

Клименко Людмила Олександрівна

кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій
Миколаївський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

**ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ-ПРИРОДНИЧНИКІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ
ЗМІСТОВИХ ЛІНІЙ КУРСУ «ПРИРОДОЗНАВСТВО. 5 КЛАС»
У СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ**

Анотація. Досліджено знання, уміння та навички учителів природничих дисциплін та зазначено невирішені проблеми реалізації змістових ліній навчальної програми курсу «Природознавство. 5 клас», який є пропедевтичним у вивченні лінійних предметів природничого спрямування: астрономії, біології, фізики, хімії в основних і старших класах закладів загальної середньої освіти. Висвітлюється одна з нетрадиційних форм підготовки вчителів у системі післядипломної педагогічної освіти – компетентісно та діяльнісно орієнтований варіативний модуль із теми, яку обирає вчитель із запропонованих кафедрою. Домінантними акцентами модульних занять є підготовка вчителів із теоретичних питань змісту навчання через перманентне його осучаснення новітніми досягненнями у природничих науках і вдосконалення навичок із відбору навчального експерименту, методики виконання й використання його багатофункціонального психолого-педагогічного потенціалу відповідно до Концепції «Нова українська школа», а саме – сприяння розвитку в учнів навичок винахідництва, ініціативності, підприємливості, новаторства.

Ключові слова: змістові лінії навчальної програми, природознавство, компетентісно та діяльнісно орієнтований варіативний модуль, післядипломна педагогічна освіта.

Mykolaiv Regional Institute of the Postgraduate Pedagogical Education

TRAINING OF PRINCIPAL TEACHERS TO IMPLEMENTING CONTENT LINES OF THE COURSE "NATURAL HISTORY. 5th CLASS "IN THE SYSTEM OF THE POSTGRADUATE PEDAGOGICAL EDUCATION

Summary. The knowledge, skills and abilities of teachers of natural sciences are researched and unresolved problems with the implementation of the content lines of the curriculum of the course "Natural History. 5th Class ", which are: " Methods of knowledge of nature. Natural science is a complex of natural sciences "; "Objects and phenomena of nature. Natural and artificial systems »; "Earth is a planet of the solar system. Living conditions on Earth "; "Man and nature. Natural environment and human life. Protection and preservation of nature ". The course "Natural History. 5th Class " is propaedeutic in the study of linear objects of natural science: astronomy, biology, physics, chemistry in the main and senior classes of institutions of general secondary education. Higher education institutions do not prepare teachers for its teaching. Teachers of science teach physics, chemistry, biology, geography, that is, specialists who are knowledgeable in the methodology of teaching senior students, which is fundamentally different from the teaching methodology in the fifth class. The aforementioned justifies the need for teachers to prepare for the course "Natural Science. 5th Class" in the system of postgraduate pedagogical education. The article covers one of the innovative forms of teacher training in the system of postgraduate pedagogical education - a competency and activity oriented variant module for the topic chosen by the teacher from the proposed department. The dominant emphasis of modular classes is the preparation of teachers on theoretical issues of the content of training and practical classes. The permanent modernization of the course content with the latest achievements in the natural sciences is foreseen, special attention is paid to the contribution of Ukrainian naturalists and inventors to the development of world science and technology. During the practical training of the competent and activity oriented variant module, teachers' skills for choosing a learning experiment

on the key questions of the course are improved: the properties of water and air; physical phenomena in nature - magnetic and optical; the methods of carrying out the educational experiment and the use of its multifunctional psychological and pedagogical potential in accordance with the Concept "New Ukrainian School", namely, promoting the development of inventive skills, initiative, entrepreneurship, and innovation. As a result of the research, it was found out that the hypothesis (improving the skills and skills of implementing the content lines of the curriculum of the course "Natural Science. 5th Class " of the teacher-naturalist will contribute to strengthening the natural knowledge and skills of students and ensuring continuity in the study of natural sciences) is confirmed. The interest of fifth graders of general secondary education institutions in the natural history and natural sciences, as well as participation in such intellectual competitions as the International Interactive Natural Science Competition "Kolosok", regional events of the Department of Theory and Methodology of Natural Sciences and Mathematical Education and Information Technologies, became more active: a forum for young admirers physics and astronomy, the contest "Energy", the festival "My STEM-idea", etc.

Key words: content curriculum lines, natural sciences, competence and activity oriented variant module, postgraduate pedagogical education.

Постановка проблеми. У період четвертої науково-технічної революції підвищується соціальна значущість природничої освіти, зростає кількість природничих наук, закони яких вивчаються в класах основної та старшої школи. Зміст курсу «Природознавство. 5 клас» цілком відповідає засадам Концепції «Нова українська школа», він розрахований на забезпечення учнів особистісними, предметними та міждисциплінарними знаннями. З погляду психологічних особливостей саме в цьому віці дитина цікавиться цілісною природничо-науковою картиною світу, що охоплює систему знань, уявлень про закономірності у природі та місце людини в ній; різноманіттям об'єктів і явищ природи, зв'язком між явищами живої і неживої природи, змінами природного середовища під впливом людини тощо.

Слід зазначити, що традиційних методів навчання недостатньо для розвитку допитливості, пізнавального інтересу сучасних школярів та відповідно й учитель потребує перманентного осучаснення знань, методичних порад щодо виконання учнями завдань, які пов'язані з їх реальним життям, спрямовані на вирішення конкретної проблеми та є посилюючими для виконання всіма учнями зазначеної вікової категорії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема підготовки вчителів-природничників до реалізації змістових ліній навчальної програми курсу «Природознавство. 5 клас» у системі післядипломної педагогічної освіти недостатньо висвітлена в науково-педагогічних джерелах із різних причин (спочатку курс було введено у 5 – 6 класах, згодом – у п'ятому; остання навчальна програма оновлена у 2017 році) і потребує уваги, оскільки курс має пропедевтичну мету – забезпечення сприйняття п'ятикласниками у старших класах фізики, хімії, біології, астрономії, географії. Публікації здебільшого присвячено методиці викладання окремих питань курсу. Так, А. В. Рябко розробив методику формування уявлень про фізичні явища, яка передбачає використання узагальнених планів-приписів вивчення явищ із природознавства, матеріали до уроків та позакласних заходів, задачі міжпредметного природничо-наукового змісту, зокрема сюжетні задачі з фізичним змістом, креслення й описи саморобних приладів і дослідів, компакт-диск із комп'ютерними тестами для діагностики рівня сформованості знань про фізичні явища в учнів 5 – 6 класів [1, с. 4]. Т. М. Васютіна в дисертаційному дослідженні запропонувала робочий зошит із природознавства для учня 5-го класу, яким вдосконалено існуючі підходи до конструювання дидактичних засобів навчання. Зокрема забезпечено: а) спрямованість на висвітлення та закріплення питань, які мають подальший розвиток у систематичних природничих курсах (фізики, хімії, біології, географії, астрономії); б) доступність у формулюванні завдань для п'ятикласників; в) структурування матеріалу в ігровій формі; г) цікавість та емоційну насиченість навчальної інформації [2, с. 11].

Питанню пропедевтики та наступності приділяє увагу В. В. Танська. Вона зазначає, що вивчаючи курс «Природознавство», учні 5-х класів узагальнюють і поглиблюють природничі знання, уміння і навички, які набули в початковій школі, що є основою для подальшого вивчення предметів освітньої галузі «Природознавство» (біології, географії, фізики, хімії, астрономії): «Наступність в навчальному процесі має велике значення. Вона дає можливість поступово збільшувати обсяг понять і способів дій, а також утворювати в учнів цілісне уявлення про наукове знання цієї галузі науки, впливає на мотивацію, дозволяє вчителю застосовувати в навчальному процесі продуктивні способи навчання, дослідницькі й пошукові ситуації» [3, с. 127].

Означена нами проблема наступності, на думку В. Хитрука, є багатопланою і стосується навчання й майбутніх учителів. *По-перше*, це наступність у впровадженні концептуальних засад побудови національної системи освіти: оптимізм; стимулювання прагнення того, хто навчається, до самопізнання, самовираження і самоутвердження; гуманізація і демократизація змісту і процесу навчання. *По-друге*, це диференціація навчання з плануванням рівневих результатів за умови обов'язкового досягнення мінімального базового рівня. *По-третьє*, це взаємна проекція змісту і структур навчання природничо-наукових дисциплін (предметів) у загальноосвітній і вищій школах. *По-четверте*, це наступність у застосуванні засобів, форм і методів навчання, широка опора на комп'ютеризацію навчання [4, с. 219].

Курс «Природознавство. 5 клас» має інтегративний характер. Інтеграційні процеси в освіті взагалі та у природничій особливо набувають стрімких темпів, але є протиріччя між вимогами високого теоретичного рівня навчального матеріалу та його доступністю, наочністю й посильністю. Н. В. Подопрігора, Є. О. Клоц стверджують, що розв'язання цієї проблеми сучасною дидактикою забезпечується принципами: генералізації знань, фундаментальності, професійної спрямованості, корелятивності, доповнюваності, міждисциплінарних зв'язків [5, с. 182].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Заклади вищої освіти не готують фахівців із природознавства. Цей курс викладають учителі однієї з природничих дисциплін, зокрема вчитель фізики або хімії, біології, який переважно володіє методикою навчання старшокласників. Робота з п'ятикласниками вимагає від учителя знання відповідних вікових особливостей учнів і урахування їх під час конструювання освітнього процесу з природознавства. Об'єктивні труднощі в підготовці предметників зумовили вибір теми статті.

Постановка завдання. Мета статті – висвітлення деяких підходів до підготовки вчителів природничих дисциплін до викладання природознавства у 5 класі відповідно до змістових ліній навчальної програми в системі післядипломної педагогічної освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Підготовка вчителя передбачає суттєве поглиблення деяких питань із природознавства відповідно до змістових ліній навчальної програми, якими є: «Методи пізнання природи. Природознавство – комплекс наук про природу»; «Об'єкти і явища природи. Природні й штучні системи»; «Земля – планета Сонячної системи. Умови життя на Землі»; «Людина і природа. Природне середовище і життя людини. Охорона і збереження природи»; осучаснення змісту та методів навчання п'ятикласників, а також створення сприятливих умов для акмеозростання предметників під час проходження курсів підвищення кваліфікації (один раз на п'ять років) та в міжкурсовий період [6, с. 33].

Об'єкт дослідження: процес удосконалення знань, умінь та навичок учителя-природничника щодо реалізації змістових ліній навчальної програми курсу «Природознавство. 5 клас».

Предмет дослідження: знання, уміння та навички учителя-природничника щодо реалізації змістових ліній навчальної програми курсу «Природознавство. 5 клас».

Мета дослідження: визначення змісту навчального матеріалу з природознавства відповідно до змістових ліній навчальної програми курсу

«Природознавство. 5 клас» та ефективних методів удосконалення знань, умінь та навичок учителя-природничника щодо їх реалізації. У межах післядипломної педагогічної освіти склалася певна система підвищення кваліфікації педагогів, складовими якої є: конференції, семінари, засідання методичних об'єднань, на яких обговорюються питання викладання з досвіду роботи; під час вебінарів, виїзних лекторіїв надаються методичні рекомендації; у ході тренінгів відпрацьовуються практичні навички. Автори розвідки започаткували ще одну форму акмеозрастання вчителя – компетентнісно та діяльнісно орієнтований варіативний модуль. Учитель обирає цікаву для себе тему із запропонованих кафедрою. Модуль проводиться в один день протягом десяти годин (таблиця 1). Визначено такі завдання модуля «Реалізація змістових ліній навчальної програми курсу «Природознавство. 5 клас»:

1. Систематизувати знання вчителя щодо:

- формування в учнів усвідомлення значущості природничих знань у житті кожної людини та розвитку цивілізації;
- сучасного природничо-наукового світобачення.

2. Сформувані вміння (навички):

- діяльнісного підходу до навчання природознавства у п'ятикласників;
- відбору до занять навчального експерименту з багатофункціональним значенням та проведення уроків-практикумів із навчального експерименту;
- організації дослідницьких проєктів та навчання учнів роботі в команді;
- залучення дівчат до виконання технічних вправ та конструювання.

3. Розвинути установки до:

- набуття праксеометодологічної компетентності учителя-природничника;
- формування у п'ятикласників устремлінь до вивчення сучасних досягнень у фундаментальних науках та використання їх у повсякденному житті;
- бажання учнів конструювати технічні пристрої, моделювати природні явища та процеси.

Очікувані навчальні результати:

- розуміння вчителем суті і змісту складових предметної компетентності

- вчителя та учнів; знання сучасних світоглядних досліджень та історії розвитку природничих наук в Україні, її творців;
- уміння здійснювати міжпредметну взаємодію, застосовуючи матеріали суміжних дисциплін для ефективною реалізації визначених освітніх завдань;
 - уміння організовувати проектно-дослідницьку діяльність учнів.

Ураховуючи обмеженість обсягу статті, ми не маємо на меті розкривати зміст кожної змістової лінії, як це робимо на заняттях модуля.

Таблиця 1

Розподіл навчальних годин модуля

	Лекції (ви-вчення теорії), год	Практичні заняття, год	Семінарські заняття (обговорення), год	Тести, год.	Самостійна робота, год.	Усього год
Вступ до курсу	0,5					0,5
Тема 1. Науково-методичний коментар щодо реалізації змістових ліній навчальної програми курсу «Природознавство. 5 клас»	2					2
Тема 2. Реалізація наскрізної змістової лінії «Громадянська відповідальність» в освітньому процесі з природознавства у 5 класі	1		1		2	4
Тема 3. Природа – це книга життя. Геніальне – у простому		5		1		6
Підсумковий контроль у формі взаємооцінювання			0,5		2	2,5
Усього год	3,5	5	1,5	1	4	15

Джерело: розроблено автором

Теоретичну підготовку вчителі отримують на лекційному занятті на тему «Науково-методичний коментар щодо реалізації змістових ліній навчальної програми курсу «Природознавство. 5 клас». Розкриття першої змістової лінії

«Методи пізнання природи. Природознавство – комплекс наук про природу» для учнів має відбуватися через розуміння суті природничих наук (біології, фізики, хімії, географії, астрономії) та їх внесок у вивчення природи; ознайомлення із методами пізнання природи (спостереження, експеримент, вимірювання) та обладнанням для її вивчення. Підручники, зазвичай, не встигають висвітлювати найсучаснішу інформацію, що стає предметом обговорення під час навчання вчителів. Наприклад, вони дізнаються про встановлення найбільшого радіотелескопа FAST (діаметр 500 м) на південному сході Китаю у провінції Гуйчжоу з метою виявлення закономірностей розвитку Всесвіту [7]. Корисним доповненням до змісту навчального матеріалу підручника про обладнання для досліджень природи вважаємо виконання досліду з порівняння фізичних характеристик лінз: класичної скляної лінзи та пластикової лінзи Френеля. Остання нині широко використовується в маяках, автомобільних фарах для збільшення довжини світлового променя тощо. Рекомендуємо колегам під час вивчення методу вимірювання віртуально ознайомити учнів (або організувати екскурсію) з експонатами музею мікромініатюр (автор Сядристий М. С.), що розташований на території Києво-Печерської лаври. Серед обладнання, завдяки якому вивчається Всесвіт, є наносупутники. В Україні такі конструюються викладачами, студентами аспірантами Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» під керівництвом старшого наукового співробітника, кандидата технічних наук Б. М. Рассмакіна. «PolyITAN-1, 2-SAU» створено для участі у проекті «QB50», що реалізується Бельгійським інститутом «Von Karman Institute For Fluid Dynamics». Проект покликаний продемонструвати можливість запуску і використання в наукових цілях мережі (кластеру) із 50 наносупутників, споруджених університетськими командами з усього світу. Проте до космічного старту через різні причини допущено лише 28 апаратів. Серед них і наносупутник київських політехніків. Із метою передбачення катастроф наносупутник досліджує атмосферу на висоті 90 – 420 та 750 км [8]. Ми згодні

з думкою В. Р. Ільченко, що «при відсутності в змісті природознавства загальних закономірностей (збереження, періодичності, спрямованості самочинних процесів до рівноважного стану) інтелект дітей не може розвиватися природовідповідно і досягати високого рівня. У чинній програмі з природознавства та підручниках, що їй відповідають загальні закономірності природи не фігурують. Не контролюється сформованість природничо-наукової картини світу, природничо-наукової компетентності, в основі яких мають лежати загальні закономірності природи» [9, с. 109].

Підготовку вчителів до реалізації змістової лінії «Об'єкти і явища природи. Природні й штучні системи» здійснюємо в ході практичного заняття на тему «Природа – це книга життя. Геніальне – у простому». На наш погляд, теоретичний матеріал цієї змістової лінії достатньо вдало висвітлено в підручниках, вважаємо доцільним розширити вибір експерименту. У навчальній програмі зазначено обов'язкові дослід, але багаторічне спілкування із предметниками дає підстави вважати, що їхньої кількості недостатньо для інтелектуального задоволення учнів, тому на практичному занятті модуля створюються умови для збагачення вмінь, навичок учителів щодо відбору та відпрацювання методики виконання навчального експерименту. Упровадження запропонованого нами експерименту можливе у вигляді практичного заняття або проведення практичної роботи, або проектно-дослідницького завдання. Під час модуля учитель виконує кожний дослід.

1. Дослідження деяких властивостей повітря, про які не йдеться в підручниках.

- Повітря міститься й у воді: якщо вилити воду із двох однакових пляшок, перевернувши їх вертикально, але в одну з них вставити скляну трубку, то: із пляшки без трубки вода вилитиметься довше й бурхливими порціями – заважатиме повітря у воді, а з із пляшки з трубкою – швидше і спокійніше, бо повітря виходить через трубку.
- Повітря створює тиск: спочатку треба проткнути сиру картоплину

коктейльною трубкою, не закриваючи отвір трубки, а потім – закриваючи. Позитивний результат отримуємо у другому випадку, оскільки повітря протидіє проникненню картоплі в трубку.

- Атмосферний тиск: якщо подмухати під паперовою смужкою, яка лежить між двома стопками книг, вона прогнеться, бо знизу ми видуваємо повітря, а повітря над нею зверху тисне своєю силою.

2. Явище змочування: якщо на чисту скляну пластинку з одного боку капнути з піпетки крапельку води (вона розтечеться) і те саме зробити з другого боку, який змащений олією, то крапля води зберігатиме правильну форму. Молекули води легко притягуються до скла (на відміну від олії), тому в першому випадку крапля розтікається, у другому – ні.

3. Дослідження деяких властивостей води. Якщо опустити в кювету з холодною водою маленьку пляшечку з гарячою зафарбованою водою, відкривши кришку, зафарбована вода почне витікати, піднімаючись догори, бо тепла вода легша за холодну.

4. Плавання тіл. Суцільний шматок пластиліну, кинутий у воду, потоне. Човник, виготовлений із пластиліну, плаватиме на воді, оскільки виштовхувальна сила води в першому випадку менша, ніж у другому.

5. Магнітні явища.

- Властивості магніту. Кинути скріпку у прозорий скляний стакан з водою і спробувати діяти на неї магнітом крізь воду і скло. Скріпка реагує на магніт. Вода і скло не є перешкодою для магніту.

- Магнітна сила струму. Магнітна стрілка реагує на провідник зі струмом від батарейки, навколо якого утворюється електромагнітне поле.

- Силкові лінії магнітного поля. Навколо плоского магніту металеві ошурки розташовуються за замкненими силовими лініями, які повторюють форму силових ліній магнітного поля Землі, бо вона і є постійним магнітом.

- За допомогою магнітної рідини ми демонструємо об'ємний розподіл магнітного поля постійних магнітів (фото 1). Для цього на магніті розташовується невеличкий болт з гайкою, на яку із шприца виливається

магнітна рідина. Магнітна рідина – це штучне маслоподібне рідке середовище чорного кольору, якому властиві феромагнітні якості, а внаслідок цього – притаманне унікальне поєднання властивостей текучості та здатності відчутно взаємодіяти з магнітним полем. Вона є стійким колоїдним розчином твердих феромагнітних частинок у рідкому носіїві, котрим може бути практично будь-яка рідина – вода, вуглеводні, мінеральні масла, силікони тощо [10, с.127].

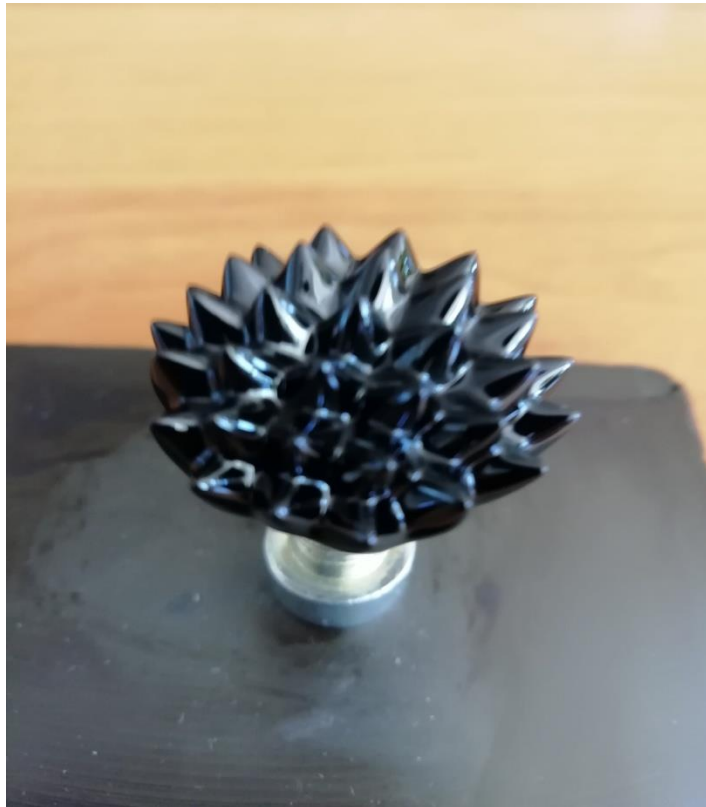


Фото 1. Магнітна рідина

6. Оптичні явища.

- Утворення тіні різного розміру залежно від відстані до ліхтарика (у мобільному телефоні). Світло від ліхтарика представляє собою віяло (пучок променів): чим ближче предмет до джерела, тим більше променів він закриває і тим більша тінь.

- Перископ. Під час заняття кожний учитель виготовляє перископ, завдяки якому можна переконатись у справедливості законів відбивання світла.

У ході практичного заняття модуля вчителі обґрунтовують наявність освітнього потенціалу кожного із виконаних навчальних експериментів – можливості для розвитку в учнів: навичок винахідництва, ініціативності;

підприємливості; новаторства; у слухачів відбувається взаємообмін нестандартними підходами до виконання навчального експерименту. Досліди систематизують і формують уявлення, які п'ятикласники накопичили раніше (протягом життя або під час вивчення природознавства у початкових класах) [11, с. 113].

Учителі переконуються в тому, що використання експерименту в навчальному процесі з природничих дисциплін взагалі і природознавства зокрема дозволяє не тільки підвищити наочність викладання, а й :

1. проілюструвати встановлені в науці закони й закономірності в доступному для учнів вигляді та зробити їх зміст зрозумілим для учнів;
2. показати застосування фізичних, хімічних явищ, що вивчаються, у техніці, технологіях та побуті, розвивати в них дослідно-експериментаторські навички. Демонстрація таких дослідів є необхідною не лише для ілюстрації зв'язків фундаментальних наук із технікою, а й для підготовки учнів до життя в умовах сучасного технологізованого суспільства, тобто для формування технічного мислення;
3. перевірити припущення, висунуті учнями в ході обговорення навчальних проблем. Підготовка та проведення дослідів передбачає розвиток умінь прогнозувати перебіг подій. У разі збігу результатів виконання дослідів і висунутої учнями гіпотези в останніх виникають позитивні емоції та впевненість у собі;
4. посилити інтерес учнів до вивчення природничих наук. Навчальний експеримент може бути своєрідним ефективним поштовхом до активної пізнавальної діяльності учнів, особливо, якщо він носить проблемний характер;
5. формувати критично-аналітичне мислення. Сучасній людині, яка перебуває серед суперечливих змін у суспільстві (економічних, політичних, екологічних), необхідно вміти критично ставитися до них і аналізувати, уникаючи непотрібних проблем, мати власне ніким не нав'язане світобачення [12].

Висновки та перспективи подальших розвідок у розглянутому напрямі. Тестування слухачів компетентнісно та діяльнісно орієнтованого

варіативного модуля, їх зваємоцінювання, співбесіди з ними та їхніми учнями під час відвідування закладів загальної середньої освіти дозволяють уважати, що гіпотеза дослідження підтверджується: удосконалення вмінь та навичок учителя-природничника щодо реалізації змістових ліній навчальної програми курсу «Природознавство. 5 клас» сприятиме зміцненню природознавчих знань та вмінь учнів і забезпеченню наступності в навчанні природничих дисциплін. Активізувався інтерес п'ятикласників закладів загальної середньої освіти до природознавчого курсу та природничих наук, а також участь у таких інтелектуальних змаганнях, як Міжнародний інтерактивний природничий конкурс «Колосок», обласні заходи кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій: форум юних шанувальників фізики та астрономії, конкурс «Енергія», фестиваль «Моя STEM-ідея» тощо.

Список літератури:

1. Рябко А.В. Методика формування уявлень про фізичні явища у процесі вивчення природознавства в основній школі: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2012. 17 с.
2. Васютіна Т.М. Пропедевтика природничих знань учнів 5 класу загальноосвітньої школи: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2003. 21с.
3. Танська В.В. Теоретичні основи реалізації принципу наступності при викладанні природничих дисциплін у загальноосвітній школі. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Серія «Педагогічні науки»*. 2018. Вип. 2 (93). С. 125–129. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VZhDUP_2018_2_23. pdf (дата звернення: 15.07.2019).
4. Хитрук В. Наступність у формуванні змісту підготовки майбутніх учителів природничо-наукових дисциплін. *Наукові записки Національного*

Кіровоградського університету імені В. Винниченка. Серія «Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти». 2014. Вип. 5. С. 219–222.

5. Подопригора Н.В., Клоц Є.О. Інтеграційні процеси природничої освіти. *Наукові записки Національного Кіровоградського університету імені В. Винниченка. Серія «Педагогічні науки»*. 2018. Вип. 168. С. 182–185.

6. Гільберг Т. Г., Крячко І. П., Сак Т. В., Бєскова Н. В., Фіцайло С. С. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів «Природознавство. 5 клас» (оновлена, 2017). URL: old.mon.gov.ua/images/files/doshkilna.../navch.../32.doc (дата звернення: 17.07.2019).

7. У Китаї найбільший у світі радіотелескоп відкрили для туристів. URL: <https://ukranews.com>. (дата звернення: 15.07.2019).

8. Студентські наносупутники вже на МКС | КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <https://kpi.ua/2017-04-22>. (дата звернення: 30.04.2017).

9. Льченко В.Р. Підручник з природознавства для 5 класу як основа втілення ідей освіти для сталого розвитку в предметах освітньої галузі «Природознавство». *Збірник наукових праць «Проблеми сучасного підручника»*. Вип. 13. С. 105-111. URL: ipvid.org.ua/.../985e40500ea7bd1329efb65343b0a762.pdf (дата звернення: 17.07.2019).

10. Клименко Л.О., Радіонов О.В. Використання магнітної рідини у фізичних дослідах, або про «кмітливий магніт». *Фізика та астрономія в школах України*. 2012. № 6. С. 35–39.

11. Клименко Л.О. Експеримент – багатофункціональний засіб підвищення фахової майстерності вчителя природничих дисциплін. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія «Педагогічні науки: реалії та перспективи»*. 2014. Вип. 47. С. 109–116.

12. Клименко Л.О. Експеримент – ефективний засіб якісного навчання вчителів і учнів. Миколаїв, ОППО, 2014. 106 с.

References:

1. Ryabko A.V.(2012) Methods of forming ideas about physical phenomena in the study of natural science in primary school: author. diss. ... Cand. Ped. Sciences: 13.00.02., Kyiv, p. 17 .

2. Vasyutina T.M. (2003) Propedeutics of natural knowledge of students of the 5th class of secondary school: author. diss. ... Cand. Ped. Sciences: 13.00.02., Kyiv, p 21.

3. Tanskaya V.V. (2018) Theoretical bases for the implementation of the principle of continuity in teaching natural sciences in a comprehensive school. *Bulletin of the Ivan Franko Zhytomyr State University. Pedagogical Sciences Series*. vol. 2, no. 93, pp. 125–129. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VZhDUP_2018_2_23. pdf (accessed on: 15 July 2019).

4. Khitruk V. (2014) Continuity in shaping the content of the training of future teachers of natural sciences. *Scientific notes of the National Vinnytsia Kirovohrad University. Series "Problems of Methods of Physical, Mathematical and Technological Education"*, vol. 5, pp. 219–222.

5. Podoprigora N.V., Klots E.O. (2018) Integration processes of natural education. *Scientific notes of the National Vinnytsia Kirovohrad University. Pedagogical Sciences Series*, vol. 168, pp. 182–185.

6. Gilberg T.G., Kryachko I.P., Sak T.V., Beskova N.V., Fitzaylo S.S.(updated 2017) Program for Comprehensive Educational Institutions “Natural Sciences. 5th class “. Available at: old.mon.gov.ua/images/files/doshkilna.../navch.../32.doc (accessed 17 July 2019).

7. The world's largest radio telescope opened for tourists in China. Available at: <https://www.radiosvoboda.org/a/news/28011480.html> (accessed 15 July 2019).
8. Student Nanosatellites Already at the ISS | KPI them. Igor Sikorsky. Available at: <https://kpi.ua/2017-04-22>. (accessed: 30 April 2017).
9. Ilchenko V.R. The Natural History Textbook for 5th class as a Basis for the Implementation of the Ideas of Education for Sustainable Development in the Subjects of the Educational Branch of “Natural Sciences”. *Collection of scientific works "Problems of the modern textbook"*. vol. 13, pp.105–111, available at: ipvid.org.ua/.../985e40500ea7bd1329efb65343b0a762.pdf (accessed: 17 July 2019).
10. Klimenko L.O, Radionov O.V.(2012) The use of magnetic fluid in physical experiments, or the "smart magnet". *Physics and astronomy in schools in Ukraine*. no. 6, pp. 35–39.
11. Klimenko L.O. (2014) Experiment - a multifunctional means of improving the professional skills of the teacher of natural sciences. *Scientific journal of M.P. Dragomanov National Pedagogical University. Series "Pedagogical Sciences: Realities and Prospects"*. vol. 47, pp. 109–116.
12. Klimenko L.O. (2014) Experiment - effective means of qualitative teaching of teachers and students. Mykolaiv, p. 106.