

УДК 811.521/581(075.8)

## УДОСКОНАЛЕННЯ НАВИЧОК УЧИТЕЛЯ-ПРИРОДНИЧНИКА З УПРОВАДЖЕННЯ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС МЕТОДІВ ПІЗНАННЯ ПРИРОДИ (У МЕЖАХ STEM-ОСВІТИ)

Клименко Л.О.

Миколаївський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

Висвітлено деякі шляхи удосконалення навичок учителів природничих дисциплін загальноосвітніх навчальних закладів з упровадження в навчальний процес із фізики, хімії, біології, природознавства основних методів пізнання природи: спостереження, вимірювання, експеримент у системі післядипломної педагогічної освіти. Акцентується на необхідності осучаснення форм навчальних занять як під час курсів підвищення кваліфікації учителів-природничиків, так і у міжкурсовий період, а саме: проведення занять у веліт-класі, техноквестів, фахових екскурсій, стажування в науково-дослідних установах та ВНЗ України, педагогічної відкритої студії «Наука і ми», виїзного лекторію «Людина у Всесвіті» тощо. Аргументовано, що така діяльність кафедри є складовою STEM-освіти, яка передбачає посилення уваги до технічного розвитку учнів і природничих дисциплін.

**Ключові слова:** методи пізнання природи, спостереження, вимірювання, експеримент, навички, навчальний процес, учитель-природничик, STEM-освіта.

**Постановка проблеми.** В Україні розпочато впровадження світового бренду STEM-освіти (Science, Technology, Engineering, Mathematics), що сприятиме посиленню інтелектуального розвитку дітей та якісному навчанню природничим та інженерно-технічним дисциплінам. Актуальним постає питання оволодіння учнями методами наукового пізнання, а вчителями природничих дисциплін – методикою впровадження їх у навчальний процес.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Більшість праць щодо удосконалення професійної компетентності вчителів природничих дисциплін у післядипломній освіті мають загальний характер. Питання про використання методів пізнання природи як методів навчання розглядається у працях Г. Ф. Вознюка, Н. Л. Мельникової [1, с. 69–73], А. К. Грабового [2, с. 56–62], О. С. Кузьменко [3, с. 109–113], Є. Р. Чернишової [4, с. 85–88] в основному стосовно або учнів, або студентів та наголошується тільки на один із методів – експеримент.

Ю. Іванова розглядає спостереження, вимірювання, експеримент як методи мотивації успіш-

ної пізнавальної діяльності учнів у вивченні природничих дисциплін та акцентує на необхідності відповідної методичної підготовки учителів у неперервній освіті [5, с. 36].

Відзначаємо, що корисним для неперервної освіти є досвід, презентований О. Песінім, С. Каплун, О. Свистуновим, із підвищення кваліфікації вчителів на практикумах із методики навчального фізичного експерименту із саморобним обладнанням. Особливий акцент автори роблять на такі практикуми як на засіб рефлексії учасників навчального процесу: вчителів і учнів, та розвитку їх творчих здібностей до конструювання та винахідництва [6, с. 9–11].

Методичні інструменти, які забезпечують формування для учнів навчально-пізнавальної середовища, надає вчителю саме STEM-освіта, стверджує Н. Б. Вяткіна [7, с. 48]. Про перші кроки її впровадження в Україні зазначає О. О. Патрикєєва: організація Всеукраїнського координаційного центру щодо розробки методичних засобів забезпечення процесів розвитку STEM-освіти; проведення тренінгів для педагогів із користування міжнародною системою науко-

вих грантів; створення електронних майданчиків міждисциплінарних лабораторій для підключення загальноосвітніх навчальних закладів до мережі STEM-центр тощо [8, с. 53–57].

**Постановка завдання. Мета статті** полягає у висвітленні деяких заходів підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін ЗНЗ, організованих і проведених кафедрою, спрямованих на удосконалення їх навичок з упровадження в навчальний процес методів пізнання природи у межах STEM-освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Аналіз стану викладання природничих дисциплін у ЗНЗ області, матеріально-технічної бази предметних кабінетів, результатів діагностування вчителів природничих дисциплін під час проходження курсів підвищення кваліфікації, співбесід із учителями-предметниками, перевантаження педагогів підготовкою до занять через недостатню кількість годин з основного предмета, вибору слухачами курсів тем для випускних робіт та виступів на семінарах із методики викладання предметів природничих дисциплін, проведення конференції з обміну досвідом роботи (не надається перевага висвітленню досвіду впровадження таких методів пізнання природи, як спостереження, вимірювання, експеримент) свідчить про те, що особливої уваги потребує питання щодо удосконалення навичок учителів-природничиків з упровадження в навчальний процес методів пізнання природи. Тому зазначене питання обрано темою дослідження кафедри природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти.

**Об'єкт дослідження:** процес удосконалення навичок учителя-природничика з упровадження в навчальний процес методів пізнання природи.

**Предмет дослідження:** навички учителя-природничика з упровадження в навчальний процес методів пізнання природи.

**Мета дослідження:** створення системи заходів удосконалення навичок учителя-природничика з упровадження в навчальний процес методів пізнання природи.

**Гіпотеза дослідження:** удосконалення навичок учителя-природничика з упровадження в навчальний процес методів пізнання природи за створеною системою форм і заходів у ході підвищення кваліфікації сприятиме забезпеченню високої мотивації та інтересу в учнів до вивчення природничих дисциплін, а також зміцненню їх знань.

Визначено основні завдання дослідження: розробити критерії виявлення рівня навичок учителя-природничика з упровадження в навчальний процес методів пізнання природи (спостереження, вимірювання, експеримент); розробити систему заходів і форм удосконалення цих навичок учителя-природничика; проаналізувати отримані результати контрольного експерименту репрезентативної вибірки.

Із наукової точки зору кожному рівню пізнання відповідають певні методи: емпіричному – вимірювання, порівняння, експеримент, спостереження; проміжному – моделювання, аналогія, аналіз-синтез, індукція, дедукція, абстрагування, пояснення, мислений експеримент; теоретично-

му – сходження від абстрактного до конкретного, аксіоматичний, системно-структурний тощо.

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти зазначені змістові лінії навчання природничих дисциплін у загальноосвітній школі, серед яких методи наукового пізнання, специфічні для кожної з природничих наук [9].

Спостереження як метод навчання, вважається найефективнішим у вивченні природних об'єктів на Землі та в космосі, порівняно з начотними чи словесними методами, оскільки учень набуває практичних навичок, самостійності у дослідницькій діяльності, та розвиває інтелектуальні уміння, не зважаючи на те, що це пасивний метод наукового дослідження.

Спостерігаючи за об'єктом або явищем, учень отримує якісні їх характеристики, а у ході вимірювання – ще й кількісні. Важливим у навчальній діяльності є: навчитися з'ясувати, що необхідно для вимірювання, які інструменти використовувати, як перевірити правильність вимірювань, і як розібратися в результатах, перевірити і оцінити їх достовірність, порівнюючи з еталонами.

Неперевірена роль експерименту як методу наукового пізнання та методу навчання й виховання, якому нами присвячено декілька праць [10; 11; 12].

Обрану тему дослідження вважаємо актуальною з декількох причин, однією з яких є її відповідність певним принципам STEM-освіти. Упровадження в навчально-виховний процес методичних рішень STEM-освіти дозволить учителю сформулювати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця:

- уміння побачити проблему;
- уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків;
- уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення;
- гнучкість як уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції;
- оригінальність, відхід від шаблону;
- здатність до перегруповування ідей та зв'язків;
- здатність до абстрагування або аналізу;
- здатність до конкретизації або синтезу;
- відчуття гармонії в організації ідей.

Це дозволить наблизити зміст різноманітних сфер науково-технічної діяльності людського суспільства до навчального процесу [8, с. 56–57].

Задача післядипломної педагогічної освіти – забезпечити учителя-природничика знаннями та навичками використання методів наукового спостереження, вимірювання, експерименту, які сприятимуть формуванню вищезазначених характеристик в учнів. У ході загальнокафедрального дослідження розробляються методи, прийоми та заходи, що дають можливість учителям-предметникам підвищити кваліфікацію у курсовий та міжкурсний періоди.

Щодо навичок пізнання через спостереження вважаємо, що сучасний розвиток цивілізації потребує розширення кількості об'єктів для спостереження порівняно з вимогами навчальних програм з природничих дисциплін. З огляду на це, крім класичних занять на курсах підвищен-

ня кваліфікації, що відбуваються в аудиторіях, пропонуємо слухачам веліт-клас (velit – латинь, просто неба), техноквест, фахові екскурсії.

Суть веліт-класу полягає у використанні живої природи у якості науково-дослідницької лабораторії, тобто вивчення законів природи та її об'єктів здійснюється в реальних умовах існування шляхом перенесення занять у заповідні куточки Миколаївщини (Єланецький степ, Михайло-Ларинський заповідник, найбільший в Європі Вознесенський ялівцевий гай, Трикратський ліс, Миколаївський зоопарк – один із найкращих в Україні і в Європі).

У навчальному процесі з природничо-математичних дисциплін у ЗНЗ вивчаються теорії, більшість із яких становлять наукову базу для промислових і сільськогосподарських технологій. Для слухачів курсів проводяться фахові екскурсії на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» (лідер у виробництві кисломолочних продуктів в Україні); науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря-Машпроект», на якому використовується 3D-принтер; до Миколаївської обсерваторії, яка оснащена сучасними ПЗЗ камерами для вимірювань і системою програмного керування в режимі віддаленого доступу та яка внесена до списку об'єктів Всесвітнього надбання ЮНЕСКО від України, має перший створений в Україні мобільний телескоп «Мобітел».

Фахова екскурсія є дієвим методичним прийомом розвитку технічного мислення учнів, їх політехнічного кругозору, популяризації трансдисциплінарних та міжпредметних знань. Учителі удосконалюють ті навички, які мають розвивати в учнів, а саме: опрацювати до екскурсії:

- історію підприємства (установи);

- його роль у розвитку економіки країни;
- технологічний процес, акцентуючи увагу на використанні в ньому законів і теорій фундаментальних наук, які вивчаються в шкільних курсах природничих наук.

Під час екскурсії:

- безпосередньо спостерігати за роботою людей різних професій;
- креативно підходити до оцінювання виробничих операцій (надавати пропозиції щодо їх модернізації);
- аналізувати екологічний стан навколишнього середовища та вплив на нього промислового виробництва.

Такі заняття будуються за принципами STEM-освіти:

- навчання через трансдисциплінарні та міждисциплінарні знання;

- навчання не за предметами, а за темами (зв'язок між науками);

- використання знань у повсякденному житті;
- навчання в команді.

Курси підвищення кваліфікації вчителі проходять один раз на п'ять років, що, на наш погляд, недостатньо для підтримки професійного тону. З огляду на це, щороку педагогам пропонуються різноманітні заходи у міжкурсовий період, ініційовані кафедрою: обласна педагогічна відкрита студія «Наука і ми»; науково-практичні конференції всеукраїнського, міжрегіонального, обласного рівнів; обласні астрономічні читан-

ня; виїзний лекторій «Людина у Всесвіті»; стажування в науково-дослідних установах і ВНЗ України, у ході яких учні, відомі в Україні і за її межами, доповідаючи про свої наукові надбання, осучаснюють фундаментально-прикладні знання вчителів [13; 14; 15].

Професорсько-викладацьким складом кафедри вперше проведено виїзний лекторій у сільський район області, мета якого: мотивувати дітей дошкільних та учнів загальноосвітніх навчальних закладів займатися наукою. Сучасна наука про м'якотілих (моллюсків) – малакологія, не вивчається в школі, проте викликає інтерес в учнівської молоді. Під керівництвом викладача під час засідання учасникам (учителі фізики, хімії, біології, астрономії, обдаровані учні та вихованці дошкільних навчальних закладів району) пропонується здійснити спостереження за поведінкою будь-якої живої істоти, наприклад Ахитини африканської.

Результатом спостережень за Ахитинами є визначення їх значимості в діяльності людини: у медицині і ветеринарії, сільському господарстві, харчовій промисловості. Деякі моллюски (ставковикові, перлівниці, горошинкові) використовуються як біоіндикатори ступеня забруднення вод органічними речовинами. Чималу роль відіграють моллюски в очищенні вод від часточок мінерального та органічного походження. Равлик Ахатина – кращий косметолог. Наприкінці заходу кожний учасник отримує Ахитину, вирощену на кафедрі, для закріплення навичок, набутих під час лекторію, надалі у побутових умовах.

Також учасники, використовуючи таке сучасне обладнання, якого ще немає в кожній школі, виконали декілька вимірювань: лічильником Гейгера та екотестером визначено радіоактивний фон у приміщенні, забруднення радіонуклідами харчових продуктів (овочів, фруктів, грибів тощо) та вміст нітратів в овочах, фруктах, цитрусових; люксометром виміряно рівень освітленості, потужність світлового потоку; тесламіром досліджено наявність природних та штучних магнітних полів, полів, що створюються побутовою технікою (ПК, динаміки, мобільні телефони).

**Висновки.** Практика проведення висвітлених у статті заходів (нових форм занять із слухачами під час курсів підвищення кваліфікації та у міжкурсовий період) із метою створення певних умов для удосконалення навичок учителя-природничника з упровадження в навчальний процес методів пізнання природи (спостереження, вимірювання, експеримент) свідчить про позитивні зрушення у професійному зростанні учителів-предметників. Їх учні стають учасниками конкурсів, ініційованих кафедрою (обласний форум юних шанувальників фізики та астрономії, обласний конкурс «Енергія», обласний екологічний проект «Приєднайся до Дня довкілля – посади вишню»), участь в яких передбачає підготовку роботи, що є результатом наукових спостережень, вимірювань, умінь експериментувати та конструювати. Хоча загальнокафедральне дослідження знаходиться на першому етапі – організаційно-констатувальному, очевидно є перспективність такої діяльності кафедри.

**Список літератури:**

1. Вознюк Г., Мельникова Н. Організаційно-методичні умови формування інноваційної культури сучасного педагога / Г. Вознюк, Н. Мельникова // Післядипломна освіта в Україні. – 2015. – № 1. – С. 69–73.
2. Грабовий А. К. Експериментальні вміння та навички з хімії в учнів загальноосвітніх навчальних закладів / А. К. Грабовий // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2014. – Вип. 47. – С. 56–62.
3. Кузьменко О. С. Формування фізичних компетентностей студентів у процесі навчання фізики у вищих навчальних закладах / О. С. Кузьменко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2016. – Вип. 53. – С. 109–113.
4. Чернишова С. Масові заходи в університеті менеджменту освіти: результативність та ефективність їх проведення / С. Чернишова // Післядипломна освіта в Україні. – 2015. – № 1. – С. 85–88.
5. Іванова Ю. Мотивація як чинник успішного формування навчально-пізнавальної діяльності учнів / Ю. Іванова // Післядипломна освіта в Україні. – 2016. – № 1. – С. 34–37.
6. Песін О. Підвищення кваліфікації вчителів: навчальний фізичний експеримент / О. Песін, С. Каплун, О. Свиштунов // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2013. – № 7. – С. 9–11.
7. Вяткіна Н. Б. STEM-освіта: етапи становлення в Україні / Н. Б. Вяткіна // Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком. – К.: Освіта України. – 2015. – № 17–18(41). – С. 48.
8. Патрикеева О. О. Актуальність запровадження STEM-навчання в Україні / О. О. Патрикеева // Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком. – К.: Освіта України. – 2015. – № 17–18(41). – С. 53–57.
9. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/go/1392-2011-п
10. Клименко Л. О. Експеримент – ефективний засіб якісного навчання вчителів і учнів. / Л. О. Клименко. – Николаев: ОППО, 2014. – 106 с.
11. Клименко Л. О. Експеримент – багатофункціональний засіб підвищення фахової майстерності вчителя природничих дисциплін / Л. О. Клименко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2014. – Вип. 47. – С. 109–116.
12. Клименко Л. О. Експеримент – багатофункціональний засіб підвищення фахової майстерності вчителя природничих дисциплін / Л. О. Клименко // Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі: міжнар. наук.-практ. конф., 26–28 червня 2014 р.: тези доп. – Херсон, 2014. – С. 8–9.
13. Клименко Л. О., Ліскович О. В., Мироненко І. В. Трансформація знань: від ученого – до вчителя, від учителя – до учня / Л. О. Клименко, О. В. Ліскович, І. В. Мироненко // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2015. – № 1. – С. 16–21.
14. Клименко Л. О., Ліскович О. В. Пізнаємо Всесвіт / Л. О. Клименко, О. В. Ліскович // Вересень. – 2014. – № 1–2. – С. 9–19.
15. Клименко Л. О. Відкрита студія «Україна космічна» у м. Николаєві / Л. О. Клименко // Фізика та астрономія в школах України. – 2013. – № 3. – С. 27–31.

**Клименко Л.А.**

Николаевский областной институт последипломного педагогического образования

## **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ УЧИТЕЛЯ-ЕСТЕСТВЕННИКА ВНЕДРЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС МЕТОДОВ ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ (В ПРЕДЕЛАХ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ)**

**Аннотация**

Отражено некоторые пути усовершенствования навыков учителей естественных дисциплин общеобразовательных учебных заведений внедрения в учебный процесс по физике, химии, биологии, природоведению основных методов познания природы: наблюдение, измерение, эксперимент в системе последипломного педагогического образования. Акцентируется на необходимости осовременивания форм учебных занятий как во время курсов повышения квалификации, так и в межкурсовой период, а именно: проведение занятий в велит-классе, техноквестов, профессиональных экскурсий, стажирования в научно-исследовательских учреждениях и ВУЗ Украины, педагогической открытой студии «Наука и мы», выездного лектория «Человек во Вселенной» и т.д. Аргументировано то, что такая деятельность кафедры является составляющей STEM-образования, которое предполагает повышение внимания к техническому развитию учащихся и естественным дисциплинам.

**Ключевые слова:** методы познания природы, наблюдения, измерения, эксперимент, навыки, учебный процесс, учитель-естественник, STEM-образование.

**Klimenko L.A.**

Mykolaiv Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education

**IMPROVEMENT OF SCIENCE TEACHER'S PROFICIENCY IN NATURE STUDY  
COGNITIVE METHODS IMPLEMENTATION IN TEACHING  
(AS PART OF STEM-EDUCATION)**

**Summary**

The article dwells on the improvement of school science teachers' proficiency in the implementation of basic nature cognition methods such as observation, measurement, experiment in teaching physics, chemistry, biology, nature study as part of In Service Teacher Training system. The article focuses on the upgrading of teacher training activities both in the courses In Service Teacher Training curriculum and between training courses, i.e. velit classroom lessons, techno quests, professional field trips, internship in research institutes and colleges, pedagogical Open studio «Science and We», visiting lectures «Man in the Universe» etc. It proves that such type of Chair activity is an integral part of STEM-education that promotes science education and students' technical development.

**Keywords:** are science study cognitive methods, observation, measurement, experiment, skills, teaching process, a science teacher, STEM-education.