

УДК 378.046.4.50

## ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО ПРИРОДНИЧИХ НАУК У СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Клименко Людмила

Миколаївський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

**Анотація.** *Висвітлюються деякі заходи, методи підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін загальноосвітніх навчальних закладів у системі післядипломної педагогічної освіти з питання розвитку інтересу учнів до наук у межах STEM-освіти, а саме: ознайомлення із сучасними науковими досягненнями; використання психолого-педагогічного потенціалу навчального експерименту; вивчення історії фундаментальних наук та їх творців, акцентуючи на українознавчий аспект; залучення учнів до інтелектуальних змагань природничого спрямування.*

**Ключові слова:** наука, інтерес, розвиток, учень, післядипломна педагогічна освіта, STEM-освіта.

Роль науки в розвитку сучасного суспільства перебільшити неможливо. Вона веде до подальших перетворень всієї системи життєдіяльності людини. Особливо вражаючий її вплив на розвиток техніки і новітніх технологій, вплив науково-технічного прогресу на життя людей. Наука створює нове середовище для буття людини.

У Великому тлумачному словнику української мови поняття «наука» визначається як «одна із форм суспільної свідомості, що дає об'єктивне відображення світу; система знань про закономірності розвитку природи і суспільства та способи впливу на навколишній світ» [1, с. 586]. Наука – це основне підґрунтя розвитку країни.

Відомий французький хімік-біолог Луї Пастер говорив: «Наука має бути найбільш піднесеним втіленням батьківщини, бо з усіх народів першим буде завжди той, який випередить інші у сфері думки і розумової діяльності».

В останній доповіді ЮНЕСКО «На шляху до 2030» відзначається, що сумарні світові витрати на науку випереджають зростання всесвітнього ВВП. Країни, що хочуть розвиватися прискореними темпами і потрапити до списку успішних економік, витрачають на наукову сферу понад 2 % ВВП, а найбільш розвинені – понад 3 %, Ізраїль – 4 %. В Україні з 90-х років більше 0,7 % ніколи не вкладалося. Тим не менше Україна утримує статус наукової держави і зберігає вагомий науковий потенціал: перший в Європі цифровий комп'ютер виготовлений в Україні так само, як і найбільший у світі літак «Мрія», найпотужніша міжконтинентальна ракета SS-18, унікальні технології зварювання в космосі, під водою, живих тканин та багато чого іншого. Але стан науково-технічної сфери країни є критичним, значно знизився інтерес, довіра до науки у населення та авторитет професії вченого серед молоді [10, с. 42; 12, с. 25-39].

**Постановка проблеми.** Із метою визначення обізнаності учнів та вчителів природничих дисциплін загальноосвітніх навчальних закладів області у сучасних досягненнях природничих наук та ставлення учнів до професії вченого нами проведено опитування. На запитання: «Які новини Вас цікавлять більше: політичні, спортивні, культури і мистецтва, науки?», відповіді розподілилися таким чином: серед учителів – більше цікавляться новинами політичними – 57,8 %, науковими – 26,4 %, спортивними – 11,3 %, культури і мистецтва – 4,5 %; серед учнів: більше цікавляться новинами політичними – 12,3 %, науковими – 18,7 %, спортивними – 59,3 %, культури і мистецтва – 9,7 %.

Для посилення інтересу в учнів до технічних дисциплін, підготовки їх до технологічних інновацій та використання наукових знань у повсякденному житті у багатьох цивілізованих країнах світу впроваджується STEM-освіта, яка визнана такою, що сприятиме вирішенню майбутніх технічних проблем людства (*S* – наука, *T* – технологія, *E* – інженерія, *M* – математика). Наука визнається як вивчення природного світу, в тому числі законів природи, пов'язаних із фізикою, хімією, біологією.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивчивши сучасну науково-педагогічну та методичну літературу, дійшли висновку, що питання розвитку інтересу в учнів до наук під час вивчення природничих дисциплін висвітлено недостатньо (І. Корсун, Л.С. Недаєвська, І.В. Манькусь, С.С. Сущенко та інші) [9, с. 11-12; 14, с. 126]. Більш активну увагу йому приділялося у 80–90-ті роки (А.Т. Глазунов, С.У. Гончаренко, Є.В. Коршак, М.Т. Мартинюк та інші) [2, с. 3, 149; 3, с. 21; 11, с. 8-9]. Подібна ситуація й у післядипломній педагогічній освіті – обмаль публікацій щодо підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін із проблеми, яка порушується у статті, хоча відвідування уроків із природничих дисциплін у загальноосвітніх навчальних закладах області та результати опитування предметників дають підстави стверджувати, що вчителі потребують допомоги із методики залучення учнів до занять наукою.

Із огляду на вищезазначене нами визначено завдання – створити систему підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін із питання розвитку інтересу учнів до науки у системі післядипломної педагогічної освіти під час проходження ними курсів та у міжкурсовий період.

**Метою статті** є висвітлення деяких ефективних заходів і методів підвищення кваліфікації вчителів фізики, хімії, біології з питання розвитку інтересу в учнів до наук у межах STEM-освіти, а саме: ознайомлення із сучасними досягненнями за розробленими автором критеріями; використання психолого-педагогічного потенціалу навчального експерименту; вивчення історії фундаментальних наук та їх творців; залучення учнів до інтелектуальних змагань природничого спрямування.

**Методи дослідження.** Теоретичні методи (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення наукових джерел з проблеми дослідження) дали змогу змоделювати систему заходів підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін загальноосвітніх навчальних закладів у системі післядипломної педагогічної освіти з питання розвитку інтересу учнів до наук у межах STEM-освіти. Емпіричні методи (інтерв'ювання вчителів та учнів, спостереження, педагогічний експеримент) надали дослідженню педагогічної спрямованості.

**Виклад основного матеріалу.** Наука містить в собі широкий спектр загальнолюдських цінностей. Залучаючи учнів до занять наукою, необхідно створити таке середовище навчання, в якому учні матимуть можливість відчувати красу ідей, предметів, методів, інструментарію, праці, науки в цілому; учнівська творчість та винахідливість має високо цінитися та заохочуватися вчителем, який створює для цього всі необхідні умови (рис. 1). На рис. 1 зліва – деякі ефективні прийоми розвитку інтересу в учнів до природничих наук, через які вчитель спрямовує наукову інформацію до учня (символічно, як промені крізь призму); справа – очікуваний результат: сформовані здатності особистості.



Рис. 1. Процес розвитку інтересу в учнів до природничих наук

Нами створена система підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін загальноосвітніх навчальних закладів, яка складається із заходів і методів, спрямованих на підготовку предметників до організації процесу розвитку інтересу в учнів до наук (рис. 2), окремі її складові описані у попередніх публікаціях автора статті [4; 5; 6; 7; 8].

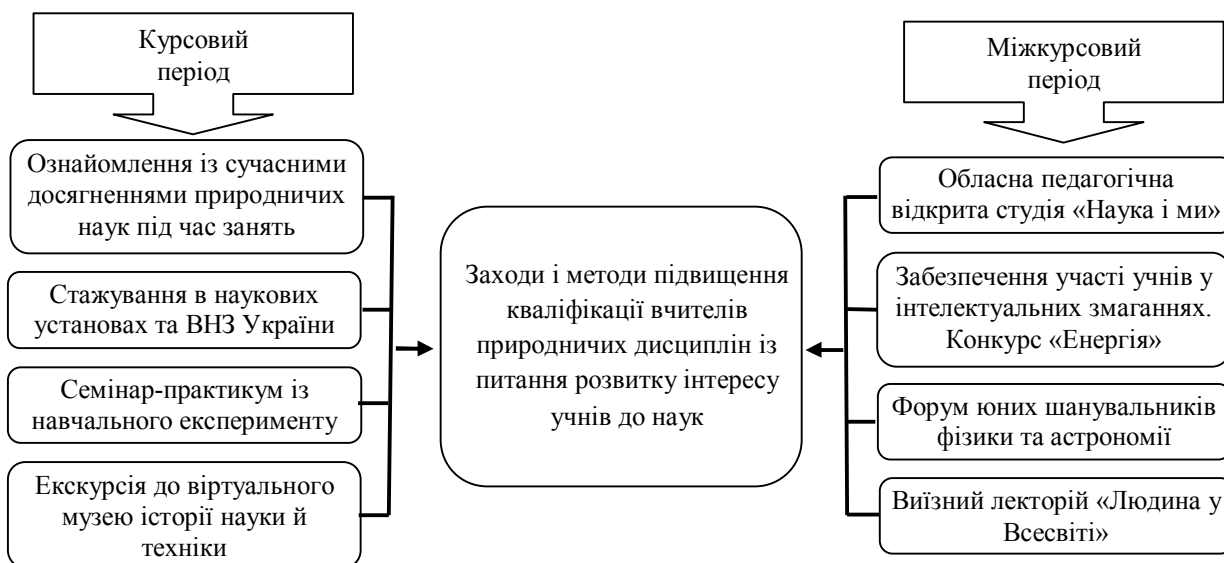


Рис. 2. Система підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін ЗНЗ з питання розвитку інтересу учнів до наук

Досліджено, що наукова інформація поповнюється кожні 15 років. Над цим працюють понад 8000 дисциплін, а більшість із них представляють певну науку. У сучасному високотехнологізованому та інформатизованому суспільстві важливо навчити учнів отримувати саме потрібну інформацію.

Зміст матеріалу за конкретною позицією (рис. 3) відбирається відповідно до прогалин у обізнаності слухачів, виявлених у результаті їх діагностування під час курсів підвищення кваліфікації. У зв'язку з цим нами розроблено критерії відбору навчального матеріалу про сучасні досягнення наук (рис. 3).

Особливі утруднення у більшості слухачів викликають такі запитання, які вимагають знання саме про наукові відкриття, що мають трансдисциплінарний та метадисциплінарний характер та відповідають змістовим лініям Держстандарту базової повної і загальної середньої освіти. Наведемо деякі приклади.

1. Найфундаментальнішим питанням сучасного природознавства вважається: з'ясування походження Всесвіту та виникнення життя на Землі. Намагаючись дати найпростіше і найприродніше пояснення хімічного складу і структури Всесвіту, стандартної моделі, яка ґрунтується на загальній теорії Ейнштейна, не можна обійтися без двох сутностей, незвичайних для навколосемної фізики: темна матерія і темна енергія.



Рис. 3. Критерії відбору навчального матеріалу про наукові досягнення для уроків природничих дисциплін

Темна енергія – невидима і прозора субстанція, яка проявляє себе лише своєю гравітацією. Вона складається з частинок невідомої природи та впливає на темп розширення Всесвіту і спостерігається саме за таким впливом. Темна матерія – випромінює і поглинає світло, завдяки чому і є видимою для нас. Основна її частина існує у формі галактик та міжгалактичного газу. У 1933 році американський астрофізик Фріц Цвікі саме у галактичних скупченнях сузір'я Волосся Вероніки за допомогою ефекту Доплера отримав одне з перших свідочств існування невидимої матерії. Однак, у 1998 році дві групи астрономів (I група: Сол Перлмуттер, Братан Шмідт, Адам Ріс, II група – українські вчені Ф.А. Даневич, Б.С. Новосядлий, О.І. Жук) повідомили, що знайшли свідчення не лише розширення, а й навіть прискореного розширення Всесвіту, і для пояснення цього явища вони ввели термін – антигравітація, нині відомий як темна енергія.

2. До 60-х років ХХ століття вчені припускали, що ДНК є стабільною та незмінною, але натомість генетично вразливою до пошкоджень. Залишалося питанням, як вона себе відновлює. Томас Ліндаль виявив бактеріальний протеїн, який вирізає напівзламану основу з подвійного ланцюга так, що комплементарна основа залишається, а її протилежну частину можна доповнити. У 1996 році учений навіть відтворив процес репарації (відновлення) у пробірці. Азіс Санджар (Турція), опромінивши експериментальні бактерії смертельним ультрафіолетовим випромінюванням, помітив, що мікроби приходили до тями, тільки-но їх опромінювали синім світлом. Виявилось: бактерії мають ферменти-фотоліази, які за певного світла можуть полагодити пошкодження від ультрафіолету. Санджар (1983) розповів про цей механізм репарації, що аналогічно відбувається й у людських клітинах.

Пол Модрих (США) розкрив вирішальний механізм контролю, який відповідає за те, щоб ДНК правильно копіювала себе. Разом троє науковців надали фундаментальну інформацію про те, як наші клітини усувають пошкодження генетичного матеріалу, описавши різні стратегії цього, за що й отримали Нобелівську премію з хімії (2015). Ознайомлення учнів із науковою інформацією пропонується слухачам курсів здійснювати методами, зазначеними на рис. 4.

**Висновки.** Учителі, які запроваджують указані методи і прийоми розвитку інтересу в учнів до природничих наук, як правило, забезпечують високу їх підготовку до участі в інтелектуальних змаганнях природничого спрямування (Всеукраїнський конкурс із фізики «Левеня», Міжнародний інтерактивний природничий конкурс «Колосок», обласний конкурс для учнів 5–11-х класів «Енергія–2006–2016», обласний форум юних шанувальників фізики та астрономії), а їх випускники стають студентами вищих навчальних закладів технічних спеціальностей.



Рис. 4. Методи використання наукової інформації на уроках з природничих дисциплін

**Перспективи подальших наукових розвідок.** Проведене дослідження не висчерпує всіх аспектів підготовки вчителів природничих дисциплін з питання розвитку інтересу учнів до наук. Передбачається його продовження у контексті STEM-освіти через навчання вчителів з конструювання та робототехніки у системі післядипломної педагогічної освіти.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови / Укл. і гол. ред. В.Т. Бусел. – К., Ірпінь: ВТФ «Перун», 2003. – С. 586.
2. Глазунов А.Т. Техника в курсі фізики середньої школи / А.Т. Глазунов. – М.: Просвещение, 1977. – 159 с.
3. Гончаренко С.У. Наука і навчальний предмет / С.У. Гончаренко // Педагогічна і психологічна наука в Україні: [зб. наук. пр. до 15-річчя АПН України: у 5 т.] – К.: Педагогічна думка, 2007. – Т. 2. Дидактика, методика, інформаційні технології. – С. 19-36.
4. Клименко Л.О. Експеримент – ефективний засіб якісного навчання вчителів і учнів / Л.О. Клименко. – Миколаїв: ОІППО, 2015. – 106 с.
5. Клименко Л.О. Розвиток інтересу учнів до природознавства у позаурочний час: [навч.-метод. посібн.] / Л.О. Клименко. – Миколаїв : ОІППО, 2007. – 136 с.
6. Клименко Л.О. Акмеологічний підхід у системі професійної підготовки педагогів-природничиків до інноваційного пошуку в МОІППО / Л.О. Клименко, О.В. Ліскович // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2010 – Вип. 32. – С. 97-102.
7. Клименко Л.О. 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.
8. Клименко Л.О. Підготовка вчителя астрономії у процесі підвищення кваліфікації до впровадження STEM-освіти / Л.О. Клименко, О.В. Ліскович // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2016. – № 4. – С. 29-33.
9. Корсун І. Висвітлення наукових досягнень у шкільному курсі фізики / І. Корсун // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2014. – № 6. – С. 11-14.
10. Локтев В.М. Sos / В.М. Локтев // Вісник Національної Академії Наук України. – 2016. – № 1. – С. 41-47.
11. Мартынюк М.Т. Развитие интереса школьников к изучению физики в VI–VIII классах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання» (фізика) / М.Т. Мартынюк. – К., 1974. – 20 с.
12. Петрушина Т.О. Сприйняття вітчизняної науки і науковців у суспільній свідомості / Т.О. Петрушина // Вісник Національної Академії Наук України. – 2015. – № 2. – С. 29-35.
13. Садовий М.І. Сучасна фізична картина світу: [навч. посібн. для студ. пед. вищ. навч. закл.] / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2016. – 180 с.
14. Сущенко С.С. Сучасна фізика в школі / С.С. Сущенко, Л.С. Недбаєвська, І.В. Манькусь. – Х.: Вид. група «Основа», 2015. – 125 с. – (Серія «Б-ка журн. «Фізика в школах України»; Вип. 12 (144)).

#### ВОПРОС РАЗВИТИЯ ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ К ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ В СИСТЕМЕ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Клименко Людмила

Освещаются некоторые мероприятия, методы повышения квалификации учителей естественных дисциплин общеобразовательных учебных заведений в системе последиplomного педагогического образования по вопросу развития интереса у учащихся к наукам в пределах STEM-образования, а именно:

ознакомление учащихся с новыми научными достижениями; использование психолого-педагогического потенциала учебного эксперимента; изучение истории фундаментальных наук и их творцов; привлечение учащихся к интеллектуальным соревнованиям естественного направления.

*Ключевые слова:* наука, интерес, развитие, ученик, последипломное педагогическое образование, STEM-образование.

*ISSUE OF INCREASE OF STUDENTS' MOTIVATION IN STUDYING SCIENCE SUBJECTS IN IN  
SERVICE TEACHER TRAINING SYSTEM*

**Klimenko Ljudmila**

The article covers certain activities and methods of science teachers' professional growth in the in service teacher training system within STEM education as far as increase in students' motivation in studying science subjects is concerned, i.e. acquaintance with modern achievements; implementation of psychological and pedagogical potential of study experiments; fundamental science history and its creators' study with the focus on Ukrainian aspect; students' involvement in science intellectual contests. The article contains criteria of choosing modern science achievements appropriate as school contents. It is supposed to deal with such human values as science real-life implementation, its impact on human life and social development, space exploration information, the reasons of the Universe and life creation, research on the impact of technogenic human activity on human health and health awareness technology development. The contents of a scientific discovery or achievement must be of metasubject (generalizing) character.

*Keywords:* science, motivation, growth, student, in service teacher training system, STEM-education.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Клименко Людмила Олександрівна** – кандидат педагогічних наук; доцент, Миколаївський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти; завідувач кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій; заслужений працівник освіти України.

*Коло наукових інтересів:* акмеологічні засади підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін; впровадження принципів STEM-освіти у системі післядипломної педагогічної освіти; методи розвитку інтересу учнів до природничих наук; історичний аспект фундаментальних наук та внесок українських учених у розвиток світової науки.

УДК 378:53.02

**ТРАНСЛЯЦІЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ СИМЕТРІЇ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В  
ТЕХНІЧНИХ ВУЗАХ В УМОВАХ РОЗВИТКУ STEM-ОСВІТИ**

**Кузьменко Ольга<sup>1</sup>, Дембіцька Софія<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету

<sup>2</sup>Вінницький національний технічний університет

*Анотація.* Стаття присвячена особливостям вивчення курсу фізики у вузах технічного профілю із використанням симетрії. Поняття симетрії – одне з найфундаментальніших понять науки та практики. Відзначено, що теорія великого об'єднання, заснована на принципах симетрії, знаходиться у стадії розробки. Симетрія виявляє взаємозв'язок фізичних законів, спрощує розуміння складних процесів, що розглядаються внаслідок вивчення студентами загального курсу фізики у вищих навчальних закладах. В статті розглянуто операції та елементи симетрії. Метою написання статті є розгляд основних елементів симетрії, зокрема трансляції в навчальному процесі із загального курсу фізики у ВНЗ в умовах розвитку STEM-освіти. Перспективи подальших досліджень полягають в детальному аналізі поняття симетрії та розробки методики вивчення фізики з використанням даного поняття в умовах розвитку STEM-освіти.

*Ключові слова:* симетрія, навчальний процес, фізика, елементи симетрії, трансляція, STEM-освіта.

**Постановка проблеми.** Система освіти є одним із найважливіших соціальних інститутів у будь-якому суспільстві. Її значимість та ефективність функціонування виступають показниками рівня розвитку усієї держави. На даному етапі відбувається глобальне реформування вищої освіти, спрямоване на зміну концептуальних пріоритетів, на пошук шляхів інтеграції до Європейської системи. Одним із перспективних напрямків є впровадження STEM-освіти, яка передбачає об'єднання наук, спрямоване на розвиток нових технологій, на інноваційне мислення та забезпечення потреби в добре підготовлених інженерних кадрах.

В такому контексті відбувається переорієнтація освітнього процесу на розвиток особистості. Це вимагає вдосконалення усієї системи освіти, а відповідно й методики навчання дисциплін, зокрема фізики із врахуванням вимог та особливостей STEM-освіти. Зокрема, виникає потреба, щоб фізика сприймалась суб'єктом навчання не просто як перелік відкриттів чи наявність формул, а цілеспрямовано формувала наукове мислення студентів у процесі пізнання навколишнього світу.