ми відзначаємо такі:

- формування у студентів знань про найважливіші закономірності природничих наук та їх зв'язок із причинами виникнення екологічних проблем (парниковий ефект, кислотні дощі, смог тощо), наслідками впливу різних сполук і виробництв на об'єкти навколишнього середовища і людину;
- формування розуміння ролі природничих наук у вирішенні екологічних проблем під час створення універсальних навчальних проектів, які забезпечують формування у студентів основ культури дослідницької і проектної діяльності і навичок розробки, реалізації та громадської презентації результатів предметного або інтегрованого навчального проекту, спрямованого на вирішення наукової, особистісної або соціально значущої екологічної проблеми;
- розвиток здатності до багатостороннього розгляду та пошуку розв'язків комплексних еколого-хімічних, еколого-біологічних проблем тощо;
- впровадження методу гібридного екологічного проектування, який сприяє реалізації педагогічного потенціалу загальноосвітніх і професійних дисциплін, спрямованих на формування особистості майбутніх учителів природничих дисциплін;
- проведення еколого-хімічного практикуму, організованого на основі інтеграційного підходу, який полягає в тому, що в експериментальних роботах простежується інтеграція природничо-наукових дисциплін, застосовуються вміння, навички і обладнання з різних наукових областей, в той же час він є навчальною діяльністю із засвоєння експериментальних основ природничих наук і одержання експериментальним шляхом

нових знань;

ознайомлення з системою еколого-аналітичного моніторингу і хімічним аналізом природних об'єктів (ґрунтів, води, повітря) на якісному і кількісному рівнях із залученням сучасних хімічних та фізико-хімічних методів аналізу тощо.



Рис. 1 Теоретико-інтегрована модель формування хіміко-екологічної та еколого-педагогічної компетентностей майбутніх учителів природознавчих дисциплін

Змістовний компонент теоретико-інтегрованої моделі включає дві основні частини: інваріантну природничу (система фундаментальних природничих знань і умінь відповідно до навчальної програми кожної природничої дисципліни) і варіативну інтегровану хіміко-екологічну частину. Саме ці дві частини створюють основу для формування загальнонаукових та професійних компетентностей. Інтеграція хімічних і екологічних знань [7] у повній мірі реалізується в навчальних курсах «Аналітична хімія об'єктів навколишнього середовища», «Хімічна екологія», «Біоорганічна хімія», «Токсикологічна хімія», «Харчова хімія», «Аналітична хімія» тощо, котрі викладаються майбутнім учителям хімії, фізики та біології на освітньо-кваліфікаційних рівнях «бакалавр» та «магістр». Дані дисципліни, базуючись на широкому спектрі набутих хімічних і екологічних знань, створюють умови для формування комплексного екологічного мислення і культури.

Організаційно-методичний блок моделі забезпечує реалізацію змістовного компонента через систему різних методів і форм навчальної роботи. На нашу думку, основними методами формування інтегрованих хіміко-екологічної та еколого-педагогічної компетентностей є інтерактивні методи [11]: case-технології, web-квести, рольові ігри, навчальні дискусії тощо, вирішення проблемних завдань з екологічним змістом, захист проєктів, робота в складі спеціалізованих еколого-біологічних чи еколого-хімічних центрів, виконання курсових робіт дослідницького характеру. Провідну роль у формуванні хіміко-екологічної та еколого-педагогічної компетентностей майбутніх фахівців відіграє дослідницький підхід, який дозволяє залучати студентів до самостійного і безпосереднього спостереження, на основі яких встановлюються зв'язки предметів і явищ, робляться висновки, пізнаються закономірності [6,8]. Дослідницький метод забезпечує оволодіння студентами методами наукового пізнання; формує вміння і навички творчої діяльності; сприяє формуванню інтересу, потреби в дослідницькій діяльності; дає повноцінні, добре усвідомлені знання. Метод особливо ефективний у практиці навчання природничим наукам, тому що він обов'язково доповнюється лабораторним і науково-дослідним екологічно спрямованим експериментом.

Дослідницька діяльність хіміко-екологічного спрямування має поєднувати проведення лабораторного експерименту (із дотриманням екологічних вимог) з дослідницькими проєктами екомоніторингового спрямування. Такий лабораторний експеримент дає можливості: моделювання негативних екологічних ситуацій, адекватних реально існуючим; імітацію деяких природних процесів і явищ; визначення біогенних елементів і біологічно активних органічних сполук у біологічному матеріалі; дати оцінку якості різноманітних

природних об'єктів, оцінку якості сільськогосподарської продукції і продуктів харчування. Дослідницьку діяльність студентів хіміко-екологічного спрямування під час вивчення курсу «Хімічна екологія» пропонуємо організовувати за таким планом:

1. Аналіз змісту хіміко-екологічного матеріалу що вивчається.
2. Постановка сучасної екопроблеми.
3. Формулювання цілей і задач експериментального хіміко-екологічного дослідження.
4. Планування експерименту на основі теоретичних і практичних знань й умінь (робота з літературними джерелами, підбір обладнання, реактивів, реальних об'єктів дослідження).
5. Організація проведення відбору проб природних екооб'єктів та експерименту (час, місце).
6. Спостереження. За необхідності корегування експерименту.
7. Аналіз результатів дослідження. Обговорення.
8. Формулювання висновків.
9. Оформлення результатів дослідницької роботи.
10. Представлення результатів дослідницької роботи.
11. Застосування результатів дослідження (усвідомлення практичного значення знань); програмування й планування нових екохімічних досліджень.

Організація дослідницької роботи під час проведення інтегрованого еколого-хімічного практикуму в межах вивчення навчального курсу «Хімічна екологія» підтвердила ефективність застосування інтерактивного методу. Оптимальна кількість студентів в одній групі, як правило, становить 3-4 людини. Однак, оскільки хімічна лабораторія є приміщенням підвищеної небезпеки, діяльність кожного студента протягом заняття повинна жорстко контролюватися викладачем. Під час інтерактивного навчання викладач виконує функцію координатора, тому центральне місце в його діяльності займає не окремий студент як індивід, а група взаємодіючих студентів, які стимулюють і активізують один одного. Механізм взаємодії викладач-група в межах виконання інтегрованого еколого-хімічного практикуму представлений у вигляді блок-схеми на рисунку 2.

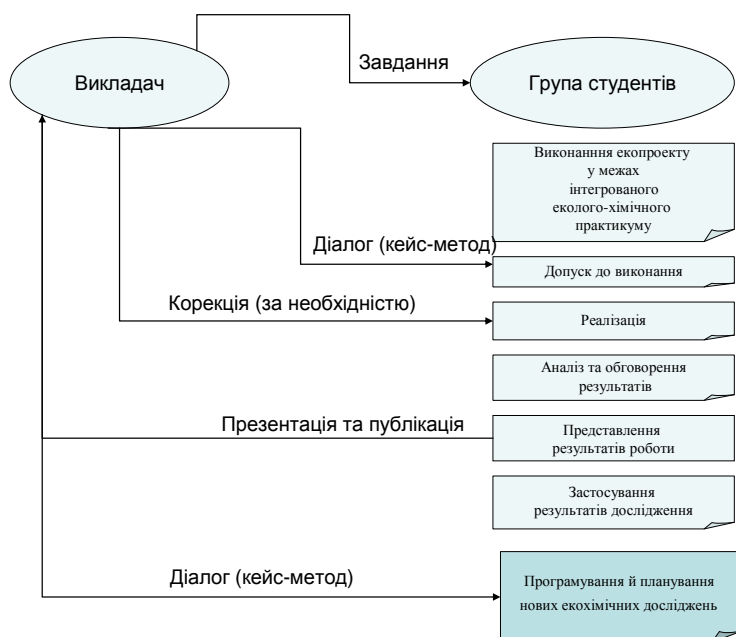


Рис.2 Блок-схема використання інтерактивного навчання у межах виконання інтегрованого еколого-хімічного практикуму

Доведено, що під час проведення інтегрованого еколого-хімічного практикуму (або під час виконання окремих лабораторних і практичних робіт в межах вивчення навчальних курсів) у студентів продовжують розвиватися експериментальні вміння, які вони отримали під час вивчення базових природничих дисциплін: хімії, біології, фізики, екології, математики, а також найважливіші універсальні вміння:

- здійснювати пошук потрібної інформації, використовуючи довідково-бібліографічний апарат і сучасні інформаційно-пошукові комп'ютерні системи;
- правильно виділяти ті теорії, на які необхідно буде спиратися під час проведення реального експерименту;
- розкривати значення теорій, узагальнювати та встановлювати взаємозв'язки між ними;

- вести спостереження за експериментом і робити висновки на основі цих спостережень;
- інтерпретувати отримані результати;

описувати експеримент і представляти результати в різних формах з використанням символіко-графічних засобів відображення інформації (узагальнюючі таблиці, схеми, графіки, малюнки тощо).

Слід зауважити, що ефективним засобом інтеграції знань і професійних умінь окрім реалізації інтегрованого еколого-хімічного практикуму, є навчальні практики та розв'язування задач з хіміко-екологічним змістом [9], котрі сприяють більш глибокому засвоєнню навчального матеріалу. Такі завдання, як правило, є моделлю екологічної ситуації, котра вимагає для розв'язку синтез знань із різних природничих дисциплін. Іншим перспективним напрямом упровадження нового змісту дослідницької діяльності хіміко-екологічного спрямування, на нашу думку, є використання в самостійній експериментальній роботі студентів елементів екологічного моніторингу [10], виконання якого слід пов'язати з діяльністю екохімічного гуртка. Теоретико-методичні особливості організації такої діяльності потребують більш детального дослідження та експериментальної перевірки, що є перспективою наших подальших наукових розробок.

Висновки. Таким чином, авторами розроблена теоретико-інтегрована модель формування хіміко-екологічної та еколого-педагогічної компетентностей майбутніх вчителів природознавчих дисциплін, показані можливості хімічних дисциплін у забезпеченні їх практичної еколого-хімічної підготовки. В контексті інтегрованого характеру діяльності майбутнього вчителя хімії, фізики, біології на кафедрі природничих дисциплін та методик їхнього навчання ЦДПУ ведеться робота зі створення методичного забезпечення системно-діяльнісного і проблемно-інтегративного підходів і їх впровадження в навчальний процес. Запропоновану схему інтерактивного навчання у межах виконання інтегрованого еколого-хімічного практикуму також було покладено в основу дослідницького складника розробленої нами програми навчального курсу «Хімічна екологія», що має інтегрований характер, спирається на знання й уміння з дисциплін природничого циклу та націлений на оволодіння знаннями про захист навколишнього середовища як у ході теоретичних узагальнень, так і під час експериментальної діяльності, на яку відводиться більша половина навчального часу даної навчальної дисципліни. Дослідницька діяльність визначається провідною й у програмах інших розроблених авторами навчальних курсів для майбутніх учителів природознавчих дисциплін, які включають хіміко-екологічний аспект, – «Харчова хімія», «Токсикологічна хімія», «Методи синтезу та аналізу біологічно-активних речовин». Отже, практично-дослідна спрямованість природничої освіти є одним із ефективних засобів розвитку творчої активності майбутніх учителів природознавчих дисциплін у природоохоронній діяльності, формування інтегрованих хіміко-екологічної та еколого-педагогічної компетентностей, екологічної культури та відповідних еколого-гуманістичних цінностей.

Список використаних джерел:

1. Скиба Ю. А. Зміст і структура екологічної освіти в контексті сталого розвитку / Ю. А. Скиба, О. М. Лазерна, М. М. Скиба // Екологічний вісник. – № 1. – 2011. – С. 25–26.
2. Буринська Н. М. Сучасні підходи до шкільної природничої освіти / Ніна Миколаївна Буринська // Біологія і хімія в школі. – № 1. – 1996. – С. 2–3.
3. Власенко О. Г. Екологізація хімічної освіти в умовах загальноєвропейської інтеграції / О. Г. Власенко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Хімічна освіта в контексті Болонського процесу: стан і перспективи». – Київ. – 18–19 травня 2006. – С. 253–255.
4. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к образованию / Э.Ф. Зеер // Образование и наука. – № 3(33). – 2005. – С. 27–40. – Режим доступа: <http://edscience.ru/sites/default/files/2005/2005-3.pdf>.
5. Тульська О.Л. Професійна компетентність як складова професійної культури майбутніх екологів / О.Л. Тульська // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія : Педагогіка і психологія / гол. ред. М.І. Сметанський. – Вінниця : Планер, 2008. – №25. – С. 246–252.
6. Матеюк О.П. Удосконалення професійної компетентності майбутніх екологів під час практичної підготовки / О.П. Матеюк // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. – Серія : Педагогічні науки, 2010. – № 4. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/ejournals/Vnadsps/2010_4/10mopp pp.pdf.
7. Широкова О.И. Методические аспекты интеграции химических и экологических знаний в высшей школе / О.И. Широкова, Д.В. ходарев, Н.А. Широков // Вузовская наука – региону: Материалы седьмой всероссийской научно-технической конференции. Вологда: ВоГТУ, 2009. С. 307–310.
8. Назаренко В.М. Исследовательская деятельность учащихся в процессе экологического образования / В.М. Назаренко // Химия в школе. – 1990. – № 4. – С. 56–62.
9. Смоленская И.В. Практико-ориентированные задания как средство формирования исследовательских умений на уроках химии / И.В. Смоленская, Л.Е. Савашкевич // Химия (ИД "Первое сентября"). – 2011. – август. – С. 49–53.
10. Постникова Т.Ф. Экологический мониторинг / Т.Ф. Постникова // Образование в современной школе. – 2003. – № 12. – С. 40–52.