

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗА ПРИРОДНИЧИМ СПРЯМУВАННЯМ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

**Світлана ТРУБАЧЕВА,**

*кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,  
старший науковий співробітник відділу дидактики  
Інституту педагогіки НАПН України.*

*Стаття присвячена аналізу сучасних тенденцій у реалізації педагогічних технологій за природничим спрямуванням в умовах профільного навчання. Висвітлено наукове підґрунтя сучасних інтегративних процесів в змісті природничих навчальних предметів та процесі реалізації педагогічних технологій, зумовлених дидактичними особливостями профільного навчання в старшій школі. Висвітлено основні дидактичні принципи, покладені в основу інтеграції та проаналізовано методи моделювання, проектування та дослідження як провідні для педагогічних технологій за природничим спрямуванням.*

**Ключові слова:** педагогічні технології, профільне навчання, природничі навчальні предмети.

MODERN TRENDS IN THE IMPLEMENTATION OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE NATURAL DIRECTION IN UPPER SECONDARY SCHOOL. **Svitlana TRUBACHEVA**, the candidate of pedagogical Sciences, senior researcher, senior researcher, Department of didactics, the Institute of pedagogy of NAES of Ukraine.

*The article is devoted to analysis of current trends in the implementation of pedagogical technologies of natural areas in the conditions of profile education. The article reflects the modern scientific aspect of the integrative processes in content of natural subjects and the process of implementation of pedagogical tech-*

*nologies, due to the didactic features of profile education in upper secondary school. Highlight the main didactic principles underlying the integration and the methods of modeling, design, and research leading to pedagogical technologies at a natural destination.*

**Keywords:** *pedagogical technologies; vocational training; natural science subjects.*

**Постановка проблеми.** Специфіка педагогічних технологій профільного навчання значною мірою зумовлюється метою, завданнями та змістом пріоритетної освітньої галузі. Зокрема зміст освітньої галузі за природничим спрямуванням передбачає системне вивчення здобувачами освіти основ природничих наук, поглиблення здобутих знань і вмінь відповідно до обраного ними рівня програми, розвиток ключових і предметних компетентностей, які сприяють забезпеченню професійної орієнтації старшокласників та визначенню їх подальшого життєвого шляху (продовження навчання, вибір професії тощо). Так, педагогічні технології за природничим спрямуванням мають сприяти розвитку в учнів знання узагальнених природничо-наукових ідей: знання причин еволюції картини світу і ролі в цьому процесі природничо-наукових теорій; вміння виявляти систему законів, що становлять ядро теорій і встановлювати їх зв'язок з фундаментальними закономірностями природи; вміння включати в образ природи системи закономірностей, встановлювати їх зв'язок зі структурними елементами теорії; вміння робити філософські узагальнення на основі природничо-наукових ідей; сприяти формуванню наукової картини світу. Наукова картина світу, виконуючи роль систематизації всіх знань, водночас виконує функцію формування наукового світогляду, є одним із його елементів. Науковий світогляд – це погляд на Всесвіт, на природу і суспільство, на все, що нас оточує і що відбувається у нас самих; він проникнутий методом наукового пізнання, який відображає речі і процеси такими, якими вони існують об'єктивно; він ґрунтується виключно на досягнутому рівні знань всіма науками. Така узагальнена система знань людини про природні явища і її ставлення до основних принципів буття природи складає природничо-науковий аспект світогляду. Отже, світогляд – утворення інтегральне і ефективність його формування в основному залежить від ступеня інтеграції всіх навчальних предметів. До складу світогляду входять і відіграють у ньому важливу роль такі узагальнені знання, як галузеві, предметні, життєво-практичні, а також професійно орієнтовані. Вищим рівнем асоціативних зв'язків є міждисциплінарні зв'язки, які повинні мати місце не лише у змісті окремих навчальних предметів. Тому сучасна тенденція інтеграції природничих наук і створення спільних теорій природознавства спонукає активніше упроваджувати міждисциплінарні зв'язки природничих предметів у навчальний процес закладів загальної середньої освіти, що позитивно позначиться на ефективності його організації та підвищенні якості навчальних досягнень старшокласників.

Свою чергою, з науковою картиною світу завжди корелює і певний стиль мислення. Тому формування у здобувачів освіти сучасної наукової картини світу і водночас уявлень про її еволюцію є необхідною умовою формування сучасного стилю мислення. Цілком очевидно, що для формування уявлень про таку картину світу і вироблення у них відповідного стилю мислення необхідний й відповідний навчальний матеріал, поданий через певні педагогічні технології. Звісно, забезпечити такі навчальні досягнення учнів будь-яка окремо взята природнича наука не в змозі. Шлях до розв'язання цієї проблеми лежить через їх інтеграцію, тобто – через оволодіння масивом сучасних природничо-наукових знань як цілісною системою і набуття відповідних ключових, предметних і професійно-орієнтованих компетентностей на основі фундаментальної освіти.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Технологічний підхід в освіті сьогодні активно розробляється. Йому присвячено роботи М. Бершадського, В. Беспалька, В. Гвзєєва, І. Дичківської, М. Кларіна, Г. Селевка, А. Умана, А. Хитосського та ін. Дослідженню педагогічних технологій в умовах профільного навчання присвячені роботи О. Барановської, Г. Васківської,

В. Кизенка, С. Косянчука, О. Кравчук, О. Черноус, Л. Шелестової та ін. Серед безлічі освітніх технологій у сучасній освітній практиці – на рівні експериментальної апробації або масового впровадження – найбільшою популярністю користуються, як свідчать проведені дослідження, не більше 10–15 технологій: технології диференційованого, проблемного, ігрового, діало-дискусійного евристичного навчання; блокова, модульна і рейтингова системи навчання; технологія поетапного формування розумових дій, метод проєктів, в останні роки і технології комп'ютерного навчання. Їх відносять до різних типів освітніх технологій (технології розвивального навчання, особистісно-орієнтовані технології та ін.). З погляду нашого дослідження, багато з цих технологій можна віднести до типу технологій, побудованих на інтегративній основі, оскільки для їх реалізації потрібне злиття, поєднання кількох технологічних підходів і навіть технологій, які мають статус «самостійних технологічних систем».

На думку фахівців (Бершадський М., Кларін М., Третьяков П., Хваторської А. та ін.), загальною основою різноманітних інноваційних моделей навчання, що мають пошуківу спрямованість, є інтеграційна надпредметна пошуківу навчальна діяльність, тобто спеціальна діяльність з побудови навчального пізнання – дослідницька, евристична, проєктна, комунікативно-діалогова, дискусійна, ігрова. Суть діяльності полягає в тому, що засвоєння будь-якого матеріалу (поняття, способу дії і т.п.) відбувається в процесі досягнення практичної або дослідницької мети, розв'язання пізнавальної проблемної ситуації. Водночас, чим складніша ситуація підбрана, тим вищим буде особистісний розвивальний потенціал заняття. Питання аналізу сучасних тенденцій у реалізації педагогічних технологій за природничим спрямуванням в умовах профільного навчання досліджені недостатньо і потребують подальшого розвитку у зв'язку з їх актуальністю.

**Мета статті** полягає у висвітленні наукового підругунтя сучасних інтегративних процесів у змісті природничих навчальних предметів та процесі реалізації педагогічних технологій, зумовлених дидактичними особливостями профільного навчання в старшій школі.

**Виклад основного матеріалу.** В умовах інтенсифікації наукової діяльності посилюється увага до проблем інтеграції науки, особливо до взаємодії природничих, технічних, гуманітарних («гуманітаризація освіти») та соціально-економічних наук. Розкриття матеріальної єдності світу вже не є привілеями лише фізики і філософії, та й взагалі природничих наук; у цей процес активно включилися соціально-економічні і технічні науки. Матеріальна єдність світу в тих галузях, де людина перетворює природу, не може бути розкритою лише природничими науками, тому що взаємодіюче з нею суспільство теж є матерію вищого ступеня розвитку. Технічні науки, які відображають закони руху матеріальних засобів людської діяльності і які є тією ланкою, що у взаємодії поєднує людину і природу, теж свідчать про матеріальність засобів людської діяльності, з допомогою яких пізнається і перетворюється природа. Тепер можна стверджувати, що доведення матеріальної єдності світу стало справою не лише філософії і природознавства, але й всієї науки в цілому, воно перетворилося у завдання загальнонаукового характеру, що й вимагає посилення взаємозв'язку та інтеграції перерахованих вище наук. Звісно, найбільший внесок у цю справу робить природознавство, яке відповідно до характеру свого предмета має подвійну мету: а) розкриття механізмів явищ природи і пізнання їх законів; б) з'ясування та обґрунтування можливості екологічно безпечного використання на практиці пізнаних законів природи.

До природничих наук відносять: фізику, хімію, біологію, астрономію, геологію, фізичну географію, фізіологію людини, антропологію. Між ними чимало «перехідних» або «стичних» наук: астрофізика, фізична хімія, хімічна фізика, геофізика, геохімія, біофізика, біомеханіка, біохімія, біогеохімія та ін., а також перехідні від них до гуманітарних і прикладних наук. Предмет природничих наук складають окремі ступені розвитку природи або її структурні рівні. Загальновідомо, що найбільший інтеграційний потенціал має загальний курс фізики, оскільки

ки основні поняття, теорії і закони фізики широко представлені і використовуються у більшості інших загальнонаукових предметах і вузькоприкладних курсах, що створює необхідну базу для формування та розвитку комплексу навчальних досягнень старшокласників в умовах профільного навчання. Водночас, визначальною особливістю структури наукової діяльності на сучасному етапі є розмежування науки на відносно відособлені один від одного напрями. До деякої міри це має позитивний аспект, оскільки дає можливість детальніше вивчити окремі «фрагменти» реальності. З іншого боку, при цьому випадають з поля зору зв'язки між цими фрагментами, оскільки в природі все між собою взаємопов'язане і взаємозумовлене. Негативний вплив відокремленості наук нині вже особливо відчувається, коли виникає потреба комплексних інтегрованих досліджень оточуючого середовища. Природа єдина. Єдиною мала б бути і наука, яка вивчає всі явища природи. Наука не лише вивчає розвиток природи, але й сама є процесом, чинником і результатом еволюції, тому й вона має перебувати в гармонії з еволюцією природи. Збагачення різноманітності науки має супроводжуватися інтеграцією і зростанням упорядкованості, що відповідає переходу науки на рівень цілісної інтегративної гармонічної системи, в якій залишаються в силі основні вимоги до наукового дослідження – універсальність досліду і об'єктивний характер тлумачень його результатів.

Інтеграція природничо-наукової освіти передбачає застосування впродовж всього навчання загальнонаукових принципів і методів, які є стрижневими. Для змісту інтегративних природничо-наукових дисциплін найбільш важливими є принцип доповнюваності, принцип відповідності, принцип симетрії, метод моделювання та математичні методи. Вважаємо за доцільне звернути особливу увагу на методи моделювання, проектування та дослідження, широке застосування яких найхарактерніше для природничих наук і є необхідною умовою їх інтеграції. Необхідність застосування методу моделювання в освітній галузі «природознавство» очевидна у зв'язку зі складністю і комплексністю цієї предметної галузі. Без використання цього методу неможлива інтеграція природничо-наукових знань. У процесі моделювання об'єктів з галузі природознавства, що мають різну природу, якісно нового характеру набувають інтеграційні зв'язки, які об'єднують різні галузі природничо-наукових знань шляхом спільних законів, понять, методів дослідження тощо. Цей метод дає змогу, з одного боку, зрозуміти структуру різних об'єктів; навчитися прогнозувати наслідки впливу на об'єкти дослідження і керувати ними; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами; з іншого боку – оптимізувати процес навчання, розвивати загальнонаукові компетентності.

Щодо методу дослідження, то його основна особливість в освітньому процесі – те, що воно є навчальним. Якщо в науці головною метою є здобуття нових знань, то в освіті мета дослідницької діяльності – у набутті учнями функціональної навички дослідження як мета-предметного універсального способу освоєння дійсності, розвитку метазадатності до дослідницького типу мислення, активізації особистісної позиції учня в освітньому процесі на основі здобуття суб'єктивно нових знань (тобто самостійно здобутих знань, які є новими і особистісно значущими для конкретного учня). В умовах профільного навчання дослідницька діяльність дає змогу учням увійти в культурний простір самовизначення: виявити схильності до ведення науково-дослідної діяльності; розвинути інтерес до пізнання світу, сутності процесів і явищ (науки, техніки, мистецтва, природи, суспільства тощо); розвинути вміння самостійно, творчо мислити; допомогти у виборі професії.

Метод проєктів характеризує складання плану дослідження, який передбачає чітке формулювання і усвідомлення проблеми, вироблення гіпотез її розв'язання, їх перевірку відповідно до чіткого плану та оформлення отриманих результатів як кінцевого продукту проєк-

ту. Такий продукт може стати практичним впровадженням теоретичних ідей формування досвіду старшокласників в системі профільного навчання.

Реалізацію зазначених методів в технологіях профільного навчання за природничим спрямуванням доцільно здійснювати задля інтеграції знання навколо метапредметних результатів навчання, як-от: формування екологічної культури здобувачів освіти, питання здоров'язбереження, опанування учнями наукового стилю мислення і методів пізнання природи, формування професійно орієнтованих компетентностей старшокласників.

Однією з тенденцій в розвитку педагогічних технологій за природничим спрямуванням є STEM-підхід. Проблеми з погіршенням якості освіти в галузі точних навк. мотивацією студентів, кількістю і якістю педагогів, є глобальними. Це проблема ринку, тому що роботодавці готові добре платити фахівцям. Однак школярі і студенти не хочуть такі предмети вибрати як основні. Тож STEM-освіта або НТТМ (науково-технічна творчість молоді) стає пріоритетним в країнах, де розвивають високотехнологічне виробництво. Гостру необхідність в науково-інженерних кадрах усвідомлюють як держава, орієнтована на технологічний прогрес і зростання інноваційної економіки, так і ІТ-компанії, які відчують «кадровий голод».

У багатьох країнах STEM-освіта в пріоритеті з таких причин: в найближчому майбутньому в світі різко не вистачатиме: ІТ-фахівців, програмістів, інженерів, фахівців високотехнологічних виробництв та ін.; в віддаленому майбутньому з'являться професії, які зараз навіть уявити важко, всі вони будуть пов'язані з технологією і високотехнологічним виробництвом, помежованим з природничими науками. Особливо будуть затребовані фахівці біо-і нанотехнологій. Фахівцям майбутнього потрібна всебічна підготовка і знання з різних освітніх галузей природничих навк. інженерії та технології.

Уперше питанням міждисциплінарного та прикладного підходу в освіті занепокоїлися в США, коли американці зіткнулися з серйозною проблемою – за наявності пропозицій в високотехнологічних компаніях потенційні кадри здебільшого не володіли достатньою кваліфікацією. Так, в кінці 90-х і зародився STEM-підхід до навчання, який сьогодні впроваджується на державному рівні в країнах, орієнтованих на формування власної науково-технічної еліти. Головне місце в STEM (абревіатура від Science – природничі науки, Technology – технології, Engineering – інжиніринг, проектування, дизайн, Mathematics – математика) відводиться практиці. Суть технології STEM: в її основі – інженерний підхід до винаходів, скажімо, прототипу. Щоб отримати прототип, його необхідно спроектувати. А будь-яке проектування – це, по суті, опис ще неіснуючого об'єкта, який потрібно побачити, придумати, винайти. Перший крок в проектуванні – це постановка завдання. Щоб кінцевий результат задовольняв поставлену мету, необхідно провести ретельне дослідження, задіяти всі наявні знання, скомбінувати їх і отримати ефективні рішення. Отже, в процесі інженерного дослідження, створення або поліпшення прототипу, дитині доводиться використовувати свої знання з кількох предметів, що сприяє формуванню у нього природничо-наукової картини світу. Важливо, що в такому разі технологія STEM вдало доповнює шкільну освіту з технічних предметів, занурює учнів до розуміння самої суті предмета і його застосування в практичній сфері. STEM-центри працюють за підтримки технологічних компаній на базі закладів вищої освіти, технопарків та інших освітніх установ. У них молодь здобуває нові знання та вміння, залучається до проведення досліджень, що дає змогу їм оволодіти на практиці навичками наукової роботи, які стануть в нагоді за подальшого навчання в вишах.

**Висновки.** Однією з тенденцій в розвитку педагогічних технологій за природничим спрямуванням є використання інтегративних процесів. Інтеграція предметів природничого циклу в закладах загальної середньої освіти сприятиме формуванню цілісності природничих знань старшокласників, укрупненню їх інформаційної ємності, формуванню ключових компетентностей та інших навчальних досягнень, якщо вона здійснюватиметься на основі

системного підходу, міжпредметних зв'язків та дидактичного синтезу. Провідними методами в реалізації педагогічних технологій за природничим спрямуванням можна вважати методи моделювання, проекту та дослідження. Через реалізацію педагогічних технологій забезпечуються умови для самовизначення школяра, здійснюється його підготовка до свідомого профільного та професійного вибору, надається можливість перевірити ступінь сформованості освітніх та життєвих компетентностей, розвинути навчальний потенціал, урахувати індивідуальні особливості особистості.

#### Література

1. Барановська О. В., Косянчук С. В., Трубочева С. Е., Черноус О. В. Дидактичний контекст та особливості реалізації педагогічних технологій в умовах профільного навчання. *Polish Science Journal*. Warsaw: Sp. z o. o. «Science», 2018. Issue 3. P. 62–72.
2. Васівська Г. О. Людина як об'єкт наукового пізнання у контексті суб'єктивного досвіду старшокласників. *Молодь і ринок*. 2012. №2-3 (28-29). С. 88–92.
3. Косянчук С. Соціономічна сутність дидактичних технологій як основа освітньої стратегії і навчання. *Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи* [Rozwój nowoczesnej edukacji i nauki – stan, problemy, perspektywy] / ред.-упоряд.: Я. Гжесяк, І. Зимомря, В. Ільницький. Конін (Польща) – Ужгород – Дрогобич: Посвіт, 2018. С. 187–190.
4. Краснобокий Ю. М., Ткаченко І. А. Інтеграція природничо-наукових дисциплін у світлі компетентнісної парадигми освіти / Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. URL: <file:///C:/Users/user/Downloads/195-Article%20Text-808-1-10-20131123.pdf>
5. Трубочева С., Черноус О. Дидактичні особливості метапредметних технологій в умовах профільного навчання *Науковий вісник Ужгородського університету: зб. наук. праць*. Ужгород: УжНУ, 2017. Вип. 1(40). С. 295–297. (Серія: Педагогіка. Соціальна робота).
6. Трубочева С., Барановська О. Компетентісно орієнтовані педагогічні технології в структурі шкільного підручника. *Проблеми сучасного підручника: матеріали міжнар. наук.-практ. конф.*, м. Мінськ, 18-19 трав. 2018 р. Київ: Педагогічна думка, 2018. С. 81–85.
7. Vaskivska H. O., Kosianchuk S. V., Skyba H. M. Didactic possibilities of information and communication technologies in the process of development of educational environment in upper secondary school. *Information Technologies and Learning Tools*. 2017. Vol 60. № 4. P. 17–27.