

*Людмила Клименко,  
ORCID iD 0000-0003-2007-8967  
кандидат педагогічних наук, доцент,  
завідувач кафедри теорії й методики  
природничо-математичної освіти  
та інформаційних технологій  
Миколаївський обласний інститут  
післядипломної педагогічної освіти  
вул. Адміральська, 4-а, 54001, м. Миколаїв, Україна  
liudmyla.klimenko@toippro.mk.ua*

### ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ У СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УЧНІВ МЕТАПРЕДМЕТНИМИ ЗНАННЯМИ ТА СПОСОБАМИ ДІЯЛЬНОСТІ

*У розвідці йдеться про підготовку під час підвищення кваліфікації в системі післядипломної педагогічної освіти вчителів природничо-математичних дисциплін до забезпечення учнів метапредметними знаннями та узагальненими способами діяльності. Аналізуються наукові дослідження вітчизняних і зарубіжних учених щодо метапредметного підходу в навчанні. Результати їхніх досліджень обрано як наукове підґрунтя для розроблення тем занять і засобів метапредметної діяльності учнів.*

*Висвітлюється один із засобів метапредметної діяльності учнів – використання універсальних дослідів узагальнювального змісту. Акцентується на значущості метапредметного підходу в освітньому процесі як одного зі шляхів забезпечення впровадження засад світового освітнього бренду STEM-освіти. STEM-освіта передбачає підвищення рівня інтеграції знань, що допомагає сприймати світ як цілісну систему. Зазначаються перспективи дослідження підготовки вчителів до реалізації метапредметності учнів.*

**Ключові слова:** *метапредметна діяльність; метапредметний підхід; метапредметні знання; метатемати; післядипломна педагогічна освіта; узагальнені способи навчання; STEM-освіта.*

© Клименко Л. О., 2020

**Постановка проблеми.** Розвиток людської цивілізації на сучасному етапі характеризується багатьма ознаками, серед яких: інформатизація всіх галузей діяльності людини та її побуту; поява нових професій, зокрема STEM-професій; економічна криза; терористичні акти; аварії, спричинені техногенною діяльністю людини; пандемія коронавірусу тощо.

Вирішення цих та інших проблем диктують потребу у фахівцях, які мають не розрізнені знання з навчальних предметів, а узагальнені – загальнопредметні. Сучасний фахівець повинен уміти поєднувати знання з різних наукових дисциплін,

здатний адаптуватися до змінюваних умов праці, тобто бути конкурентоздатним, що й передбачається законами України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», Концепцією «Нова українська школа» (Концепція НУШ, 2016).

У науковому світі узагальнені знання називають метапредметними. Одним із перших поняття метапредметності застосував Арістотель, який розділив науки на теоретичні, практичні й творчі. До теоретичних він відніс фізику, математику, метафізику (Арістотель. Вікіпедія).

«Мета» («понад») – загальний для всіх предметів. Метапредметність пере-

буває за рамками предметів та у зв'язку з ними.

Навчання за метапредметним підходом забезпечує опанування учнем як системи знань, так і освоєння універсальних способів дій для самостійного здобуття інформації про світ. Метапредметний підхід є також основою в організації освітнього процесу на засадах STEM-освіти, що зазначено в її «Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіта)». STEM-освіту багато десятиліть упроваджують у цивілізованих країнах світу і в Україні (Ухвалено Концепцію розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) в Україні, 2020).

Виникає проблема підготовки вчителів у системі післядипломної педагогічної освіти до забезпечення учнів метапредметними знаннями й узагальненими засобами навчання.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Чимало наукових і методичних джерел присвячено питанню метапредметності в освіті. Його вивчали як зарубіжні (О. Г. Асмолов, Ю. В. Громико, А. В. Хуторський, Н. В. Храмцова, О. Ф. Чупрова), так і вітчизняні дослідники (В. М. Андрієвська, Т. В. Бариш, Г. О. Васківська, С. Е. Трубачова). Усі вони розглядають метапредметність як умову сприйняття цілісної картини світу, а також вважають, що метадіяльність передбачає володіння метазнаннями та метаспособами.

Метапредметність – поняття нове для сучасної освіти. Воно об'єднує такі складові, як метапредмет, метазміст, метатема, метазаняття, метареультат (Смирнова І., 2018, с. 95). Метазнання – це розуміння того, як влаштоване знання, чи має воно якусь будову, структуру. Метаспособи – це методи, за допомогою яких людина відкриває нові способи виконання завдань, зазвичай, нестандартні, креативні. Метапредметні вміння – це універсальні вміння, що впливають на саморозвиток і самовдосконалення особистості через свідоме й активне опанування нового соціального або освітнього досвіду (Іщенко В., 2017, с. 217).

А. В. Хуторський вважає, що метапредметний підхід передбачає передачу учням способів роботи зі знанням; метапредметний зміст містить: ідеальні об'єкти дійсності (загальнокультурні знання про досліджувану дійсність); метапредметні та загальнонавчальні вміння, навички; узагальнені способи діяльності; ключові (метапредметні) компетенції. Метапредметні результати – засвоєні учнями знання на базі декількох або всіх навчальних предметів, узагальнені способи діяльності (наприклад, порівняння, схематизація, спостереження, формулювання питання, висунування гіпотези, моделювання тощо), застосовані як у рамках освітнього процесу, так і в реальних життєвих ситуаціях. Метапредметна діяльність – діяльність за межами навчального предмета; вона спрямована на навчання узагальненим способом роботи з будь-яким предметним поняттям, схемою, моделлю тощо і по'язана з життєвими ситуаціями (Хуторський А., 2016).

На погляд Ю. В. Громика, метапредметний зміст освіти означає метапредметну діяльність, тобто навчання учнів загальних способів, технік, прикладів розумової роботи, які виходять за рамки предметів (Іщенко В., 2017, с. 219; Болтаєва Г., 2013, с. 407).

Ю. В. Громико розробив метапредмети: «Знання», «Знак», «Проблема», «Задача», А. В. Хуторський – «Числа», «Культура», «Світознавство», «Природознавство».

Досліджуючи висвітлення питання формування системи знань про людину в сучасних підручниках, Г. О. Васківська стверджує, що метапредметний підхід – це один із принципів їхнього створення, особливо в розвинених країнах світу. В останніх метапредметну інтеграцію розглядають як найдосконаліший засіб оновлення освіти. Науковець зазначає, що «Метапредметними результатами навчання мають бути:

- оволодіння навичками самостійного здобуття нових знань, організації навчальної діяльності, постановки цілей, планування, самоконтролю й оцінки результатів своєї діяльності, уміннями передбачати можливі ре-

- результати своїх дій;
- розуміння відмінностей між вихідними фактами й гіпотезами для їхнього пояснення, теоретичними моделями й реальними об'єктами, оволодіння універсальними навчальними діями на прикладах гіпотез для пояснення відомих фактів і експериментальної перевірки висунутих гіпотез, розроблення теоретичних моделей процесів або явищ;
- формування вмінь сприймати, переробляти й передавати інформацію в словесних, образних, символічних формах, аналізувати й переробляти здобуту інформацію відповідно до поставлених завдань, виокремлювати основний зміст прочитаного тексту, знаходити в ньому відповіді на поставлені питання й викладати його;
- набуття досвіду самостійного пошуку, аналізу й відбору інформації з використанням різних джерел і нових інформаційних технологій для виконання пізнавальних завдань;
- розвиток монологічного й діалогічного мовлення, уміння висловлювати свої думки й здатність чути співрозмовника, розуміти його погляди, визнавати право іншої людини на іншу думку;
- освоєння прийомів дій у нестандартних ситуаціях, оволодіння евристичними методами;
- формування вмінь працювати в групі з виконанням різних соціальних ролей, викладати й обстоювати свої погляди й переконання, вести дискусію» (Васьківська Г., 2012, с. 42–46).

Вікторія Іщенко спирається на метапредметний підхід у формуванні аналітичної компетентності в майбутніх фахівців із документознавства. Аналітичні вміння й навички (аналіз, синтез, абстрагування) вважаються допредметними: людина ними послуговується з раннього дитинства. Вивчаючи певні предмети, людина свідомо застосовує аналітичні вміння і навички, тобто оволодіває предметними знаннями. Зрозуміло, що матеріал, з яким мають спра-

ву фахівці з документознавства, є динамічним. Для його опрацювання треба вміти поєднувати знання з різних галузей, тобто мати узагальнені, метапредметні знання. За таких умов фахова підготовка майбутніх фахівців із документознавства та інформаційної діяльності, на думку Вікторії Іщенко, має здійснюватися з урахуванням метапредметного підходу (Іщенко В., 2017, с. 220–223).

Дидактичні особливості проектування змісту освіти в старшій школі в рамках ідей метапредметності як основи профільного навчання висвітлює Світлана Трубачова. Основним засобом їхньої реалізації є надання навчальним досягненням цілісності й системності, розвиток професійно спрямованих інтересів і здібностей учнів та визначення ними напряму подальшої освіти для здобуття обраної професії (Трубачова С., 2015, с. 307–308).

Опрацювавши певну кількість джерел, ми дійшли висновку, що питанню підготовки вчителів до організації освітнього процесу за метапредметним підходом у системі післядипломної педагогічної освіти приділяють недостатню увагу.

#### **Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.**

У ході здійснення кафедрального дослідження з теми «Екстраполяція методів пізнання природи в навчальний процес як засіб формування природничо-наукової компетентності учнів», визначено рівень підготовки вчителів фізики, хімії, біології щодо володіння такими узагальненими (метапредметними) методами, як: організація та проведення спостереження з учнями за перетвореннями як у природі, так і на уроці; здійснення вимірювань та виконання експерименту (Клименко Л., 2016, с. 246).

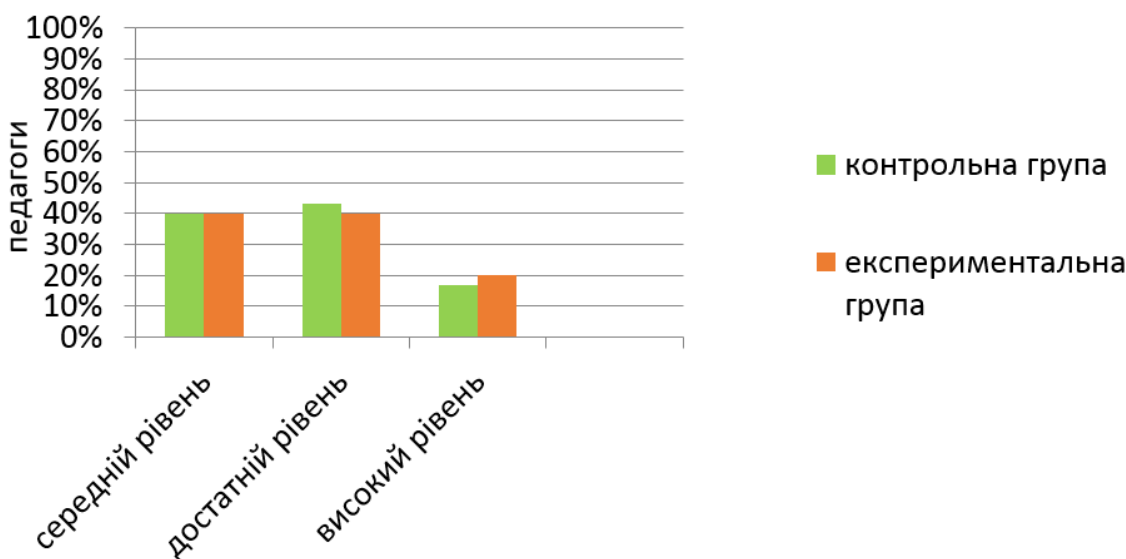
Серед найсуттєвіших недоліків у знаннях та навичках учителів виявлено такі:

- учителі фізики:
  - 20 % не володіють методикою постановки окремих демонстраційних дослідів;
  - 30 % не здатні самостійно розробити інструкцію як для проведення експе-

- рименту, так і для учнівських спостережень;
- 35 % слабо володіють методикою організації дослідницької діяльності учнів, а також недооцінюють роль спостережень у формуванні дослідницьких навичок учнів;
  - 10 % не враховують вікові особливості учнів під час вибору об'єктів для спостереження;
  - 40 % володіють методикою формування в учнів уміння обчислювати похибки вимірювань в основному тільки методом середнього арифметичного й вимагають від учнів оцінювати достовірність одержаних результатів;
  - **учителі біології:**
  - 50 % опитаних не використовують у своїй діяльності сучасний навчальний експеримент;
  - 40 % виявляють утруднення у виборі методу математичної обробки результатів експерименту;
  - 20 % недостатньо володіють теоретичним матеріалом, який передбачає аналіз отриманих результатів експерименту;
  - 25 % неправильно проводять інструктаж;
  - 30 % не вимагають від учнів ведення

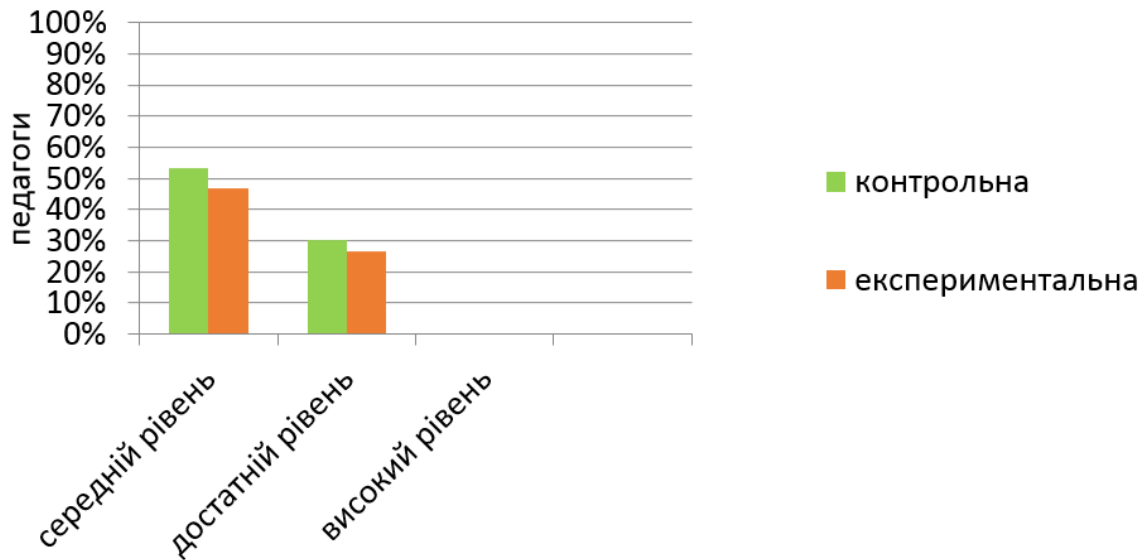
- протоколу спостереження;
- 30 % не акцентують увагу на взаємозв'язках об'єктів живої та неживої природи;
- 30 % не використовують міжпредметні зв'язки з математикою під час вимірювань, спостережень;
- **учителі хімії:**
- 40 % слабо орієнтуються в ознаках класифікації і видах хімічного навчального експерименту;
- 20 % недостатньо серйозно ставляться до дотримання певної послідовності виконання експерименту;
- 10 % мають неглибокі знання в технологіях знезараження води, не знають, яка речовина утворюється під час грозових розрядів;
- 30 % мають недостатні навички у визначенні діапазону параметрів деяких вимірювальних приладів.

Здійснення порівняння рівнів підготовки вчителів фізики, хімії, біології контрольної й експериментальної вибірок із організації спостережень, вимірювання та використання дослідів дало можливість отримати результати-свідчення про те, що різниця в показниках несуттєва і домінують в основному середній і достатній рівні (гістограми 1–3).



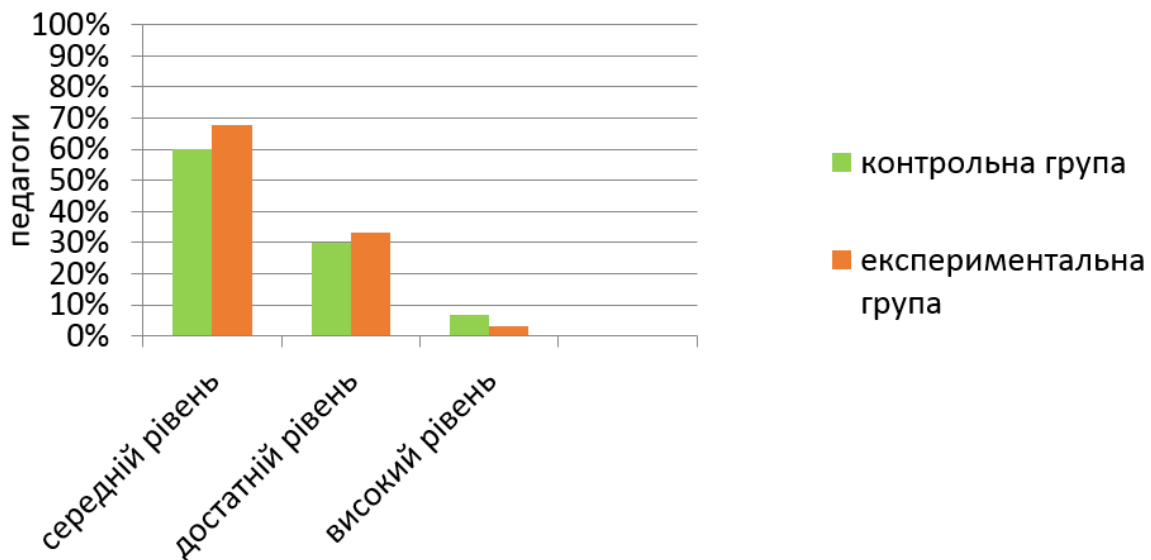
Гістограма 1. Результати діагностування вчителів фізики, хімії, біології контрольної та експериментальної вибірок до початку експерименту з питань спостереження.

Джерело: складено автором самостійно



Гістограма 2. Результати діагностування вчителів фізики, хімії, біології контрольної та експериментальної вибірок до початку експерименту з питань вимірювання.

Джерело: складено автором самостійно



Гістограма 3. Результати діагностування вчителів фізики, хімії, біології контрольної та експериментальної вибірок до початку експерименту з питань навчального експерименту.

Джерело: складено автором самостійно

Спостереження, вимірювання, експеримент – методи пізнання природи і навчання, універсальні методи, тобто метапредметні. Проблеми в підготовці вчителів щодо впровадження цих методів в освітній процес зумовили вибір теми статті.

**Постановка завдання. Мета статті** – висвітлення змісту підготовки вчителів фізики, хімії, біології в системі післядипломної педагогічної освіти до забезпечення учнів метапредметними знаннями та

способами діяльності. Завдання: 1. Представлення розроблених метапредметних тем для занять на курсах підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін. 2. Надання прикладів способів метапредметної діяльності.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Із метою підвищення рівнів підготовки вчителів фізики, хімії, біології з використання методів спостереження, експери-



менту та вимірювання експериментальної групи в межах кафедрального дослідження з теми «Екстраполяція методів пізнання природи в навчальний процес як засіб формування природничо-наукової компетентності учнів» нашим заняттям ми надаємо метапредметної спрямованості.

Серед засобів досягнення метапредметної спрямованості навчання (метапредмети, надпредметні поняття та інші) ми обрали метапредметні теми в рамках навчальних занять та способи метапредметної діяльності, які розробляємо і впроваджуємо в системі післядипломної педагогічної освіти під час курсів підвищення кваліфікації та на обласних заходах у міжкурсовий період.

Метапредметні теми наповнені універсальним контентом про певні явища природи, до пояснення яких залучають знання водночас із декількох природничих наук; про сучасні досягнення фундаментальних наук та ті, що увійшли в історію, тощо. Наведемо приклади розкриття метапредметних тем і метапредметної діяльності на інтерактивному занятті курсів підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичних дисциплін, математики, інформатики, основ здоров'я з питання «Метапредметний підхід у забезпеченні STEM-освіти в освітньому процесі».

*Метапредметна тема «Явища природи».* Змістовий контент: деякі явища – поняття про фулерен і торнадо.

Фулерен – це нова форма вуглецю каркасної будови, що складається із декількох молекул, сферична поверхня яких містить шестичленні та п'ятичленні цикли з атомами вуглецю у вершинах (фото 2). Відомо, що вуглець існує у вигляді двох алотропних форм – графіту й алмазу. У вісімдесятих роках минулого століття астрофізики встановили наявність вуглецевих молекул у холодних зірках, розміри яких значно перевищують Сонце. Фулерен було відкрито у 1985 році під час вивчення в земних умовах мас-спектрів пари графіту, утвореної від удару лазерного променя (Харолд Крото, Роберт Керло і Річард Смоллі). Через схожість фулерену із фор-

мою футбольного м'яча дослідники хотіли назвати «футболеном» (фото 1).

Остаточна назва пішла від прізвища американського архітектора Річарда Фуллера, який сконструював «геодезичний купол», поєднавши металеві фігури з шести та п'яти граней (фото 3).

Учені стверджують, що фулерени утворюються скрізь, де є вуглець і високі енергії (у космосі – біля вуглецевих зірок, на Землі – біля кратерів вулканів та метеоритів). Відомий природний мінерал шунгіт (титанат кальцію) містить фулерен, хоч і незначною мірою. Про фулерен ідеться тільки в підручнику з хімії в 11 класі й дуже стисло (Попель П., 2019, с. 86), хоча для цілісної картини сприйняття світу учням варто повідомити, наприклад, про фулереноподібну структуру вірусів імунодефіциту, герпесу, поліемієліту; про його лікувальні властивості. Здебільшого хвороби супроводжуються утворенням в організмі вільних радикалів (оксидантів), що викликає в організмі деякі негативні процеси. Досліджено, що фулерени є потужними антиоксидантами, дія яких не гірша, ніж вітамінів А і Е. В організм він має потрапити розчиненим у воді. Як стверджує Сергій Малинич, сама молекула гідратованого фулерену не має жодної вираженої біологічної активності. Вона тільки структурує воду, робить її подібною до тієї живої води, із якої на 80 % складається наш організм і утримує її необмежено довго в такому стані (Малинич С., 2019, с. 2–11).

*Природне явище – торнадо (смерч).* Воно утворюється за складною схемою у декілька етапів. Спочатку з грозової хмари з'являється початкова воронка, що висить над землею. Виникає взаємодія теплого (атмосферного) та холодного повітря. Холодне спрямовується вниз на зміну теплову, останнє піднімається вгору. Відбувається процес переходу потенційної енергії всіх шарів повітря в кінетичну енергію його обертального руху. Наступний етап – це формування вихору максимальної потужності. У центрі торнадо повітря починає інтенсивно підійматися вгору. Завершувальний етап – руйнування вихору. Потуж-

ність торнадо слабшає, воронка звужується і відривається від поверхні землі, поступово піднімаючись у материнську хмару.

Принцип утворення торнадо ми асоціюємо з картинкою, що спостерігаємо під час роботи нічника у вигляді торнадо (фото 4). Пояснення утворення торнадо базується на знаннях з фізики, хімії, географії, біології (самопочуття людини, тварини до і після смерчу), але в жодній із перелічених навчальних дисциплін воно не вивчається.

Метапредметна діяльність. До неї ми відносимо універсальні методи навчання природничих наук: розв'язування задач (якісні, розрахункові), виконання проєктів, спостереження у природі, підготовка й демонстрація дослідів. На занятті «Експеримент – універсальний метод навчання й виховання» слухачам пропонується виконати декілька дослідів за узагальненою методикою та надати не вузькопредметне пояснення отриманого.

Наприклад, перевірити сир на якість (домашній і виготовлений на молокозаводі – «Дитячий сирок»).

У два хімічних стакани налити однакову кількість води. В один стакан помістити сир домашній, в інший – із молокозаводу і спробувати розмішати (фото 5). У результаті отримуємо: заводський сир розчиняється у воді, бо до його складу входить знежирене молоко та бактеріальна закваска (написано на обгортці), а домашній залишився таким, яким його помістили у воду, оскільки він має високу жирність, яка відчувається навіть на смак.

Дослід має метапредметний характер: несе в собі когнітивну значущість (водночас поглиблюються знання з фізики (явище дифузії), хімії, біології, основ здоров'я) та ціннісну спрямованість (учень усвідомлює ціннісність природничих знань, оцінює практичне значення їхнього застосування для запобігання шкідливого впливу на природу й організм людини).

Як метапредметні обираємо такі теми: «Властивості води, повітря», «Дифузія» та інші, які вивчають у курсах усіх природничих дисциплін, але в різні періоди життя дитини. Дослід: демонстрація на-

явності атмосферного тиску.

Матеріали: дві однакові побутові склянки, 5–6 вирізаних паперових кілець, свічка, сірники. Кільця вирізати з газетного тонкого паперу з внутрішньої, як у бублика, діркою. Зовнішній діаметр має бути трохи більшим за діаметр склянки. Перш ніж накласти кружечки на склянку, їх треба змочити водою. В одну склянку помістити свічку, запалити її, почекати пів хвилини, щоб склянка нагрілася. Покласти на неї вологі паперові кільця і накрити іншою склянкою. Через 3–4 хвилини склянки неможливо буде розняти (фото 6). Частина кисню згоріла, через що тиск усередині склянок зменшився, а зовнішнє повітря тисне на них із тією самою силою, що й до того.

У результаті метапредметної діяльності учні набувають таких умінь, як: формулювати гіпотезу; аналізувати та синтезувати отриману інформацію з огляду на астрономію, фізику, хімію, біологію; мислити творчо, гнучко та критично; комбінувати відомі способи діяльності з новими; вибирати тактику виконання завдання; поєднувати знання з усіх природничих наук для оцінювання одержаних результатів. Цим питанням ми приділяємо першочергову увагу в системі післядипломної педагогічної освіти.

**Висновки та перспективи подальших розвідок у розглядуваному напрямі.** У розвідці висвітлено зміст підготовки вчителів фізики, хімії, біології в системі післядипломної педагогічної освіти до забезпечення учнів метапредметними знаннями та способами діяльності. Надано як загальні рекомендації щодо вибору метатем (сучасні досягнення науки й техніки, форми у природі, фрактали), так і конкретний приклад – метатема «Явища природи» заняття з питання «Метапредметний підхід в освітньому процесі з природничо-математичних дисциплін, інформатики, географії, основ здоров'я».

Розроблено способи метапредметної діяльності учнів в освітньому процесі з природничих дисциплін.

З'ясовано, що реалізація метапред-

метного підходу не вимагає вносити в навчальний процес щось додаткове, лише заново структурувати зміст навчальних предметів і дидактично грамотно організувати метапредметну діяльність учнів.

Метапредметність підвищує стан інтеграції знань учнів, допомагає сприймати світ як цілісну систему, а також розвиває професійно спрямовані інтереси, що спри-

ятиме вибору напрямку подальшої освіти для здобуття обраної професії.

Перспективою подальшого дослідження підготовки вчителів у системі післядипломної педагогічної освіти до забезпечення учнів метапредметними знаннями та засобами діяльності є посилення розроблення метатем та засобів метапредметної діяльності.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Арістотель. Вікіпедія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [uk.wikipedia.org](http://uk.wikipedia.org) (дата звернення 23.07.2020 р.).
2. Болтаева Г. Возможности реализации метапредметного подхода в начальной школе / Г. Болтаева // Молодой ученый. – 2013. – № 12 (59). – С. 406–409. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://moluch.ru>: (дата звернення 22.07.2020 р.).
3. Васьківська Г. Метапредметний підхід до формування системи знань про людину як один із принципів сучасного підручникотворення / Г. Васьківська // Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць. – К. : Пед. думка, 2012. – Вип. 12. – С. 42–50.
4. Іщенко В. Метапредметний характер аналітичних умінь та навичок майбутніх фахівців із документознавства та інформаційної діяльності / Вікторія Іщенко // Педагогічні науки : Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського. – 2017. – № 4 (59). – С. 217–223.
5. Клименко Л. О. Удосконалення навичок учителя-природничника з упровадження в навчальний процес методів пізнання природи (у межах STEM-освіти) / Л. О. Клименко // Молодий вчений : наук. журнал. – № 10 (37) жовтень. – Херсон : Видавничий дім «Гельветика». – 2016. – С. 244–248.
6. Концепція «Нова українська школа». Рішення колегії МОН України від 27.10.2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvita.ua> (дата звернення 31.07.2020 р.).
7. Малинич С. Дивовижний фулерен, або Про філософію, архітектуру, футбол та Нобелівські премії / Сергій Малинич // «Колосок» : Видавництво СТ «Міські інформаційні системи». – 2019. – № 1. – С. 2–11.
8. Попель П. Хімія (рівень стандарту) : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Павло Попель, Людмила Крикля. – Київ : ВЦ «Академія», 2019. – 248 с.
9. Смирнова И. Реализация метапредметного подхода в обучении геометрии. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru) (дата звернення 10.08.2020 р.). DOI. 10.1834/2310–2018-2-94-99
10. Трубочова С. Е. Професійно зорієнтована метапроектна діяльність учнів в умовах компетентнісного підходу / С. Е. Трубочова // Витоки педагогічної майстерності. Серія «Педагогічні науки» : зб. наук. праць / Полтав. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка. – Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2015. – Вип. 15. – 386 с.
11. Ухвалено Концепцію розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) в Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [rakhiv-osvita.gov.ua](http://rakhiv-osvita.gov.ua) > (дата звернення 07.08.2020 р.).
12. Хуторской А. О метапредметной грамотности. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [khutorskoy.ru](http://khutorskoy.ru) > (дата звернення 21.07.2020 р.).



**ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧАЩИХСЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫМИ ЗНАНИЯМИ И СПОСОБАМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Клименко Людмила,**  
кандидат педагогических наук, доцент,  
заведующая кафедрой теории и методики  
естественно-математического образования  
и информационных технологий  
Николаевский областной институт  
последипломного педагогического образования  
ул. Адмиральская, 4-а, 54001, г. Николаев, Украина  
liudmyla.klimenko@moippo.mk.ua

*В статье идёт речь о подготовке в ходе повышения квалификации в системе последипломного педагогического образования учителей естественно-математических дисциплин к обеспечению учащихся метапредметными знаниями и обобщёнными способами деятельности. Анализируются научные исследования отечественных и зарубежных учёных о метапредметном подходе в обучении. Результаты их исследований использованы в качестве научной базы для разработки тем занятий и выбора средств метапредметной деятельности учащихся.*

*Освещено одно из средств метапредметной деятельности учащихся – использование универсальных опытов обобщающего содержания. Акцентируем внимание на значимости метапредметного подхода к образовательному процессу как одного из путей обеспечения внедрения основ мирового образовательного бренда STEM-образования. STEM-образование предусматривает повышение уровня интеграции знаний, что помогает воспринимать мир как целостную систему. Определены перспективы исследования подготовки учителей к реализации метапредметности учащихся.*

**Ключевые слова:** метапредметная деятельность; метапредметные знания; метапредметный подход; метатемы; обобщённые способы обучения; последипломное педагогическое образование; STEM-образование.

**TRAINING OF TEACHERS IN THE SYSTEM OF POSTGRADUATE PEDAGOGICAL EDUCATION TO PROVIDE STUDENTS WITH METHODOLOGICAL KNOWLEDGE AND METHODS OF ACTIVITY**

**Klimenko Lyudmila,**  
Candidate of Pedagogic Sciences (Ph.D.), Associate Professor,  
Head of the Department of Theory and Methods of Sciences,  
Mathematics and Information Technologies  
Mykolaiv In-Service Teachers Training Institute  
4-a Admiralska Street, 54001, Mykolaiv, Ukraine  
liudmyla.klimenko@moippo.mk.ua

*This article is about training of teachers of Science and Mathematics during advanced training and afterwards in the system of postgraduate pedagogical education. Scientific researches of domestic and foreign teachers on meta-subject approach are analyzed, they define the essence of concepts: meta-subject, meta-content, meta-topic, meta-lesson, meta-result of meta-knowledge and meta-ability. The results of their research have made a scientific basis for*

*the meta-subjects development.*

*There are general guidelines for meta-topics selection and specific examples such as classes «Phenomena of Nature» (including Science, Mathematics ICT, Geography, Health Base).*

*One of the meta-subject students activities is the use of content generalizing experiments, the explanation of which requires knowledge from all natural sciences (physics, chemistry, biology, astronomy) and students' life experience. This mainly concerns issues such as the properties of water, air, diffusion phenomena, surface tension, and so on. The article presents examples of performing experiments: the atmospheric pressure and the phenomenon of diffusion using two types of cheese (made at home and at the milk factory).*

*Emphasis is placed on the importance of the meta-subject approach in the learning process as one of the ways to ensure STEM-education, which in recent years has rapidly entered the education system of Ukraine. STEM education increases the level of knowledge integration.*

*Prospects for the teacher training as for the meta-subject matter which helps students to perceive the world as a holistic system, are indicated.*

**Keywords:** *generalized teaching methods; meta-subject activity; meta-subject approach; meta-subject knowledge; meta-topics; postgraduate pedagogical education; STEM-education.*

## REFERENCES

1. Aristotel. Vikipediia [Aristotle. Wikipedia]. Retrieved from (23.07.2020): uk.wikipedia.org (ukr).
2. Boltaeva, G. (2013). *Vozmozhnosti realizatsii metapredmetnogo podkhoda v nachalnoj shkole* [Possibilities of realization of meta-subject approach in primary school]. *Molodoj uchenyj*, 12 (59), 406–409. Retrieved from (22.07.2020): <https://moluch.ru> (rus).
3. Ishchenko, V. (2017). *Metapredmetnyi kharakter analitychnykh umin ta navychok maibutnikh fakhivtsiv iz dokumentoznavstva ta informatsiinoi diialnosti* [Meta-subject character of analytical skills and abilities of future specialists in document science and information activity]. *Pedahohichni nauky: Mykolaivskiy natsionalnyi universytet im. V. O. Sukhomlynskoho*, 4 (59), 217–223. Mykolayiv (ukr).
4. Khutorskaya, A. (n.d.). *O metapredmetnoj gramotnosti* [On meta-subject literacy]. Retrieved from: [khutorskoy.ru](http://khutorskoy.ru) (21.07.2020) (rus).
5. Klymenko, L. O. (2016). *Udoskonalennia navychok uchytelia-pryrodnychnyka z uprovadzhennia v navchlyni protsesy metodiv piznannia pryrody (u mezhakh STEM-osvity)* [Improving the skills of a teacher-naturalist to implement in the educational process of methods of knowledge of nature (within STEM-education)]. Kherson: Vydavnychiy dim «Helvetyka». *Molodyi vchenyi: nauk. zhurnal*, 10 (37), zhovten, 244–248 (ukr).
6. Kontseptsiiia «Nova ukrainska shkola». *Rishennia kolehii MON Ukrainy vid 27.10.2016* [The concept of the «New Ukrainian School». Decision of the Board of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 27.10.2016.]. Retrieved from: <https://osvita.ua> (31.07.2020) (ukr).
7. Malynych, S. (2019). *Dyvovyzhnyi fuleren, abo Pro filosofiiu, arkhitekturu, futbol ta Nobelivski premii* [Amazing fullerene, or On philosophy, architecture, football and Nobel Prizes]. «Kolosok». *Vydavnytstvo ST «Miski informatsiini systemy»*, 1, 2–11 (ukr).
8. Popel, P. & Kryklya, L. (2019). *Khimiia (riven standartu): pidruch. dlia 11 kl. zakladiv zahalnoi serednoi osvity* [Chemistry (standard level): textbook for 11 classes institutions of general secondary education]. Kyiv: VTs «Akademiia» (ukr).
9. Smirnova, I. (n.d.). *Realizaciya metapredmetnogo podkhoda v obuchenii geometrii* [Implementation of the meta-subject approach in teaching geometry]. Retrieved from: [cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru). (10.08.2020). DOI. 10. 1834/2310–2018-2-94-99 (rus).

10. Trubachova, S. E. (2015). Profesiino zorientovana metaproektna diialnist uchniv v umovakh kompetentnisnoho pidkhodu [Professionally oriented metaproject activity of students in terms of competence approach]. In *Vytoky pedahohichnoi maisternosti. Seriia «Pedahohichni nauky»*: zb. nauk. prats, 15, 305–310. Poltava: Poltav. nats. ped. un-t imeni V. H. Korolenka (ukr).

11. Ukhvaleno Kontseptsiuu rozvytku pryrodnychno-matematychnoi osvity (STEM-osvity) v Ukraini [The Concept of development of natural and mathematical education (STEM-education) in Ukraine was approved]. (n. d.). Retrieved from: [rakhiv-osvita.gov.ua](http://rakhiv-osvita.gov.ua) (07.08.2020) (ukr).

12. Vaskivska, H. (2012). Metapredmetnyi pidkhid do formuvannia systemy znan pro liudynu yak odyn iz pryntsyviv suchasnoho pidruchnykotvorennya [Meta-subject approach to the formation of a system of knowledge about man as one of the principles of modern textbook]. *Problemy suchasnoho pidruchnyka*: zb. nauk. prats, 12, 42–50. K.: Ped. dumka (ukr).

### Додатки



Фото 1. Футбольний м'яч

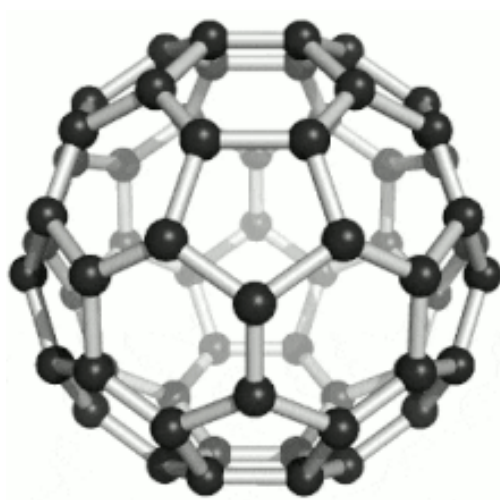


Фото 2. Будова фулерену



*Фото 3. Геодезичний купол Річарда Фуллера. Монреаль. США*



1



2



3

*Фото 4. Демонстрація торнадо за допомогою нічника  
(1 – перший етап, 2 – другий етап, 3 – третій етап)*





*Фото 5. Дослід із сирами (домашній, заводський – «Дитячий сирок»)*



*Фото 6. Демонстрація наявності атмосферного тиску.*