



STATUS
PUBLISHING COMPANY



НАУКОВА КНИГА
Серія заснована 2016 року

А. І. ПАВЛЕНКО

**ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ СУЧАСНОЇ ШКІЛЬНОЇ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ:
ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ І ДИДАКТИЧНІ
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРІШЕННЯ**



Запоріжжя
СТАТУС
2017

УДК 373.5.026:5(02.064)
ББК 74.264.4в641я91+74.262в641я91
П12

*Друкується за рішенням Вченої ради Комунального закладу
«Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти»
Запорізької обласної ради (протокол № 2 від 11 березня 2016 року)*

Рецензенти:

О. І. Іваницький, доктор педагогічних наук, професор;

В. М. Приходько, доктор педагогічних наук, доцент;

В. Д. Сиротюк, доктор педагогічних наук, професор.

Павленко, А. І.

П12 Проблеми якості сучасної шкільної природничо-математичної освіти: теоретичні підходи і дидактичні технології вирішення: монографія / Анатолій Іванович Павленко. — Запоріжжя: СТАТУС, 2017. — 112 с. — (Наукова книга).

ISBN 978-617-7353-88-0

У монографії розглянуто теоретико-методологічні основи якісного оновлення шкільної природничо-математичної освіти. Досліджено парадигмальний рівень мети сучасної освіти, компетентнісний підхід та узагальнені компетентнісно-орієнтовані педагогічні технології у вирішенні проблем підвищення якості природничо-математичної освіти на конкретних прикладах. Практичні результати апробовано в науково-дослідній лабораторії з проблем підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти КЗ «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» ЗОР та КВНЗ «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» ЗОР.

Монографію рекомендовано до використання науковцям, методистам, аспірантам, учителям природничо-математичних дисциплін, студентам.

УДК 373.5.026:5(02.064)

ББК 74.264.4в641я91+74.262в641я91

Зроблено в Запоріжжі
ISBN 978-617-7353-88-0

© А. І. Павленко, 2017

© Видавництво «СТАТУС», оформлення, 2017

! Усі права захищені. Жодна частина цієї книжки не може бути відтворена в будь-якій формі без письмового дозволу власників авторських прав.
Правову підтримку видавництва забезпечує юридична компанія «ПРАВОВИЙ АЛЬЯНС»

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНА ШКІЛЬНА ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА: ШЛЯХИ ЯКІСНОГО ОНОВЛЕННЯ	12
1.1. Інтеграція України до європейського освітнього простору і якісне оновлення природничо-математичної освіти	12
1.2. Розвиток освітніх особистісних результатів учня: освітній цикл	19
1.3. На шляху до якісних змін у шкільній природничо-математичній освіті: парадигмальний рівень	28
1.4. Генезис освітніх парадигм та інтегральна освітня парадигма	43
1.5. Компетентність як цільовий орієнтир і якісна характеристика особистісного освітнього результату учня	55
РОЗДІЛ 2. ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЯКІСНОМУ ОНОВЛЕННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ У ШКОЛІ	64
2.1. Розвиток технологічного підходу та проблеми підвищення якості природничо-математичної освіти	64
2.2. Технологія контекстного навчання у шкільній природничо-математичній освіті	69
2.3. Узагальнена технологія постановки та розв'язання навчальних задач	78

2.4. Технологія збагачення культурно-освітнього середовища школи	83
2.5. Технологія наративної композиції в реалізації культурно-історичної компоненти змісту шкільної природничо-математичної освіти	90
ДИДАКТИКА ПРИРОДОЗНАВСТВА. ЗАМІСТЬ ЕПІЛОГУ	97
ДОДАТОК 1. Програма спецкурсу в системі неперервної педагогічної освіти для вчителів природничо-математичних дисциплін	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	100

ВСТУП

Підвищення якості освіти, зокрема природничо-математичної, є актуальною й чи не найголовнішою проблемою реформування освіти в Україні. Дані про зменшення інтересу до вивчення шкільних природничо-математичних дисциплін, зниження рівня навчальних досягнень учнів – лише окремі наслідки кризи шкільної природничо-математичної освіти, що має не тільки національний, а і європейський та глобальний виміри. Водночас є усвідомлення того факту, що реформи в галузі освіти повинні мати великий масштаб і бути пов'язаними з вирішенням завдань, що виходять за межі суто освітніх проблем (В. Кремень).

Важливими складовими Державного стандарту базової і повної середньої освіти (2011 р.) є пов'язані та доволі близькі освітні галузі «Математика» та «Природознавство» як обов'язкові складові загальної культури. Найпершим завданням освітньої галузі «Математика» вказано «... розкриття ролі та можливостей математики в пізнанні та описанні реальних процесів і явищ дійсності, забезпечення усвідомлення математики як універсальної мови природничих наук та органічної складової загальної людської культури» [31], що є, по суті, предметом іншої освітньої галузі – «Природознавство».

Відповідно, метою освітньої галузі «Природознавство» визначено формування в учнів природничо-наукової компетентності як базової та відповідних предметних компетентностей як обов'язкової складової загальної культури особистості й розвитку її творчого потенціалу [31].

Нині стійкий інноваційний розвиток природничо-математичної освіти визнається головним рушієм підвищення її якості [30; 33]. Шляхи підвищення якості природничо-математичної освіти пов'язані

з оновленням змісту шкільної освіти, застосуванням сучасних підходів до навчально-виховного процесу, спрямованих на розвиток особистості, активну соціалізацію й досягнення високого рівня самореалізації.

Глобальною освітньою тенденцією стає розвиток STEM-освіти, яка готує школярів до успішної соціалізації з використанням сучасної техніки. STEM (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) є позначенням сучасного інноваційного напрямку в освіті, що посилює й інтегрує природничі науки (science), інноваційні технології (technology), технічну творчість (engineering) і математику (mathematics).

Поняття якості природничо-математичної освіти, як і освіти загалом, донедавна було обмеженим і ґрунтувалося на «сукупності якостей знань особистості» [38; 87]. Такий переважний підхід до визначення якості освіти знаходиться у площині традиційної «знанневої» парадигми. А проте автори зробили на той час (80-і роки ХХ ст.) суттєву спробу в напрямку передбачення, становлення й подальшого розвитку сучасної «культурологічної парадигми» стосовно наповнення та структури змісту освіти. Зміст освіти, на відміну від його розуміння суто як системи знань, навичок і вмінь, було запропоновано розглядати також як сукупність досвіду творчої діяльності й емоційно-чуттєвого ставлення до дійсності.

Саме знанне-орієнтований підхід до визначення якості освіти складає розуміння традиційної освітньої «знанневої» парадигми, коли у змісті освіти засвоєння знань (вже відібраної та визначеної навчальної інформації), умінь і навичок майже не залишає місця для *реалізації нового освітнього соціального замовлення ХХІ століття* – саморозвитку, здатності до життєтворчості та цілевизначення, конкурентоспроможності й самостійного мислення особистості.

Як справедливо зазначає Омелян Вишневський, колишня орієнтація на засвоєння «основ наук» (термін вжив Й. Сталін 1928 року на VIII з'їзді комсомолу) створювала умови, за яких дитина повинна була «більше вчитися й менше думати». У поєднанні з унітарністю, авторитарністю, закритістю та специфічністю системи цінностей, колишня система освіти відрізнялась від систем освіти сучасних європейських держав [22, с. 57–58].

Стратегія розвитку освіти для сталого розвитку нерозривно пов'язана передусім з її неперервністю та визначенням нового сучасного змісту освіти, з її фундаменталізацією. Фундаменталізація спрямована на підвищення якості освіти й розвитку особистості та є головною умовою конкурентоспроможності майбутнього фахівця, діалектичним поєднанням фундаментальної теоретичної підготовки та практико-орієнтованих прикладних знань.

Як зазначає В. В. Краєвський, в освітній практиці наразі існують три основні концепції формування змісту освіти [46]. В основі *першої концепції* – абсолютизація ролі науки у формуванні культури людини, а отже змістом освіти в середній і вищій школі повинні стати педагогічно-адаптовані основи наук.

Сцієнтична (від лат. *scientia* – знання, наука) за суттю концепція (наукове знання визнається найвищою культурною цінністю) є близькою до традиційної та вимагає зближення змісту педагогічно адаптованих основ наук (навчальних дисциплін) із сучасними науковими досягненнями й відкриттями.

Проте така абсолютизація часто призводить до одностороннього й звуженого сприйняття культурних цінностей людства, нівелювання формування, розвитку особистісних якостей учня, зокрема здатності до самоосвіти та творчості. На нашу думку, останні повинні бути теж невід'ємними складовими змісту фундаментальної освіти. Існують також серйозні об'єктивні перепони для педагогічної адаптації («окультурювання») сучасних наукових досягнень і відкриттів до шкільних умов. Адже сучасні наукові досягнення та відкриття спочатку повинні бути введеними у сферу соціальної практики, культури людства.

Друга (холістична) концепція ґрунтується на припущенні, що сукупність знань, умінь і навичок є необхідною для формування й розвитку різнобічної особистості. За таких умов фундаментальна освіта традиційно сприймається виключно як поглиблена підготовка з засадничих галузей науки («вглиб»), а на сучасному етапі – як поєднання засадничих гуманітарного та природничо-наукового знання («вшир»). Однак, у межах цієї концепції, ще потребує подальшого уточнення виокремлення такого гуманітарного й природничо-наукового знання як на методологічному, так і теоретико-практичному рівнях.

Фундаментальність освіти в цій концепції досягається на основі органічної та цілісної єдності природничо-наукової й гуманітарної складових через міждисциплінарну інтеграцію зв'язків, цілісне (холістичне) світорозуміння, світосприйняття та світогляд.

За К. К. Коліним фундаменталізація освіти передбачає його дедалі більше орієнтування на вивчення фундаментальних законів природи й суспільства, а також природи та призначення власне людини. Саме це повинно дозволити самостійно знаходити та приймати відповідальні рішення в умовах невизначеності, у критичних і стресових ситуаціях, а також у тих випадках, коли людина стикається з новими напрочуд складними природними й соціальними явищами [40, с. 11].

Третя концепція (культурологічна) презентує зміст освіти як педагогічно адаптований соціальний досвід людства, тотожний культурі людства в усій структурній повноті. Це не тільки «готові» знання й досвід репродуктивної та продуктивної діяльності, але також і досвід творчої діяльності та досвід емоційно-ціннісних взаємозв'язків особистості.

Сьогодні поняття освіти охоплює нові життєві реалії: процесуальні та результативні характеристики розвитку навчально-пізнавальної діяльності, емоційно-ціннісні взаємозв'язки особистості, характерні для європейського шляху розвитку культури. Освіта – «процес і результат засвоєння особистістю певної системи наукових знань, практичних умінь та навичок і пов'язаного з ними певного рівня розвитку її розумово-пізнавальної та творчої діяльності, а також морально-естетичної культури, які у своїй сукупності визначають соціальне обличчя й індивідуальну своєрідність цієї особистості» [34].

В енциклопедичному виданні Т. О. Лукіна зазначає, що освіта, як і будь-який процес або результат діяльності людини, має визначену якість. «На концептуально-комплексному рівні розгляду структури якості освіти доцільно виокремлювати якість потенціалу досягнення мети освіти, якість процесу <...> та якість результату освіти. Зі свого боку якість потенціалу може бути описана характеристиками: якість мети освіти, якість освітнього стандарту, якість освітньої програми, якість матеріально-технічної бази освітнього

процесу, якість викладацького складу, якість учнів, якість інформаційно-методичної бази» [53].

Позначений масштабний, проте не повний перелік проблем якості природничо-математичної освіти потребує, окрім виконання багатьох інших важливих і нагальних завдань, також розгляду й визначення теоретичної бази та практичних дидактико-технологічних можливостей вирішення цих проблем через: конкретизацію і ствердження нових альтернативних освітніх парадигмальних підходів (якість мети освіти), розбудову нових дидактичних систем (якість навчання), нові якісні вимірники особистісних освітніх результатів і дидактико-технологічні вирішення їх досягнення (якість особистісного освітнього результату).

У сучасних умовах якість освіти для учня стає рівнем успішності, соціалізації особистості, а також рівнем умов освоєння ним шкільної освітньої програми. Особистісними освітніми результатами учня, що забезпечують високий рівень якості, стають знання, соціальні й інші компетентності, засвоєний соціальний досвід [99, с. 7].

Розділ 1

СУЧАСНА ШКІЛЬНА ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА: ШЛЯХИ ЯКІСНОГО ОНОВЛЕННЯ

1.1. Інтеграція України до європейського освітнього простору і якісне оновлення природничо-математичної освіти

На сучасному етапі розвитку національної освіти однією з найважливіших передумов розвитку інтелектуального, культурного, соціального та науково-технічного потенціалу є входження України до європейського культурно-наукового й освітнього простору.

Наука, як елемент культури людства, збагачує людину, її культуру та світогляд і таким чином сприяє її розвитку. «Діалог і взаємодія різноманітних культур передбачають, що найповніше власна культура усвідомлюється тільки за взаємодії, діалогу різних культур, коли стають видимими й зрозумілими особливості кожної культури» [1]. Отже, входження й інтеграція національної освіти до європейського освітнього й культурно-наукового простору має вирішувати проблему якісного оновлення змісту природничо-наукової вищої освіти з позиції діалогу та зближення культур.

Відомі науковці, дидакти, педагоги В. П. Андрущенко, В. А. Василенко, В. Г. Кремень, В. Г. Кузь, М. Т. Мартинюк та інші зазначають, що сучасні курси природничо-наукових дисциплін ще багато в чому не зв'язані цілісним єдиним культурним полем і традиціями світової та вітчизняної культури й науки. Водночас

завдання входження України до Європейського культурно-наукового простору можуть бути вирішені українською системою освіти у процесі впровадження до навчально-виховного процесу культурно-історичної компоненти освіти загалом і сучасної природничо-наукової освіти зокрема відповідно до принципів і завдань Болонського процесу.

Необхідним є визнання важливої культурної функції природничо-наукової освіти, ролі відповідних знань і методів та технологій у житті суспільства, які повинні знайти адекватне відображення в сучасній вищій школі, адже знаходяться у площині визначення й дотримання культурно-історичного принципу та принципу культуровідповідності.

Культурно-історичний принцип, як і культурно-історична компонента змісту природничо-наукової освіти та методи її реалізації в навчанні, відображає не тільки науково-дисциплінарні цілі освіти, а й охоплює культурні та національні традиції, соціальні норми українського суспільства. Посилення національної свідомості українського народу й національного самопізнання, знання власної історії є важливою особливістю сучасного українського соціуму, загальної освіти та природничо-наукової освіти зокрема.

Розгляд культурно-історичної компоненти змісту природничо-наукової освіти на засадах культурно-історичного принципу передбачає конкретизацію культурно-історичних механізмів її реалізації:

1) усвідомлення уявлень про основні теорії розвитку культури та природничих наук (предмет, основні поняття й визначення, структура та функції, напрями й концепції історії та розвитку культури й природознавства);

2) розуміння генези й історичних етапів розвитку культури та природничих наук, що обов'язково охоплює два розділи: історію світової культури та науки й історію культури та науки в Україні. Зіставлення української та світової науки й культури є закономірним процесом, що демонструє конкретність їхньої єдності;

3) ознайомлення з проблемами зв'язку (єдності) теоретичного (логічного) та історичного, пошук зв'язків культури із суттю певної історичної епохи, розвитку науки конкретного регіону;

4) розуміння сучасних проблем культури, природничих наук, людини та суспільства, розкриття закономірностей установа

культуротворчих характеристик, способу думки й діяльності людини, яка живе в конкретному історичному соціумі, а також духовної творчості людини в галузі мистецтва, моралі, релігії, економіки, політики, науки [75];

5) дотримання принципу культуровідповідності (культурної рефлексії природничо-наукових предметів як необхідних навчальних дисциплін, установлення оптимальних зв'язків між науковим знанням і його значущості, ролі в розвитку світової культури, національної культури та культури регіону).

Саме дотримання культурно-історичного принципу та принципу культуровідповідності у природничо-науковій освіті, як й освіті загалом, дозволить скоротити та збалансувати сформований у ХХ столітті небезпечний розрив між матеріальною (що розвивалась прискореними темпами) і духовною культурою людства. Розрив, який і став, на думку С. У. Гончаренка, причиною глобальної освітньої кризи та появи полярних напрямів технократизації й гуманітаризації освіти [25].

У наукових працях [55; 69; 75] стверджується, що визнання важливої ролі культури в суспільних процесах в умовах науково-технічного прогресу донедавна у вітчизняній філософії супроводжувалось її дещо одностороннім дослідженням. Гіперболізована захопленість відшукуванням класового характеру або ж ідеологічного змісту та політичного спрямування культури в радянські часи врешті-решт призвела до невизнання або заперечення відомих і визнаних в Європі культурологічних підходів у вивченні конкретних культур і цілісних культурно-історичних систем (Ф. Гребнер, Х. Ортега-і-Гассет, А. Тойнбі, О. Шпенглер) та внаслідок цього – до недостатнього висвітлення або замовчування явищ і витоків культури.

Залишаючись фактично незмінним у межах історичної епохи, класовий характер (наприклад, культур Стародавнього Риму чи Греції) не у змозі повною мірою пояснити їх розквіт чи занепад. Але культурні пам'ятки, тексти, що залишилися у спадок від великих мислителів минулого (Аристотеля, Демокріта, Платона, Піфагора, Фалеса та ін.), продовжують через тисячоліття нашарувати ідеологій і політичної боротьби людської цивілізації відігравати величезну роль в європейській, світовій і національній культурі, визначаючи не лише відкриті важливі факти в пізнанні природи,

але й спрямованість мислення та поведінки людей, педагогічних підходів тощо.

Зазначимо, що культура та природничо-математична освіта є тісно взаємопов'язаними. Для сучасного навчально-виховного процесу в середній і вищій школі надзвичайно актуальними є висновки Б. Рассела про існування в основі науки двох провідних інтелектуальних методів людської цивілізації: дедуктивного методу, що відомий з часів Стародавньої Греції, та експериментального методу дослідження наукових явищ Г. Галілея. Дедуктивний метод дозволив започаткувати розвиток логіки, геометрії й філософії, а логіка стала ключовим засобом культури [44, с. 24]. Заслугує окремої уваги той факт, що в культурі Європи бурхливий розвиток природничих наук історично передував розвитку гуманітарних наук. Цим пояснюється значний вплив традицій природничих наук у цій культурі (зокрема, перенесення позитивістської моделі встановлення причинового зв'язку) на гуманітарні [82, с. 101–102]. Існує думка, що саме західно-європейський раціоналізм і становить здатність народів цього континенту до вдосконалення [44, с. 34].

Досягнення й розквіт культури за часів СРСР обернулися, з іншого боку, значною мірою самоізоляцією від європейської та світової культури (зокрема духовної) та нівелюванням досягнень національної культури. Саме внаслідок цього до програм, підручників і посібників із природничо-наукових дисциплін надходила, за нашими оцінками у процесі дослідження, одностороння, обмежена й дозована інформація про культурні, науково-технічні досягнення, біографію та світогляд діячів природничої науки й техніки, історію, пріоритети визначних наукових відкриттів тощо.

За Х. Ортега-і-Гассетом ідеї культури суттєво відрізняються від ідей науки: останні людина знає, а в перші – вірить, ними живе [44, с. 143–145]. Ми зважаємо на усвідомлення необхідності зближення культурних і наукових ідей у змісті української природничо-математичної освіти, відповідно до реалізації принципу культуровідповідності освіти.

Культурологія частково перейняла функцію філософії, тобто дає нове цілісне бачення, світосприйняття та світовідчування, культурологічне мислення. Гуманістична спрямованість освіти на засадах культурно-історичного принципу має на меті не тільки

ознайомлення учнів з історією та досягненнями культури й науки людства, а й зацікавити їх культурологічними проблемами так, щоб у подальшому житті вони намагались зрозуміти таїну культури, її еволюцію, аби вони самостійно працювали, мали власні міркування [82, с. 5; 83].

Культурологічна спрямованість навчання, однак, залишається ще в багатьох аспектах за межами освітнього процесу у школі. Водночас, на думку академіка О. Я. Савченко, у сучасних умовах розбудови демократичних процесів в Україні стає особливо актуальною культурологічна спрямованість освіти. Адже «зростання ролі гуманістичних цінностей у демократичному суспільстві вимагає посилення культурологічної спрямованості освіти» [84, с. 34].

Упровадження культурологічних засад у навчанні шкільних природничо-математичних дисциплін повинно будуватися на застосуванні загальних теоретичних, філософських концепцій вивчення культури, які входять до так званої «інтегрованої методологічної основи пізнання» [83, с. 7]. Упроваджується важлива педагогічна «ідея – через національну культуру – до полікультурності», пріоритетом якої, на думку В. Болгаріної й І. Лощенової, є «виховання людини демократичного світогляду й культури, поваги до традицій народів та їхніх культур, культури світу» [10].

Предмет вивчення наукових знань і знань культурно-історичної спрямованості має певну спільну частину з огляду на те, що «предметом культурології є об'єктивні закономірності загальнолюдського й національних культурних процесів, пам'ятки, явища та події матеріального й духовного життя людини» [48, с. 5].

Основними напрямками реалізації діалогу та зближення національної і європейської культур у змісті природничо-математичної освіти є [69, с. 13]:

- діалог і зближення понятійно-наукового апарату природничо-математичної освіти в національній школі та Європі;
- реалізація принципу культуровідповідності наукового та технічного знання від загальних уявлень про культуру й науку через рефлексію відповідних знань культурно-історичної спрямованості;
- ознайомлення з основними історичними етапами генези культури, науки й техніки та встановлення відповідності між ними,

- що обов'язково охоплює дві складові: історію європейської культури й науки та історію культури й науки України;
- ознайомлення й діалог із проблемами зв'язку (єдності) теоретичного (логічного) та культурно-історичного розвитку, наукового й технічного потенціалу на рівні конкретного регіону (екскурсії, відвідування виставок, музеїв, театрів, створення науково-технічних музеїв при навчальних закладах, відповідних комп'ютерних банків даних тощо), що виконує українознавчу та краєзнавчу функції в діалозі з європейською культурою;
 - вільне від ідеологічних кліше ознайомлення з закономірностями встановлення культурно-творчих характеристик, стилю мислення й наукової та громадянської діяльності на прикладі особистостей учених-природознавців, які жили та творили в конкретному європейському історичному суспільстві в діалозі із сучасністю.

Наприклад, вплив наукової й морально-етичної спадщини Альберта Ейнштейна, Володимира Вернадського, Андрія Сахарова, Ігоря Сікорського на перебіг історії ХХ століття є настільки значним, що викладачі на прикладах творчої та публічної діяльності вчених можуть і повинні демонструвати значення природничо-математичних наук не тільки для розвитку техніки та технологій, але й для створення культурних цінностей людської цивілізації, розкриваючи гуманітарний потенціал освіти.

До змісту сучасної природничо-наукової освіти, зокрема неформальної, повинний увійти розгляд історичних біографій інших учених-природознавців, винахідників техніки, мандрівників, які відомі не лише як видатні вчені, але й своїм гуманістичним світоглядом, моральністю, духовністю, визнані видатними діячами світової, національної культури та науки.

Учні мають право на опанування науковим і культурно-історичним знанням, «на самовираз і творчість, здатність до саморефлексії, моральне й професійне самовдосконалення в діалозі» [18] з ознайомленням і відтворенням національних, європейських, світових культурно-історичних аналогів.

Якщо розглядати об'єктивно, створені школярами освітні продукти (реферати, повідомлення, проекти, спостереження, складання

й розв'язання задач, відтворення історичних дослідів тощо) – культурно-історичні аналоги – часто можуть мати не тільки навчальну, але й культурологічну значущість, оскільки сприяють прирощенню індивідуальної культури.

Наприклад, шкільна лабораторна робота з вивчення рівноприскореного руху за допомогою прямого жолоба й кульки є аналогічною відповідним історичним дослідом Галілео Галілея та культурно-історичним аналогом дослідів. В європейській культурі такий жолоб називають іменем великого світового генія. Проте ця назва пристрою, що входила до каталогу обладнання шкільного навчального кабінету фізики в 50-х роках ХХ століття, у наступних перевиданнях каталогу була вилучена. Повернення історичної назви й усвідомлення учнями культурно-історичної значущості дослідів Г. Галілея на особистісному рівні і є поверненням, значною мірою, до європейського освітнього простору.

Отже, якісне оновлення змісту природничо-математичної освіти, збагачення освітнього середовища, як шлях інтеграції України до європейського та світового освітнього простору, має знайти реалізацію через діалогічний характер і гуманістичну спрямованість навчання за посередництвом визначеного культурного освітнього середовища, що орієнтується на національний, європейський і світовий культурний простір. Школа й учителі є посередниками між учнем і культурно-історичним середовищем, тож мають створювати умови для культуротворчої діяльності учасників освітнього процесу з метою розуміння людиною культури.

Зазначимо, що якість освіти визначається більшістю дослідників як системна категорія, що охоплює сукупність якостей особистості – компетентність, ціннісну орієнтацію, соціальну спрямованість – і обумовлює здатність задовольняти як особистісні духовні й матеріальні потреби, так і потреби суспільства (Ю. Ф. Зіньковський, Л. П. Вовк, Т. О. Лукіна, О. І. Ляшенко, Г. Д. Панченко, О. С. Падалка, І. С. Якиманська та ін.). Зрозуміло, що зі змінами соціального розвитку та процесів у суспільстві, будуть змінюватись і критерії якості освіти, визначення змісту й освітніх стандартів.

Якість шкільної освіти загалом охоплює поняття «якість навчання» і «якість освітніх особистісних результатів». Перше містить усі елементи й об'єднуючі характеристики шкільної дидактичної

системи: учителя і його певний об'єктивний рівень кваліфікації, професійної компетентності й культури, зокрема рівень оволодіння технологічною компетентністю; учня і його рівень розвитку й готовності до навчання у школі; цілі (рівень мотивації); зміст освіти, освітній курикулум (якість освітніх стандартів, навчальних програм і підручників, навчально-методичних комплексів); засоби (стан матеріально-технічної та лабораторної бази, забезпеченість якісною науково-педагогічною літературою, програмними педагогічними засобами, доступ до інтернету тощо; контроль і рефлексія; навчальні досягнення й особистісні освітні результати). Водночас системотвірними об'єднуючими факторами є дотримання циклу управління навчально-пізнавальною діяльністю та розвитку цілепокладання учнів (забезпечення умов для реалізації основного онтогенетичного закону цілеутворення в навчанні).

1.2. Розвиток освітніх особистісних результатів учня: освітній цикл

Поняття «освіта» є максимально широким соціокультурним, соціально-економічним і власне педагогічним феноменом, основоположним для педагогіки й психології та часто застосовуваним в інших гуманітарних науках.

Глобальна освітня криза кінця ХХ – початку ХХІ століття обумовлена новими викликами в соціокультурному розвитку людської цивілізації та впливає на зміни у визначеннях ключових педагогічних понять в їх поліаспектності й багатогранності. І це суттєво обмежує можливості створення сучасного всеохоплюючого й загальноновизнаного визначення поняття освіти. Освіта означає одночасно і соціокультурне явище і педагогічний процес, та на сучасному етапі доповнює й розширює у ХХІ столітті предмет традиційної дидактики як теорії навчання. Сучасна дидактика досліджує суть, теорію та практику освіти й навчання [12; 34, с. 184; 85, с. 16].

Україна переживає епоху динамічних докорінних змін парадигмального рівня, коли функції освіти та школи як соціального інституту значно поновлюються. Сучасні освітні проблеми мають глобальний характер і також властиві європейській спільноті або, наприклад, американському суспільству. Школа повинна взяти на

себе функцію адаптації, підготовки молоді до глобальних змін у світі, що має ознаки нестабільності та невизначеності.

Схожість проблем освіти в різних країнах світу і Європи, необхідність розгляду й цілевизначення сучасних теоретико-методологічних, парадигмальних засад освіти, як свідчить виконаний порівняльний аналіз, особливо повно та з вражаючою точністю викладена у знаковому дослідженні класика психології й дидактики Дж. Брунера «Культура освіти» (2006 р.): «Зрозуміло, що проблеми педагогіки зовсім не звідні до складання навчальних програм, затвердження освітніх стандартів і проведення всіляких перевірок знань. Питання подібного стибу не мають сенсу доти, поки ми не розглянемо проблему докладніше й не вирішимо, чого ми як суспільство хочемо досягнути <...>. Ми повинні усвідомити, що розуміння суті освіти є похідним від сприйняття суспільства та його цілей. Причому цей останній не завжди буває сформульованим явно та чітко» [16, с. 6].

Розглядаючи теоретичні основи сучасної української педагогіки, Омелян Вишневський ураховує, що потреба *глибинної* перебудови освіти є об'єктивною необхідністю, яка диктується процесами трансформації нашого суспільства – відходом від тоталітаризму та входженням у стан громадського устрою, де освіта покликана найперше усвідомити нове соціальне замовлення. За такої умови процес едукації порівнюється (як триєдине поняття, що виникло в англійській культурі, – єдність навчання, виховання і розвитку) із серцевиною системи освіти, а також ставить едукацію в центрі освіти й навчання. На думку визнаного в Україні вченого-педагога, розпочавшись з ідеї партнерства та співробітництва, демократизація процесу едукації «передбачає насамперед технологічну перебудову її процесу, зокрема відмову від фронтальних форм роботи, коли в класі працює лише вчитель, і перенесення акценту на самостійну діяльність учня, коли він занурившись у працю чи захопившись дискусією, „забуває“ про існування вчителя» [22, с. 62–68].

Установлюючи стратегічні пріоритети освіти, Б. С. Гершунський констатує, що сфера освіти є найбільш *технологічною* сферою, безпосередньо пов'язаною зі становленням особистості та формуванням духовних, моральних цінностей усієї людської спільноти. А проте сфера освіти поки не виконує своєї головної – *інтегративної*

функції, що сприяє духовній єдності та взаєморозумінню людей, не виконує свого, прогностично найважливішого, *культуротвірного та менталеформувального* призначення, залишається осторонь від гострої проблеми – світоглядного «синтезу Знання і Віри» [24, с. 24].

Освіта розглядається сучасною науково-педагогічною думкою у вимірі *якісно нових характеристик* – не тільки як цінність, певна система навчальних й освітніх закладів або процес, але і як особистісний освітній результат. Адже зрештою «освіта власне за своїм сенсом також є *результатом*, що фіксує *факт привласнення* і державою, і суспільством, і особистістю всіх тих цінностей, що утворюються у процесі освітньої діяльності, які напрочуд важливі для економічного, морального, інтелектуального стану „споживачів продукції“ освітньої сфери – держави, суспільства, кожної людини, усієї цивілізації загалом» [24, с. 57].

Якісні характеристики цілісності й інтегративної суті особистісного освітнього результату повною мірою можна розглядати та досліджувати на основі чіткого уявлення про цілісну структуру та градацію («ієрархічність», «етапність», «зв'язки») результативності освітньої діяльності в межах дидактичної системи.

Також є важливим, на думку дослідника, що навіть глобальні державно-громадські освітні досягнення та результати (як безпосередні й опосередковані) повинні розглядатися крізь призму особистісних освітніх досягнень, адже зрештою сукупний освітній потенціал суспільства визначається конкретними освітніми здобутками особистості, кожної людини на всіх етапах її життєвого шляху.

Розглянемо узагальнену характеристику етапів «сходження» особистості до дедалі вищих освітніх результатів, образно описану відповідно онтологічній послідовності розвитку особистості Б. С. Гершунським як ієрархічні освітні сходи за загальною схемою: «грамотність – освіченість – професійна компетентність – культура – менталітет» [24, с. 58–65]; з нашим доповненням розгляду «загальноосвітньої» та «профільної» компетентності.

1. Грамотність – мінімально необхідний рівень знань, умінь, навичок, творчих, світоглядних і поведінкових якостей особистості, необхідний для залучення до різних видів діяльності та взаємозв'язків; є стартовою основою для наступного непевного розвитку особистості. Однак у дійсності – ні в теорії, ані в практиці немає

єдиного розуміння суті та рівня освітніх *особистісних надбань*, віднесених до цієї категорії. Найчастіше дослідники обмежуються буденною, «життєвською» або «службовою» інтерпретацією поняття «грамотність». Тому проблеми обґрунтування та розробки теоретичної концепції грамотності поки чекають свого розвитку й розв'язку.

Грамотність є пропедевтичною за характером, важлива й сама собою, але водночас і як необхідний та обов'язковий щабель для освоєння подальшої освіти, формування особистості у взаємозв'язку з категоріями «освіченість», «загальноосвітня», «профільна компетентність», «професійна компетентність», «культура», «менталітет». Проте варто визнати, що позначені компоненти подані у вельми умовній послідовності. Вони відображають лише загальний напрям послідовного збагачення освітніх результатів у процесі становлення особистості, без чіткого поділу цих компонентів та етапів їх формування, вони власне за суттю є природно взаємозалежними та взаємодоповнюваними.

Грамотність є *необхідним ступенем* освіченості, загальнонавчальної, профільної та професійної компетентності, культури й ментальності особистості. Грамотність повинна містити «паростки» кожного з наступних етапів становлення особистості. Водночас, дослідження нормативно обґрунтованих структурних компонентів ментальності, культури, компетентності, освіченості дозволяє вийти і на зміст «ембріональних» компонентів грамотності. І тоді поступальне нарощування, приріст культури, менталітету тощо в соціальному досвіді може слугувати для цього збагаченим освітнім середовищем.

Грамотність є поліструктурною і багатогранною. У сучасному розумінні – це не лише «лікнеп», уміння читати, писати й рахувати. У мінімально необхідному обсязі, концентрованому науковому й водночас доступному для учня вигляді, у грамотності повинні втілитися найважливіші об'єктивні характеристики та параметри природи, соціуму, людини, духовні та моральні засади й орієнтири, а також способи пізнання цих характеристик в єдності з формуванням ціннісного ставлення до них. Грамотна людина стає підготовленою до подальшого збагачення та розвитку власного *освітнього потенціалу*. Грамотність у загальному розумінні забезпечує рівний доступ до якісної освіти всіх людей і стартові освітні можливості.

2. Освіченість – це грамотність, доведена до суспільно й особисто необхідного максимуму. Освіченість передбачає доволі широкий кругозір, обізнаність щодо різних питань життя людини й суспільства, однак і *вибірковість* за глибиною проникнення та розуміння тих чи тих питань. Саме тому професійно зорієнтована освіченість (профільність) повинна ґрунтуватися на широкій загальноосвітній основі. Неможливо бути освіченим у певній галузі, залишаючись неграмотним.

Освіченість – категорія, яка характеризує особистісні надбання (хоча може йтися також і про загальний рівень освіченості всього суспільства). Загальна освіта визначається не тільки особистісними, але й загальнодержавними потребами.

3. Професійна компетентність. Загальна освіта, як і грамотність, – не самоціль. В умовах природного розділення праці кожній людині потрібно самовизначатися у виборі певної професії чи спеціальності. Важко враховувати, однак, не тільки економічну ефективність розподілу праці, але і особистісні потреби найповнішої *життєвої самореалізації* відповідно до своїх здібностей та інтересів. Така максимальна самореалізація у сфері трудової діяльності стає можливою на рівні професійної компетентності.

Категорія «професійна компетентність» визначається, головним чином, рівнем професійної освіти, професійним і соціальним досвідом та індивідуальними здібностями людини, умотивованими прагненнями до перервної освіти й самовдосконалення, творчим і відповідальним ставленням до справи. «Паростки» всіх цих якостей повинні бути присутніми не тільки у структурі та змісті загальної освіти, але й у структурі грамотності. По-перше, це та ж функціональна грамотність, яка буде задіяна й актуалізована на професійному рівні, а, по-друге, – це ті її компоненти, які можуть бути віднесені не стільки до предметного змісту, скільки до якостей особистості: відповідальності, творчості, допитливості, наполегливості, прагненню до оволодіння нових знань, культурно-естетичному сприйняттю дійсності та високої моральності, без якої неможливий дійсний професіонал своєї справи.

4. Культура. Професійна компетентність у будь-якій сфері є необхідним компонентом залучення людини до культури в загальному розумінні. Поняття «культура» трактується по-різному.

За одним з енциклопедичних визначень культура (від лат. *culture* – обробіток, обробляти) – сукупність матеріальних і духовних цінностей, створених людством упродовж його історії; історично набутий набір правил усередині соціуму для його збереження та гармонізації (визначення запозичено з вільної енциклопедії «Вікіпедія»). Однак попри відмінності в нюансах, найсуттєвішими атрибутами культури визнаються глибоке, усвідомлене та поважне ставлення до надбань і цінностей культури, здатність до творчого сприйняття, розуміння та перетворення дійсності у сфері діяльності й співвідношень. Культура, на відміну від компетентності, містить і поведінковий компонент.

Культура (не обов'язково гуманітарна, художня, адже однаково це стосується також культури технічної, технологічної, економічної, педагогічної, правової тощо) є вищим проявом освіченості та професійної компетентності людини. *Саме на рівні культури може реалізуватись індивідуальність людини.* І цей рівень освітньої результативності стає наразі об'єктом підвищеної уваги як з боку професійних культурологів, так і педагогів. Узагальнення культурогенезу як процесу появи та становлення культури народу й появи культури загалом, а також дедуктивна екстраполяція на освіту відповідних змістових компонентів культури може стати основою культурологічної парадигми освіти, обґрунтованих моделей професійної компетентності, загальної освіченості та грамотності.

5. Менталітет – квінтесенція культури. У менталітеті втілюються глибинні основи світосприймання, світорозуміння, світогляду та поведінки людини. Саме менталітет займає ієрархічно вищий щабель і визначає зміст усіх інших ланок ланцюжка результативності освіти, зумовлює конкретні вчинки та ставлення людей до різних аспектів життя суспільства на рівні психологічної установки. *Освітній результат*, врешті-решт, повинен оцінюватися не тільки за безпосередніми, спостережуваними та чітко контрольованими параметрами ефективності педагогічної діяльності. Важливою є оцінка також за віддаленими й перспективними в часі результатами цієї діяльності на рівні культури та ментальних пріоритетів із врахуванням динаміки гуманістичних (загальнолюдських) цінностей.

Розвиток особистості у сфері освіти за цих умов відбувається в освітньому середовищі шляхом «опредмечування» педагогічним цілепокладанням становлення індивідуального світосприйняття, світорозуміння, світогляду і ментальності в гармонічній єдності з засвоєними знаннями й моральними цінностями. Таким чином забезпечується «залучення кожної людини до культурних і ментальних цінностей цього соціуму, загалом людської цивілізації шляхом прямого або опосередкованого включення цих цінностей до системи власне освітнього (педагогічного) цілепокладання, змісту та процесу освіти (навчання, виховання, розвитку учнів)» [24, с. 186]. Цим і забезпечується єдність освітнього середовища й освітнього простору. Менталітет і культура повинні знаходитися в гармонії з іншими освітніми особистісними результатами, а навчання повинно бути культуро- й менталевідповідним.

Однак освітнє середовище, як й освітній простір, повинне бути відкритою системою, у саморозвитку, динамічним і циклічно оновлюваним, щоб забезпечити свою єдність і стійкість. Це уможлиблюється за умови, коли «приріст» менталітету та культури особистості, що трансформувалися через соціокультурну практику, ніби з допомогою «зворотного зв'язку», циклічно повертається в освітнє середовище й збагачує його, зокрема, для наступного покоління.

В інакшому разі, порушення циклічного відтворення та збагачення освітнього середовища на вищих пріоритетних рівнях може привести до його «застою». Головний недолік «здавалося б, фундаментального навчання основам наук, такого нагромадження пропонувань до засвоєння навчальних фактів у тому, що вони, ці факти, переважно не мають стосунку до надзавдання будь-якої освітньої діяльності – не тільки трансляції з ментального простору соціуму у сферу освіти цінностей духовних, культурних, світоглядних, але і, зрештою, у трансляції зі сфери освіти в ментальний простір того, що збагачує цей простір, змісту, який є наслідком функціонування освітньої сфери, її впливу (звичайно, через своїх вихованців) на цінності, ментальні пріоритети соціуму» [24, с. 202].

Наведемо графічну інтерпретацію єдності поступального онтогенетичного розвитку та кількісної і якісної динаміки системи освітніх результатів особистості в освітньому просторі (рис. 1).

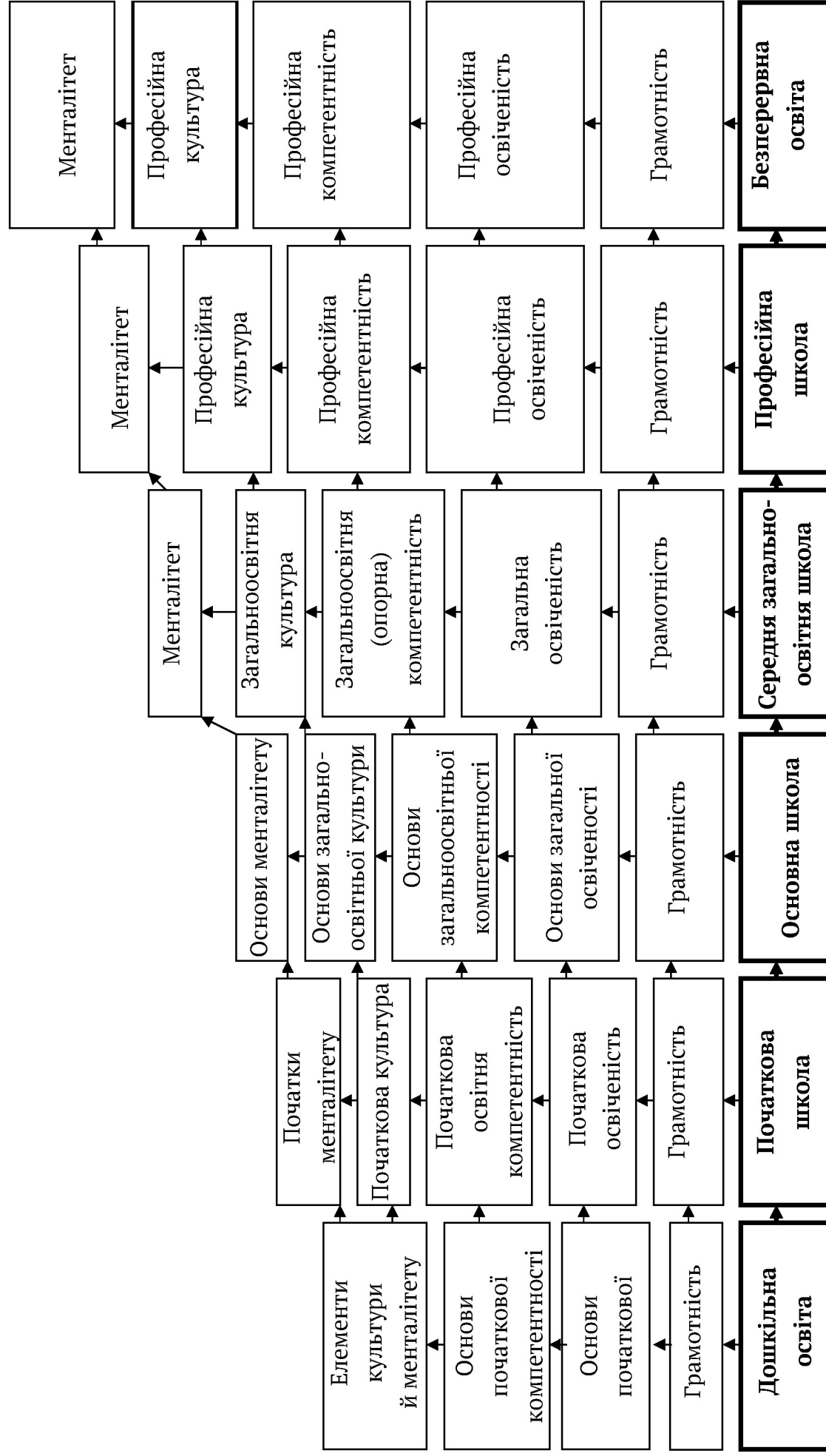


Рис. 1. Єдність розвитку системи освітніх результатів та онтогенезу особистості в освітньому просторі

Горизонтальний напрям розвитку системи освітніх особистісних результатів особистості (рис. 1) відображає переважно лінійну неперервність освітнього процесу впродовж життя (освіта як система навчальних закладів, освітня особистісна траєкторія в цій системі), а також кількісний приріст і збагачення освітніх результатів особистості в освоєнні розширеного освітнього простору (сім'я; ДНЗ; початкова, основна й старша школи; позашкільні освітні заклади; регіональні, національні та закордонні заклади вищої освіти; заклади післядипломної освіти; неформальна освіта).

Вертикальний напрям відображає якісні та кількісні прирости освітніх особистісних результатів грамотності, освіченості, компетентності, культури, менталітету у взаємодії з освітнім середовищем сім'ї, школи тощо), а також із соціокультурним середовищем. Середовищний вплив позначається на якісній характеристиці особистісної освітньої траєкторії.

Третій вимір системи («вглиб», традиційний) – результативність засвоєння окремих навчальних дисциплін, навчальних курсів (основ наук). Індивідуальна освітня траєкторія учня може окреслюватися в наведеній системі у всіх трьох напрямках (у тривимірній моделі освітнього простору і його освоєння учнем). Єдиний освітній простір, спільний для всіх напрямків освітнього процесу, забезпечує єдність освіти.

Гуманістична освітня парадигма, педагогіка співпраці сприяють створенню елемента освоєння освітнього середовища, освітнього особистісного результату (співпраця та співтворчість учителя й учня в освітньому середовищі, фасилітація) як центру подальшого становлення та зростання освоєння освітнього простору й особистісних освітніх результатів. Освітнє середовище необхідне для забезпечення умов особистісного розвитку учня (засвоєння зовнішнього змісту освіти). За результатами засвоєння змісту освіти утворюються особистісні освітні новоутворення, зокрема компетентності.

Отже, узагальнена послідовність досягнення особистісних освітніх результатів учня (студента) в освітній системі (ДНЗ, початкова школа, основна школа, старша школа тощо) може бути: 1) поставлена в певну узагальнену й наближену відповідність щодо онтогенетичного розвитку його особистості; 2) уточнена та представлена як *розвивальні* ієрархічні освітні сходи за загальною

схемою: *«грамотність → освіченість → загальноосвітня (загальнонавчальна) компетентність → професійна компетентність → культура → менталітет»*. А враховуючи наступність і безперервний характер розвитку освіти з покоління в покоління, де приріст особистісних освітніх результатів стає збагаченням освітнім середовищем для наступного покоління, ланцюжок трансформується в освітній цикл (рис. 2).

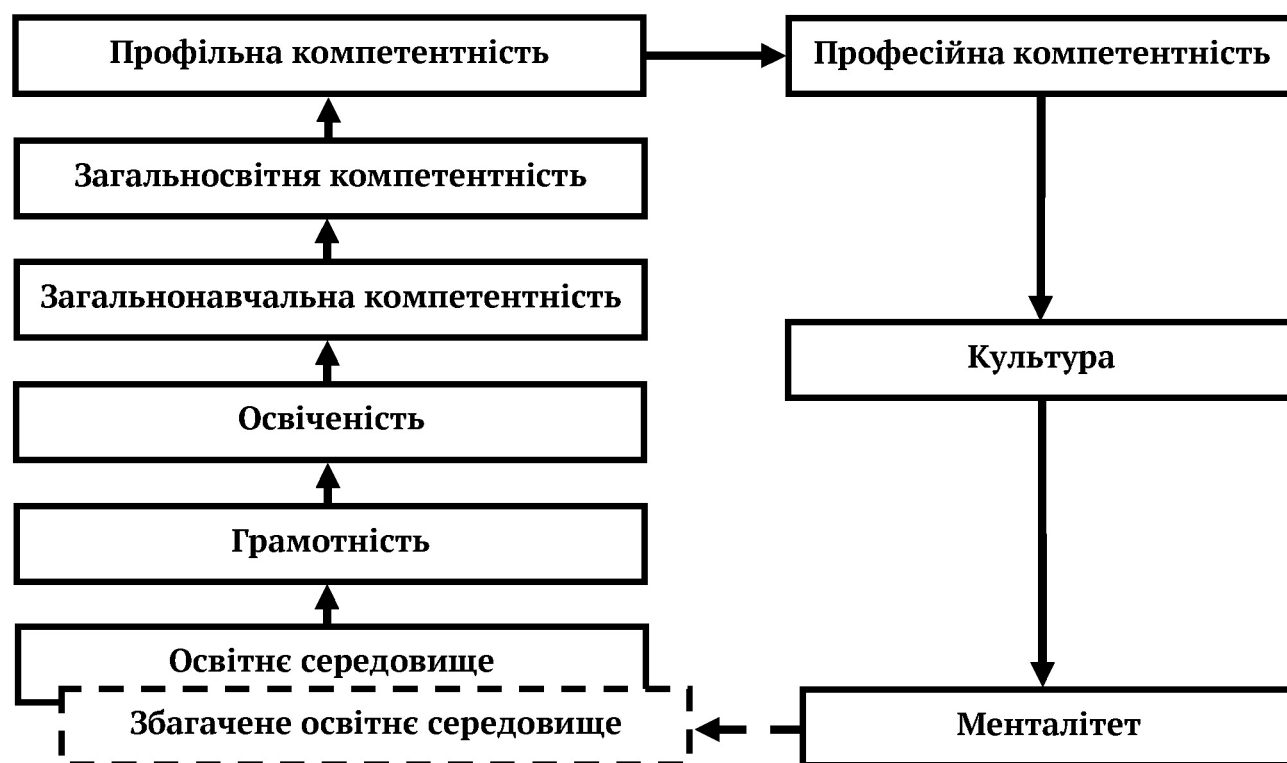


Рис. 2. Цикл розвитку особистісних освітніх результатів і збагачення освітнього середовища для наступних поколінь

Відтворення збагаченого освітнього середовища стає важливою умовою поступального розвитку освіти загалом. Якісні зміни в освітньому середовищі, зокрема, обумовлюють інноваційний розвиток освітньої системи навчальних закладів (появу шкіл нового типу – ліцеїв, гімназій тощо).

1.3. На шляху до якісних змін у шкільній природничо-математичній освіті: парадигмальний рівень

Засвоєння змісту реформованої освіти й оновлення освітньої системи пов'язане зі зміною освітньої парадигми, як відображення

дії сукупності теоретичних принципів на весь процес педагогічної діяльності [4]. Змістове наповнення фундаментальних понять «освіта» та «навчання» залежить від того, яка педагогічна парадигма є в основі освітнього процесу. Ми є сучасниками гуманістичної освітньої парадигми, що поєднує ознаки особистісно-орієнтованого, системного, діяльнісного, культурно-історичного, екологічного підходів і створює перспективу для розвитку культурологічної парадигми.

Феномен культурологічної парадигми частково вже реалізувався в сучасному змісті освіти загалом і навчальних програмах з основ природничо-математичних наук зокрема – за відтворення наукового і культурного розуміння суті та значимості наукових знань і пізнання, а також їх ролі в розвитку людської цивілізації. Дидакти В. П. Андрущенко [2], В. С. Безрукова [6], А. С. Белкін [7], О. В. Бондаревська [13; 14], Н. В. Бордовська і А. А. Реан [15], В. І. Данильчук [29], І. А. Зязюн, В. Р. Ільченко [37], Н. Б. Крилова [47], І. Я. Лернер [50], А. І. Ляшенко [54], О. Я. Савченко [84], А. В. Хуторської [96], В. І. Черниченко [98], В. Д. Шарко [100], Б. Ю. Щербаков [101] виокремлюють парадигмальний статус цілей в освіті для розгляду якісної теоретико-методологічної основи сучасної педагогічної теорії та освітньої практики.

Також необхідно зазначити, що в сучасних педагогічних дослідженнях іноді використовують парадигмальні підходи, що вже історично вичерпалися. Адже спрямовують педагогічні дослідження таким чином, що вирішення нових викликів в освіті стає майже нереальним, «консервуючи» недоліки освітньої традиції.

З іншого боку, деякі теоретичні напрями, які є конкретизованими наслідками парадигмальних концептів, приймаються як певні загальні норми, еkleктично поєднуються з іншими. Це може призвести до того, що в період якісних змін в освіті, стає можливим порушення єдності, цілісності, послідовності, проектування й реалізації освітнього процесу, досягнення освітніх результатів і їх наукової рефлексії.

Сучасний етап розвитку науково-педагогічної думки й освіти визначається поліпарадигмальним підходом до навчання та освіти. В освітній практиці такий множинний підхід може знайти різні точки взаємодії із сучасним дидактичним процесом, проте

визначення ієрархії та пріоритетних зв'язків у поліпарадигмальній системі є актуальним і важливим завданням. Не менш важливим завданням є і порівняльний декомпозиційний аналіз систем парадигм.

Уперше поняття «наукова парадигма» понад півстоліття тому залучив до наукового обігу американський філософ науки Томас Кун. Цим терміном було запропоновано позначати «визнані всіма наукові досягнення, які впродовж певного часу дають науковому співтовариству моделі постановки проблем і їх вирішення» [49, с. 11]. Зазначимо, що поняття парадигми як певного зразка має чимало спільного з науковою картиною світу як моделі.

Зокрема, щодо педагогічних наук В. С. Безрукова зауважує, що «парадигма в освіті – це знання про будову педагогічного процесу, які стверджені як істина педагогічним співтовариством» [6, с. 95].

«Педагогічними цивілізаціями» І. О. Колесникова називає ступені історичного становлення педагогіки, у межах яких розвиваються педагогічні парадигми, що реформують освітній процес. До історично стабільних освітніх парадигм зараховують такі види педагогіки [39]:

- «природна» – відповідає первинному періоду, стихійному вихованню в сім'ї, первісній громаді. Природа органічно поєднувалась у природному потоці життя дитини та дорослого; кожна людина була причетна до передачі й отримання знань, умінь і навичок, досвіду взаємозв'язків, необхідних для виживання абощо;
- «науково-технократична» (сцієнтична) – сформувалась під впливом науково-технічної революції і її наслідків; головною цінністю є точне знання, нормою – виконання чітких правил під час передачі його учневі. Актуальним є девіз «знання – сила», а критерієм істинності знання – тільки практика;
- «езотерична» – таємна, призначена для посвячених. Істина незмінна та вічна: учіння – шлях, що веде до істини, якої не можна навчити, адже до неї можна лише долучитися. Девіз: «усвідомлення – сила», саме людина стає основним органом взаємодії з Космосом;
- «гуманістична» – формує взаємини за типом «суб'єкт – суб'єкт»; учитель й учень постійно знаходяться у співпраці та співтворчості, любов до дитини стає атрибутом професіоналізму та

співтворчості, що породжують віру у творчі здібності й можливості кожного, а терпимість дарує педагогічну мудрість. Девіз «пізнання – сила»; основа – знаходження істини; монолог викладача замінюється рівноправним діалогом або полілогом.

Як вважають Н. В. Бордовська й А. О. Реан, парадигми освіти склалися й розроблялися впродовж століть, залежно від домінування певного елемента в системі основних параметрів освіти (*курсів авт. – А. П.*) як соціокультурного феномена. «Такими параметрами, що визначають освітню парадигму, є представлення про систему знань і вмінь, необхідних людині конкретної історичної епохи, усвідомлення типу культури та способів розвитку людини у процесі освоєння останньої; принципи кодування й передачі інформації; усвідомлення цінності освіти в суспільстві; усвідомлення культурного розвитку людини; роль освіти в соціумі; уявлення про образ і місце педагога як носія знання та культури в освітньому процесі; місце дитини у структурах виховання, навчання й розвитку» [15]. Дослідники до основних педагогічних парадигм відносять такі [15, с. 30–31]:

- «*знаннєва*» – в європейській культурі має найдовшу історію, впливала на визначення освітніх задач у взаємозв'язку з набутим практичним і теоретичним досвідом людства. Суть знаннєвої парадигми образніше визначена Є. В. Бондаревською: «... знаннєва орієнтація освіти проявляється через знання, уміння та навички, які стають абсолютною цінністю й затуляють собою людину» [13, с. 5–22];
- «*культурологічна*» – здебільшого орієнтує не на знання, а на освоєння елементів культури, навчання, поведінки, спілкування;
- «*технократична*» – відображається у своєрідному світогляді, де надається перевага засобам над метою, завданням освіти над сенсом, технології цивілізації над загальнолюдськими інтересами, техніці над цінностями;
- «*гуманістична*» – як продовження гуманістичної традиції – є альтернативою технократичному виклику, що перетворює людину на об'єкт маніпуляції. Парадигма орієнтує на зміну мислення людини, керуючись принципом «все для людини, все в ім'я людини». Ґрунтується на гуманістичних моральних нормах, що передбачають співчуття, співучасть і співпрацю;

- «соціетарна» – орієнтується на принципи державного управління суспільства, що визначають характер і цілі виховання й освіти;
- «людино-орієнтована» (антропологічна) – оголошує людину непересічною цінністю та враховує інтереси (зокрема індивідуальні) як дитини й батьків учня, так і педагога (Є. В. Бондаревська, А. В. Хуторський, І. С. Якиманська та ін. виокремлюють «особистісно-орієнтовану» – авт.);
- «дитиноцентрична» – орієнтує на створення сприятливих умов для розвитку всіх дітей, врахування й розвиток індивідуально-особистісних особливостей, здібностей та інтересів;
- «педоцентрична» – є альтернативою «дитиноцентристській» і розглядає процеси виховання й освіти як головні фактори розвитку дитини, де основна роль належить педагогу. Новаторство та творчість педагога є визначальними під час аналізу процесів навчання й виховання, а особистісні якості, інтелектуальні здібності та інтереси дитини враховуються недостатньо.

Порівняльний аналіз з іншими спробами представлення множини освітніх парадигм демонструє певну близькість і навіть спільні риси наведених прикладів із деякими узагальненими ознаками гуманістичної, антропологічної та дитиноцентричної освітніх парадигм.

За результатами дослідження В. С. Безрукової виокремлено такі освітні парадигми [6, с. 97–105]:

- «езотерична» (дослідно-практичного навчання з містико-ритуальними елементами) – виникла в первісний час, коли містицизм земних предметів і дій людини був методом надання сенсу та згортання більшої інформації у вагоміші блоки знань, а також способом їх зберігання. Ця парадигма відійшла в минуле, проте залишилися містико-ритуальні елементи, що досі присутні на початку й наприкінці уроку, під час святкувань, у сімейному вихованні тощо;
- «калокагативна» (від грец. *calos* – прекрасний, *agathos* – хороший, морально досконалий) – усебічний розвиток особистості в державних умовах; зародилась у Стародавній Греції, де сімейне виховання замінювалося державним. Наразі від парадигми залишилися ідеї всебічного розвитку та спеціальної

підготовки вчителя, а також деякі методи навчання: бесіди, розмірковування вголос, система діалогу;

- *«догматичного навчання»* – виникла в часи середньовіччя; у її основі були ідеї вивчення людиною християнських догм як законів людського буття. Догматична система довела до досконалості ідею «стандарту освіти», базового знання. З-поміж головних джерел знання – книги Біблії;
- *«пояснювально-ілюстративного навчання»* – виникла за часів Просвітництва в Європі та пов'язана з появою масової книги – підручника; методична система будується на оповіданні вчителя, поясненні матеріалу. З'являються навчальні екскурсії, ознайомлення з промисловими об'єктами і практика на робочому місці, експеримент, відтворюваний на уроках;
- *«адаптивного навчання»* – орієнтує на пристосування до людини як соціальної істоти, до її потреб і можливостей, практико-орієнтовану мотивацію учіння, диференціацію та інтеграцію навчання, профільне навчання;
- *«розвивального навчання»* – полягає в підвищенні темпів розвитку природних можливостей людини, складанні спеціальних методик навчання й освітніх технологій, потребує особистісно-професійного розвитку вчителя;
- *«культурологічна»* (або *«культурно-історична»*) – передбачає збереження етнокультурних особливостей народів різних національностей незалежно від того, в якому культурно-соціальному середовищі здійснюють навчання.

Учений І. С. Сергеев виокремлює п'ять освітніх парадигм із дещо іншою інтерпретацією [85, с. 120–124]:

- *«ЗУНівська»* – головним видом діяльності є здобуття знань, умінь, а також навичок на основі «поглиблення» різних навчальних програм, що перевищує допустимі можливості нормального сприйняття учнями;
- *«когнітивна»* – у парадигмі створені всі концепції розвивального навчання; головною метою є розвиток науково-теоретичного (абстрактно-логічного) мислення, ігнорування образної сфери свідомості. Не розповсюджена в сучасній педагогічній практиці, оскільки пропонує здійснювати навчання

- на високому рівні складності, коли навчання стає непосильним і для звичайного вчителя, і для пересічного учня;
- «гуманістична» – в основі парадигми покладені ідеї: а) дитина також є суб'єктом (а не об'єктом) спілкування та діяльності, як і вчитель; б) особистісна відповідальність найкраще виховується в умовах вільного вибору (а не чітко й однозначно визначеним шляхом); в) успішне навчання ґрунтується на внутрішній мотивації того, хто навчається (а не на примушенні, спонуканні);
 - «прагматична» – містить ідею, що навчати та вивчати потрібно тому й те, що буде корисним у майбутньому;
 - «парадигма здорового глузду» – ґрунтується на основах «народної педагогіки», головним завданням якої є виховання, а складовими – освіта й розвиток учнів.

У дослідженні навчально-виховного процесу з фізики В. І. Данильчук виокремлює «особистісно-гуманітарну парадигму» з метою побудови зв'язку гуманітарного потенціалу фізики з формуванням особистісних (значущих, ціннісних, світоглядних) функцій і властивостей індивіда. На думку автора, це дозволяє адекватніше відобразити суть гуманітаризації навчання й уточнює формулювання поняття «гуманістичної парадигми» [29, с. 6].

Дослідниця Н. Б. Крилова подає розлогіше сучасне визначення культурологічної освітньої парадигми, в основі якого є такі відмінні ознаки: розглядаються «цінності індивідуальної культуровідповідної, продуктивної та мультикультурної освіти <...> використовуються варіативні, імовірнісні, багатовимірні полісистемні представлення про культуру. Культурологічна парадигма освіти проголошує активне та критичне засвоєння дитиною способів ціннісного, морального, рефлексивного способу дій у процесі пізнання, поведінки й діяльності; забезпечення продуктивної, соціально-орієнтованої діяльності та творчої взаємодії дітей і дорослих на основі рівноправності старшого й молодшого; створення умов для самоосвіти, самовизначення й самопобудови кожної дитини як особистості та індивідуальності» [47, с. 4–5].

Поліаспектний порівняльний аналіз підходів до визначень гуманістичної та культурологічної освітніх парадигм вказує на їх спільність із погляду орієнтації навчання й виховання високomorальної,

культурної особистості, здатної до збереження, передачі наступним поколінням і творчого розвитку науково-історичного багатства людства.

Вищезазначені численні та визначені в різних інтерпретаціях освітні парадигми, а також відповідні їм освітні цілі й концептуальні положення мають багату історію зародження та розвитку. Їх різноманітність складає педагогічну скарбницю та досвід людської цивілізації, на основі якого й виникають нові педагогічні парадигми залежно від уявлень певної історичної епохи про призначення діяльності людини у відповідному соціокультурному середовищі. Педагогічні парадигми виконують як пізнавальну, так і нормативну та прогностичну функції, а також визначають основу для напрямів педагогічних досліджень, пошуків, просвітницької діяльності.

Аналіз історії розвитку педагогічних парадигм свідчить про можливість їх умовної та розгалуженої класифікації за різними аспектами: *соціетарні, авторитарні, культурологічні, людино-орієнтовані (антропологічні), гуманістичні тощо.*

Соціокультурні умови в різні історичні періоди мали суттєвий вплив на розвиток суспільства й особистості, що намагалася реалізувати власні потенційні можливості. Зміна освітніх і виховних орієнтирів і пріоритетів суспільства призводила до трансформації та зміни усталених парадигм, а відтак і до появи нових. Теорія зміни парадигм та історія освіти й науки свідчать, що в межах конкретної парадигми здійснюється збільшення знань, утворюються нові підходи до наукових досліджень і нові парадигми, що є продовженням і розвитком передової думки в конкретній галузі науки. «Нові концепції, теорії, методи орієнтують наукове співтовариство й дослідницьку діяльність на використання теорії стосовно пророцтва нових феноменологічних галузей, а також на вдосконалення власне парадигми та реформування науки за допомогою переінтерпретації теорій, що знаходяться у сфері парадигми» [26, с. 512].

До сфери *гуманістичної парадигми* умовно можна віднести такі педагогічні підходи (концепції, принципи, теорії, методи, контексти, спрямованості тощо): історико-культурний, національно-патріотичний, культуровідповідний, кроскультурний, полікультурний,

гуманний, ціннісний, середовищний, особистісно-орієнтований, діяльнісний та ін.

Нині можна вважати, що ціннісний, історико-культурний підходи та інші споріднені концепції, контексти тощо дедалі більше трансформуються в культурологічну парадигму, яка розповсюджує свій вплив на розвиток нового змісту гуманістичної парадигми.

Вищезгадані парадигми, що визначаються різними дослідниками, є відображенням наукового та соціокультурного мислення суспільства для певного історичного часу, коли вони формулювали пріоритетні завдання освіти. Згідно Т. Куна: «Кожна наступна парадигма по-різному характеризувала елементи універсуму й поведінку цих елементів. Проте парадигми вирізняються більше ніж змістом, вони є джерелом методів, проблемних ситуацій і стандартів рішень, прийнятих науковим співтовариством» [49, с. 142].

У традиційних освітніх парадигмах зміст освіти зазвичай звужується до змісту навчального матеріалу.

Зміна та взаємодія освітніх парадигм виконує прогностичну функцію, вимагає від учених, методистів, учителів постійної творчої роботи для теоретичного й практичного розвитку, аналізу, узагальнення досвіду, його впровадження в освітній процес.

Гуманістична та культурологічна освітні парадигми в сучасному розумінні гармонійно поєднуються в педагогічних ідеях видатного українського вченого-педагога В. О. Сухомлинського.

Розглянемо докладніше визначення й розвиток зв'язків науково-педагогічної спадщини видатного педагога із сучасним становленням культурологічного виміру природничо-математичної освіти. Природничо-математична освіта є надзвичайно важливою частиною культури людської цивілізації. Нині не береться під сумнів той факт, що визнання важливої культурної функції природничих наук, ролі відповідних знань, методів і технологій у житті суспільства повинні знайти адекватне відображення в сучасній освіті. Обговорення ролі педагогічних ідей В. О. Сухомлинського в реформуванні, зокрема, сучасної шкільної фізичної освіти привертає увагу науковців [19].

Можна стверджувати, що поняття культури, культурного середовища в різноманітті їх проявів і формування є одним із

ключових для розуміння науково-педагогічної спадщини В. О. Сухомлинського.

Феномен культури є (в загальному розумінні) складною багатофункціональною системою. Проте головною *функцією* культури в культурології визнається *людино-творча, або гуманістична*. Усі інші функції культури певним чином пов'язані з нею або беруть початок з неї [48, с. 10]. Культура та людина в певному сенсі утворюють єдність: культура існує в людях, їхній творчості, активності, відчуттях; люди живуть у культурі. Розвиток культури й людини – єдиний процес злиття природи, розвитку засобів, знарядь, форм і способів діяльності, зокрема й наукової [83, с. 15–19]. Отже, основним шляхом реалізації культурологічних засад природничо-математичної освіти є її гуманізація та гуманітаризація (побудова гуманних взаємин в освітньому процесі, добір змісту освіти, застосування особистісно-орієнтованих освітніх технологій тощо).

У сучасній дидактиці (Н. М. Бібік, І. Я. Лернер, В. І. Лозова, І. В. Малафійк, М. М. Скаткін, О. Я. Савченко, А. В. Хуторський та ін.) обґрунтовано необхідність інтеграції та відображення у змісті загальноосвітніх шкільних дисциплін в особливій формі матеріальної й духовної культури людства. За сучасних умов розбудови демократичних процесів в Україні стає особливо актуальною **культурологічна спрямованість** освіти. На думку О. Я. Савченко, культурологічна функція шкільної освіти в новій ситуації розвитку виконує об'єднавчу, інтегративну роль і «передбачає передусім оновлення змісту на засадах його **гуманітаризації, цілеспрямованого використання надбань національної культури**. Реалізація культуротворчої функції загальноосвітньої підготовки потребує розуміння її як процесу, в якому **цілі навчання поєднуються з виховними**, що має на меті виявлення й розвиток творчих здібностей усіх дітей [84, с. 34]».

Отже, культурологічний вимір шкільної природничо-математичної освіти є інтегративним, едукологічним за суттю, охоплює найзагальніші тенденції розвитку освітніх систем і роль людського чинника.

На нашу думку, культурологічний вимір у сучасній природничо-математичній освіті знаходиться у площині цілеспрямованого визначення й дотримання **принципу культуровідповідності**,

проголошеного в педагогіці ще А. Дистервегом. Забезпечення культуровідповідності, культурологічного виміру як у фізичній освіті, так й освіті загалом дозволить, на нашу думку, скоротити та збалансувати сформований у ХХ столітті небезпечний розрив між матеріальною (що розвивалась прискореними темпами) й духовною культурою людства. Розрив, який спричинив глобальну освітню кризу й появу полярних напрямів технократизації та гуманітаризації освіти (С. У. Гончаренко, Ю. І. Мальований).

Одним із важливих змістовних визначень гуманітаризації освіти є перетворення її з односторонньої, монологічної «трансляції культури» на «діалог взаєморозуміння» між учнем – носієм індивідуальності й учителем – носієм культурної спадщини [85, с. 268]. Педагогічні ідеї В. О. Сухомлинського зараз також є надійним орієнтиром у виконанні завдань гуманізації та гуманітаризації фізичної освіти завдяки: «безпосередньому зверненню вчителя до розуму й серця вихованця», любові вчителя до дітей, знаходженню радості у спілкуванні з дітьми, знанню душі дитини, постійному усвідомленню вчителем того, що й він також був дитиною.

Сміливою та новаторською й донині (через півстоліття) є виголошена В. О. Сухомлинським позиція, що визначає кардинальну проблему й підходи до її вирішення, стосовно навчання природничому знанню. Ця позиція зараз усвідомлюється як переддень гуманізації та гуманітаризації природничо-наукової освіти, зокрема і фізичної. Пізнання природи, оволодіння знаннями про неї містять не розкриті, «не використовувані досі можливості для того, щоб знання формували позиції людини – соціально-політичні, моральні, естетичні, а ці позиції, по суті, і є світоглядом у дії. Природа – не тільки середовище, що оточує нас, але й усенародне надбання та багатство, за яке відповідає кожний громадянин нашого суспільства – це червона нитка світоглядних переконань, від яких залежать соціально-політичні позиції людини. Формування таких позицій, світоглядних переконань залежить від того, як пізнається природа, як людина з дитинства вбачає, розуміє та відчуває її, як вона входить у його життя» [91, с. 584].

Іншою важливою рисою педагогічних ідей В. О. Сухомлинського було гуманістичне за змістом поєднання інтелектуальної, емоційної та духовної культури в пізнанні дітьми природних явищ.

«Колиска думки – мислення серед природи – виховує в дітей високу культуру інтелектуальних почуттів. Відкриття, активним учасником яких усвідомлює себе дитина, пробуджує в неї почуття здивування, враження. Чим несподіваніша таємниця, що озорується світлом думки, чим тонкіші взаємозв'язки, до суті яких досягає дитина, тим радісніше здивування, враження. Багаторічні спостереження впевнили, що в цьому почутті – невичерпна енергія думки, джерело волі до пізнання, тобто знову ж таки, про що мріє кожен з нас, – здібність змусити себе мислити <...> Природа здатна створити стан духовної готовності дитини до сприйняття того, що вам потрібно вкласти в його розум, зробити надбанням його думку» [91, с. 573–574].

Цікавим і змістовним є діалог педагогічних ідей у наукових працях В. О. Сухомлинського з гуманістичними та культурологічними поглядами іншого інтелектуального велетня – Альберта Ейнштейна. У працях В. О. Сухомлинський неодноразово звертався до його праць, виголошував ідеї, що були близькими та робили актуальними для шкіл України погляди Альберта Ейнштейна на освітній процес.

«А. Ейнштейн писав, що найпрекрасніша і найглибша емоція, яку ми відчуваємо, це відчуття таємничості; кому ця емоція не властива, хто втратив здібність завмирати у священному тремтінні, того можна вважати мерцем. <...> Жити у світі думки – ось яку чарівність буття треба розкрити перед школярем! І на це спрямувати вчителя» [92, с. 604].

По-перше. Зазначимо, що унікальне поєднання фаху вчителя фізики (за першою фаховою освітою) і наукового генія дозволяло А. Ейнштейну знаходити ключі до вирішення фундаментальних проблем дидактики фізики, що не втратили актуальності й донині. Зокрема, під час вивчення молодими людьми наукової теорії в коледжах та університетах, як загальнокультурної дисципліни, А. Ейнштейн (ще в 1932 році) вважав за потрібне розвивати їх творчі здібності та інтуїцію, спільно використовувати найрізноманітніші способи розуміння істини, коли «наші моральні нахили й уподобання, наше почуття прекрасного та релігійні інстинкти роблять свій внесок, допомагаючи нашій мисленнєвій здібності досягти значного» [102, с. 167].

Порівнюючи, ми дійшли висновку, що саме ці якості, разом з іншими, складають основу гуманізації та гуманітаризації сучасної фізичної освіти.

По-друге. В. О. Сухомлинський зазначав, що на уроках учнів треба ознайомлювати з життям і діяльністю видатних фізиків, виділяти в цій діяльності такі аспекти, які сприяють формуванню світогляду учнів [90, с. 5]. Також дізнаємося, що багато праць А. Ейнштейна присвячені персоналіям видатних учених-фізиків різних епох із позицій історичного й культурологічного підходів. Часто А. Ейнштейн писав філософсько узагальнені й обґрунтовані статті-передмови до книг, присвячених видатним науковцям, які свідчать про глибоке вивчення та розуміння їх наукового доробку.

По-третьє. Робота з текстами як носіями культури в культурологічному підході, «щастя духовного спілкування з книгою», для В. О. Сухомлинського є рисою педагогічної культури й загальної культури учнів. «Без глибокого знання науки, основи якої викладає вчитель, немає педагогічної культури. <...> Читання, читання й знову читання – ось від чого залежить ця риса педагогічної культури вчителя. Читання як найперша духовна потреба, як їжа для голодного. Смак до читання, бажання покопирсатися у книгах, уміння посидіти над книгою, поміркувати» [92, с. 474]. Водночас серед праць А. Ейнштейна знаходимо такі, що популяризують у доступній для загалу формі, навіть для старшокласників, наприклад, основні ідеї складної та новаторської за змістом на той час теорії відносності.

О. В. Сухомлинський послідовно відстоював принципи осмисленого учіння, яке є основою гуманізованого освітнього процесу. «По-справжньому знати – це глибоко осмислити, багатократно переосмислити знання, якщо знання осмислені та переосмислені, <...> вони стали частиною суб'єктивного світу учня, його поглядами, його переконанням...» [92, с. 473].

В освіті, згідно принципу культуровідповідності її змісту, важливим є співвідношення індивідуальної та суспільної культури. Учень має індивідуальну культуру, яку розуміють як характер, звичаї, звички; свідомість і самосвідомість; знання, уміння, навички; інтелект і почуття – тобто цілісну систему понять та уявлень про світ і себе в цьому світі. Зі свого боку, культура спільноти існує

та зберігається як зв'язна сукупність індивідуальних культур і є внутрішньо неоднорідною. І чим більша різноманітність культури спільноти, тим більше має особистість можливостей вільно будувати власну унікальну культуру. Освіта як підсистема індивідуальної культури презентує в ній культуру суспільства, яка присвоюється особистістю та стає особистісним знанням. Освіта поєднує особистість із культурою суспільства, задає контекст будь-якому особистісному досягненню [28].

Такі сучасні культурологічні підходи співзвучні з педагогічними ідеями В. О. Сухомлинського, в яких дитина є унікальною особистістю, пропагуються гуманізм і загальнолюдські цінності. На основі здійсненого спеціального дослідження та розвитку педагогічних ідей В. О. Сухомлинського можна встановити основні напрями культурологічного виміру сучасної природничо-математичної освіти:

1) належне усвідомлення учнями уявлень і узагальнень про культуру й науку та їх взаємовідношення (предмет, основні поняття, структуру, функції культури та науки, напрями й концепції розвитку культури та науки). У загальноосвітніх навчальних закладах культурологічні знання переважно розглядаються феноменологічно й опосередковано (через розгляд у змісті природничо-математичної освіти окремих культурних пам'яток, явищ і подій матеріального й духовного життя людини тощо). Наприклад, для забезпечення принципу культуровідповідності фізичної освіти принципово важливим є доповнення текстів підручників і посібників із фізики відповідними текстами з науково-популярних фізичних видань, хрестоматій, художніх книг з історії життя видатних діячів науки й техніки тощо;

2) знання основних історичних етапів генези культури та природничо-математичних наук і техніки, встановлення відповідності між ними, що обов'язково охоплює дві складові: історію світової культури й науки та історію культури, науки, етнотрадиції України. Співставлення та ідентифікація української й світової науки та культури є закономірним процесом, що показує конкретність і особливість їхньої єдності;

3) ознайомлення з проблемами зв'язку (єдності) теоретичного (логічного) та історичного, художньої культури із суттю конкретної

історичної епохи, розвитку наукового й технічного потенціалу на рівні конкретного регіону (екскурсії, відвідування виставок, музеїв, театрів, створення науково-технічних музеїв при навчальних закладах, відповідних комп'ютерних банків даних тощо). Вивчення розвитку інших наук і культури (історії, географії, біології, етнографії, архітектури, освіти, етнотрадицій тощо) у тих місцях, де молодь виросла та вчиться, протистоїть масовій культурі й виконує українознавчу та краєзнавчу функції;

4) розкриття закономірностей встановлення стилю мислення, наукової та громадянської діяльності, а також духовної творчості на прикладі особистості вченого, винахідника, який живе та творить у конкретному історичному суспільстві.

Узагальнюючи відомі дидактичні підходи [15; 18; 96], визначимо три головні шляхи реалізації культурологічних засад розвитку індивідуальної культури особистості у природничо-математичній освіті: 1) привласнення відомих культурно-історичних продуктів у змісті текстів, що стосуються фізики; 2) спрямування вчителем або самостійне «квазі-відкриття», «перевідкриття» учнем культурно-історичних продуктів у галузі науки; 3) самостійне творче конструювання нової або переконструювання відомої культурно-значущої продукції в галузі наук.

Перший шлях, який традиційно реалізується у змісті природничо-математичної освіти через навчальні друковані та інші інформаційні засоби (підручники, посібники, хрестоматії, науково-фантастичну літературу, кінофільми, інтернет тощо), повинен бути модернізованим за принципом культуровідповідності наукового знання. Наступні два можуть бути реалізовані завдяки добору наукових культурно-історичних аналогів (вчителем за його попереднім планом або учнями після виконання, захисту ними творчих робіт, проектів і здобуття нових освітніх продуктів) їх уведенні та подальшому співставленні в навчальному процесі.

Педагогічні ідеї В. О. Сухомлинського пов'язані, реалізуються та розвиваються в культурологічному вимірі сучасної природничо-наукової освіти, її гуманізації і гуманітаризації. Гуманістична спрямованість фізичної освіти на засадах культурологічного підходу робить метою формування здібностей учнів до самостійного аналізу досягнень культури, науки та закономірностей, тенденцій

їх розвитку, розуміння культури. Культурологічні засади сучасної природничо-математичної освіти мають реалізуватися через гуманістичну спрямованість навчання, посередництвом визначеного культурного середовища, що орієнтується на національний, європейський і світовий культурний простір. Навчальний заклад освіти й учитель є посередниками між учнем і культурним середовищем, тому повинні створювати умови для культуротворчої діяльності учасників освітнього процесу. Реалізація культурологічних засад природничо-математичної освіти не тільки забезпечує переорієнтацію навчання на гуманні потреби людини, а й допомагає вчителям активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів у процесі вивчення та розуміння як наукових знань і культури, так і тих процесів, що відбуваються в державі й суспільстві.

Нові підходи, а разом і найновіші освітні технології (передусім інформаційні), розвиваються у сфері гуманістичної парадигми.

1.4. Генезис освітніх парадигм та інтегральна освітня парадигма

Наукова парадигма відноситься до критеріально-оціночного та світоглядного рівнів наукового знання. Потрібно мати на увазі, що її практико-технологічні можливості мають переважно спрямовуючий і потенційний характер.

Парадигма (від грец. *paradeigma* – приклад, зразок) відома як поняття з античної і середньовічної філософії, що характеризує сферу вічних ідей як первообраз, зразок, відповідно до яких бог-деміург створює світ. У сучасній філософії науки – система теоретичних, методологічних та аксіологічних установок, прийнятих науковим співтовариством за зразок розв’язання наукових задач [88; 93]. У книзі *The Structure of Scientific Revolutions* (1962 р.) Томас Кун розглядає два основних аспекти поняття парадигми: епістемічний і соціальний. В епістемічному плані парадигма є сукупністю фундаментальних знань, цінностей, переконань і технічних прийомів, як зразків наукової діяльності, у соціальному – характеризується через конкретне наукове співтовариство, яке її дотримується. Зміна парадигми здійснюється у процесі наукових революцій.

У пізніших працях Т. Кун увів синонім епістемічного контексту – «дисциплінарну матрицю». До структури дисциплінарної

матриці зараховують: 1) символічні узагальнення, які складають формальний апарат і мову, характерну для конкретної наукової дисципліни; 2) метафізичні компоненти, що визначають найфундаментальніші теоретичні й методологічні принципи світорозуміння; 3) цінності, що задають панівні ідеали та норми побудови й обґрунтування наукового знання [49].

Якщо розглядати епістемологічний і дидактичний аспекти освоєння освіти у процесі пізнання, оволодіння основами наук, стає зрозуміло, що нарівні з обранням педагогічної парадигми, перед педагогом постає також задача цілеспрямованого вибору, поетапного послідовного освоєння учнями (на скільки це можливо, зважаючи на принципи природо- та культуровідповідності) сучасної парадигми наукової дисципліни, яка міститься в основі освітнього навчального предмета. Ця задача є спільною для всіх суб'єктів освітнього процесу й обумовлює неперервність процесу як спеціальної, так і педагогічної освіти, «освіти впродовж всього життя». Розгляд і вивчення історичного розвитку парадигм (включно із сучасною) наукової дисципліни є головною відмінністю між загальною та частинними дидактиками.

Узагальнюючи результати історико-педагогічного аналізу, зазначимо, що у світовій і вітчизняній практиці освітні парадигми історично формувалися та змінювались не миттєво й стрибкоподібно, а впродовж певного часу, співіснуючи певною мірою з попередніми, визначаючи відносно стабільний розвиток психолого-педагогічної науки. Таку «інерційність» можна пояснити, на нашу думку, специфічними особливостями розвитку освіти, насамперед змісту й задач освіти, як передачі соціокультурного досвіду попередніх поколінь, «усього, що напрацювало людство». Збереження культурної спадщини є консервативним за суттю процесом, тож зазвичай революційній зміні або глибинному реформуванню освіти в суспільстві передують реформи в інших галузях: політиці, економічних відносинах, інтерпретації історії тощо.

Водночас, зміна епістемологічного аспекту парадигми, «дисциплінарної матриці» в межах навчальної дисципліни (дидактичний аспект) відбувається з деяким відставанням за часом від розвитку відповідної наукової теорії. Освітні зміни відбувається лише разом із наповненням матриці, умовною «соціалізацією» наукових

досягнень, наукового знання практичними прикладними й технологічними застосуваннями.

Останніми роками визначилася тенденція деякого скорочення та стабілізації розриву в часі повноти висвітлення НТР у дисциплінарній матриці навчального предмета як у середній, так і вищій школі, а також системі післядипломної освіти.

Наприклад, здобуття та дослідження вченими лазерного випромінювання (1954 р.) стало предметом теоретичного вивчення у шкільному курсі фізики в Україні тільки через 15 років, використання шкільних навчальних експериментальних лазерних установок – через 30 років, а широке застосування лазерних технологій (аж до побутових приладів, зокрема лазерної указки) – уже в 1990-і роки.

У 90-і роки ХХ століття вчені всього світу сфокусували наукові інтереси на надзвичайно важливих і перспективних дослідженнях у наносвіті та створенні відповідних нанотехнологій, які стали напрочуд швидко частково застосовуватися у виробництві. Згадка про сучасну масштабну НТР, що викликана розробкою й упровадженням нанотехнологій, вже зараз з'являється на загальному понятійно-термінологічному рівні у шкільних підручниках із фізики та хімії.

Прискорення наповнення «дисциплінарної матриці» наукового відкриття є суттєвим засобом реалізації прогностичної функції частинних дидактик природничо-математичних дисциплін і підвищення якості природничо-наукової та математичної освіти.

Інформаційний вибух у науці й техніці, суспільстві загалом наприкінці ХХ століття загострив протиріччя між зростаючим об'ємом інформаційного освітнього простору та можливим запасом навчального часу, а також визначив обмеженість традиційної «знанневої» освітньої парадигми.

«Цифрова» науково-технічна революція дозволила модернізувати «знанневу» освітню парадигму, яку на сучасному етапі можна назвати інформаційною, «інформаційно-транслявальною» (Б. С. Гершунський).

Констатуючи факт поліпарадигмальності в сучасній освіті, наголосимо на існуванні для цього відразу кількох зумовлюючих причин: 1) існування гетерогенної освітньої системи й освітнього простору у процесі зміни соціального замовлення у країні;

2) розвиток і співіснування різних наукових шкіл у психолого-педагогічних науках; 3) існування конкуренції дисциплінарних матриць в освітніх дисциплінах (найчастіше зміни дисциплінарної матриці й загального наукового лідерства в соціокультурному просторі стосувалися філософії, фізики, а у XXI столітті – біології та екології); 4) різке зростання обсягів інформації, зокрема освітньої та науково-технічної; 5) полідисциплінарність загального змісту освіти; 6) повернення до цінностей гуманістичної традиції в пострадянському освітньому просторі тощо.

Аналізуючи загальні моделі освітнього процесу й навчання, Дж. Брунер розглядає їх залежно від основних чотирьох типів моделей когнітивної діяльності. Причому, на думку видатного американського психолога і дидакта, «ці моделі не тільки вказують на певні можливі канали впливу на людину з метою навчання й виховання, але певним чином відображають взаємозв'язки між індивідом і культурою» [16, с. 73].

Як ми продемонстрували за допомогою порівняльного аналізу з характеристиками відомих в Україні освітніх парадигм [58], ці моделі є подібними та навіть мають аналогічні зразки. Відтворимо загальний опис моделей освітнього процесу докладніше [58, с. 73–83].

Перша модель розглядає навчання як наслідування – оволодіння практичними вміннями. Коли дорослий демонструє дитині деякі зразки поведінки з метою навчання шляхом прямого наслідування. Передбачається, що дитина бажає й активно намагається навчитися цьому. Зі свого боку дитина повинна розуміти, чого бажає досягти дорослий, які засоби він для цього використовує, а також що передбачувана дія насправді здатна забезпечувати досягнення бажаної мети.

Діти віком до двох років, на відміну від шимпанзе, які виростили у природних умовах, вже можуть доволі добре копіювати дорослих. Демонстрація та копіювання власне й забезпечують передачу соціокультурної значущої інформації від покоління до покоління. Пояснення майже не використовується, а знання «викристалізуються» з навичок. Така модель навчання не пов'язана з теорією і не потребує логічної аргументації. Характерно, що цей тип навчання використовується також у технічно розвинених країнах у навчанні складним практичним вмінням.

Відомий аналог для першої моделі може бути визначений спершу як парадигма «природної педагогіки», за якої відбувається природне наслідування (у первісній общині, сім'ї).

Друга модель – навчання як процес передачі знань учителем учню. Передбачається, що головним завданням педагога є ознайомлення учнів завдяки розповіді й поясненню з фактами, принципами та правилами, які потрібно завчити, запам'ятати й навчитися застосовувати. Потрібна для засвоєння інформація міститься в пам'яті вчителя, а також у книжках, енциклопедіях, атласах, комп'ютерних базах даних або інших джерелах. Читання та слухання є основними каналами отримання знань. А власне знання інтерпретується як зібрання фактів, положень, теорій і концепцій.

За такого підходу до навчання здібності розуміються не як уміння виконувати конкретні практичні дії, а як легкість надбання нових знань. Тож вони зводяться переважно до розумових здібностей: вербальних, просторових, символічних, міжособових. «Життєвська» педагогіка орієнтується, головним чином, на цю модель педагогічного процесу, яка часто використовується у процесі викладання історії, суспільствознавства, літератури, географії, природничих наук і математики. Головною перевагою такого підходу є можливість точної фіксації матеріалу для засвоєння та чітких критеріїв оцінювання педагогічної діяльності. Саме з цим пов'язані зусилля над створенням дидактичних тестів, що дозволяють отримувати інформацію про результати навчання. Достатньо запропонувати учневі перелік кількох відповідей на запитання про конкретний факт і попросити вибрати правильну відповідь.

Проте описана модель навчання не вичерпує всіх можливих контекстів реальної діяльності. Дійсно, факти утворюють суттєву частину знань, однак знання не обмежуються суто фактами. Повідомлення учням якихось нових відомостей не вичерпує освітні, навчальні функції вчителя. І коли учень на екзамені жваво відтворює факти та стандартні формулювання, це ще не означає, що він насправді оволодів матеріалом. Навчання тут виступає як односторонній процес передачі знань учителем учню, який стає об'єктом педагогічного впливу.

Результати порівняльного аналізу другої моделі з відомими в українській школі освітніми парадигмами вказують на суттєві зв'язки й аналогії з «ЗУНівською» та «знаннєвою».

У третій моделі навчання як процесу формування мислення, здійснюється спроба зробити учня центральною ланкою дидактичного процесу. Сучасний підхід до мислення розглядає дитину в якості активного суб'єкта пізнавальної діяльності. Модель ураховує стиль мислення учнів і характер їх уявлень про навколишній світ (найінтенсивніше цей процес відбувається в умовах групової дискусії).

І педагог, і учень мають певні судження й уявлення, що заслуговують обговорення в атмосфері взаємної *довіри та співробітництва* (курсив авт. – А. П.). Такий обмін думками дозволяє аналізувати судження та досягати взаєморозуміння. Судження про те, чия правда, а хто помиляється, втрачають абсолютну силу. Важливо вміти аргументувати власні переконання, аналізувати всі аргументи «за» та «проти». Трапляється, коли всі учасники обговорення мають слушну думку або помиляються. Дитина, як і дорослий, має право на власні судження та можливість коректувати їх за результатами критичного аналізу.

Головним завданням навчання за цього підходу є не озброєння молоді знаннями, уміннями й навичками, корисними для життя, а розвивання в них здатності самостійно мислити, формулювати та розв'язувати нетривіальні задачі (*підкреслено – авт.*). Знання не існують у готовому вигляді, а постійно створюються під час взаємодії людей. Тому в освіті потрібно прагнути не до однаковості думок, а до вільного діалогу, що залишає місце для різних інтерпретацій і суджень.

Інколи наголошують, що ця модель робить учня центральним елементом процесу навчання, проте це не зовсім так. Адже вчитель у цьому разі відмовляється від виключно директивного підходу, *більше поважає учня як особистість, намагається краще зрозуміти учнів і порозумітися з ними* (курсив авт. – А. П.). Цей підхід збагачують сучасні напрями досліджень, пов'язані з вивченням: 1) закономірностей розвитку в дітей міжособового сприйняття – здатності розуміти думки й почуття інших людей; 2) здатності розуміти наміри іншої людини (бажання, обіцяння, мотиви) й оцінювати думки інших людей як істинні або помилкові; 3) метапізнання –

процесів осмислення пізнавальних механізмів, які використовують люди загалом і власне індивід; 4) процесів групового розв'язання задач і колективних форм навчання. Свідомість дитини стає повноцінним об'єктом дослідження. А для вчителя ці дані важливі тим, що дозволяють уважніше й обережніше ставитися до дитини як суб'єкта освітнього процесу.

Правильність будь-якого твердження повинна бути доведена завдяки логічним аргументам, які свідчать на користь певного твердження, виключаючи альтернативну інтерпретацію. Щоправда, не кожне твердження вдається сформулювати таким чином, аби можна було дати чітку відповідь за схемою «так чи ні». Крім того, коли навіть є факти, які за суттю є цілком однозначними, – їх інтерпретація може породжувати значну невизначеність.

Результати здійсненого нами порівняльного аналізу третьої моделі демонструють, що вона значною мірою інтегрує уявлення про когнітивну (концепції розвивального та проблемного навчання, гуманістична парадигми). Таку модифікацію умовно можна було б назвати когнітивно-гуманістичною парадигмою.

Четверта модель освітнього процесу ґрунтується на визнанні дитини носієм знання з врахуванням взаємозв'язку з «об'єктивним знанням». Ця модель орієнтує вчителів на необхідність допомогти учням усвідомити й відчути відмінність між суб'єктивним особистісним знанням і тим об'єктивованим знанням, яке надбало універсальний статус. Водночас важливо не тільки відчувати цю різницю, але й розуміти, що другий тип знання сягає своїм корінням в історію культури. Експериментально встановлено, що процес верифікації гіпотез за суттю є тотожним процесу рефлексії. Унаслідок порівняння власних уявлень і суджень із суспільно визнаними знаннями, перевіреними часом, встановлюється зв'язок між поколіннями, і мисленнева діяльність індивіда ніби вплітається до загальної пізнавальної діяльності людства.

Ця модель також ґрунтується на тому, що у процесі ознайомлення з текстами стародавніх авторів, які не втратили актуальності, ми здобуємо дещо важливе, що відтак допомагає нам краще розуміти сьогодення й людей, з якими зустрічаємося та взаємодіємо.

Ключові характеристики четвертої моделі освітнього процесу за Дж. Брунером є майже тотожними узагальненому уявленню про

культурологічну парадигму (І. А. Зязюн, В. С. Безрукова, Н. В. Бордовська й А. А. Реан, Н. Б. Крилова та ін.) з елементами особистісно-орієнтованої парадигми (А. В. Хуторський) та теоретичного узагальнення (Д. Б. Ельконін і В. В. Давидов).

Адже за А. В. Хуторським основою особистісно-орієнтованої парадигми навчання є визнання унікальності кожного учня й індивідуальності його освітньої траєкторії. Роль учителя полягає не в передачі знань, умінь і навичок, а в організації відповідного освітнього середовища, у якому учень навчається, спираючись на особистісний потенціал і використовуючи відповідну технологію навчання (курсив авт. – А. П.) [96, с. 29].

Але які характеристики повинно мати відповідне освітнє середовище? Відповідь на це запитання не є однозначною. Найімовірніше, освітнє середовище для людини потрібно відносити до феномену культури, культурного контексту освітнього процесу.

Згідно моделі освітньої діяльності учня А. В. Хуторського [96, с. 62], ядром освітнього процесу особистісно-орієнтованого типу є перехід від діяльності учня з освоєння реальності до внутрішніх особистісних природжень, а відтак до освоєння культурно-історичних досягнень. Причому модель освітнього процесу забезпечує випередження, пріоритет створення власного освітнього продукту діяльності учня перед зовнішнім заданим предметним змістом. Предметом первинної діяльності в навчанні є дійсність, що пізнається. Лише згодом учень збагачується культурно-історичними досягненнями, що стосуються цієї реальності, а його власний результат (продукт) може бути включений як елемент загальної системи знань.

У цьому разі, характеристика особистісно-орієнтованого освітнього процесу, на нашу думку, містить принаймні дві приховані антиномії (суперечність між твердженнями, що взаємовиключають одне одне): 1) про верховенство внутрішніх якостей або культурного ресурсу (зовнішніх знарядь) у процесі оволодіння діяльністю; 2) про вільний творчий розвиток особистості й переважно репродуктивний суспільний порядок відтворення особистісно продуктів культури.

Спрощуючи цей ланцюжок логічних міркувань, здавалося б, можна погодитися, що створення учнями власного освітнього

(культурного) продукту не залежить від культурно-історичних досягнень, культурного досвіду людства (а отже й вихідного культурного контексту, культурного середовища). З цим можна погодитися лише частково. Дійсно, не тільки пересічний культурний продукт для сучасників (наприклад, письмове послання), а навіть культурно-історичне досягнення (на рівні винаходу) учню, як суб'єкту культурної діяльності, можна створювати незалежно від попередників (наново винайти щось). Тож, створюючи відповідні пізнавальні ситуації в освітньому процесі, ці можливості можна використовувати з дидактичною метою (розвивати творчі здібності, освоювати, перевідкривати тощо). Однак «дійсність, що пізнається» є світом людини, *світом її культури* (другої суті – авт.).

В іншому разі, наприклад, внаслідок зміни середовища на спілкування з тваринами може вирости дитина-мауглі, тож результатом розвитку буде специфічним, адже «для успішного розвитку мозку та психіки недостатньо тільки генетично закріпленої біологічної програми. Вирішальним фактором є існування соціального середовища, яке відповідним чином стимулює цей прогресивний розвиток» [16, с. 209–210].

Існування початкового культурного ресурсного контексту, прирощення культурного продукту за подальшого *самотійного освоєння* культурного досвіду, культурно-історичних досягнень людства вказує на важливу *культурологічну* основу особистісно-орієнтованої, розвивальної освітньої парадигми. Приріст внутрішнього особистісного змісту освіти дозволяє розмірковувати про *розвивальне навчання* в загальному розумінні.

Крім того, необхідно визнати, що особистісно-орієнтована освітня парадигма й спирається також на гуманістичну: «Основні положення особистісно-орієнтованого підходу розроблені в руслі гуманістичної психології (*і гуманістичної педагогіки* – авт.) ХХ століття американським ученим К. Роджерсом: визнання унікальності кожної дитини; емпатійне розуміння вчителем свого вихованця в діалозі з ним; віра в можливості учня та сприяння йому у виявленні й розвитку індивідуального творчого начала» [28, с. 83].

Дж. Брунер робить важливий висновок про те, що *реальний* процес навчання не можна звести тільки до однієї з чотирьох моделей. Погодимось з аргументами видатного американського

психолога та дидакта, що вказують на комплексний і цілісний характер реального процесу навчання: «Шкільне навчання будується таким чином, щоб розвивати вміння та здібності учнів, повідомляти їм знання, учити їх краще пізнавати себе й інших людей» [16, с. 84].

З іншого боку, яких тільки, переважно емоційних, ярликів не навішували в полемічному обговоренні на «традиційне навчання», що, здавалося б, тільки й складалося з недоліків. На науково-практичній конференції, присвяченій проблемам методів навчання (Ленінград, січень 1978 р.), епатуючи аудиторію, український учитель фізики й математики В. Ф. Шаталов проголосив свій «перший закон педагогіки» (до того закони педагогіки ніхто не встановлював). Відомий у СРСР учитель, невдовзі визнаний новатором гуманістичної педагогіки, що вперше звернув увагу та відтворив на практиці фактор інформаційного освітнього середовища, прагматично закликав відмовитися від негайного формального «виконання важливої тези» чергової партійної постанови стосовно розвитку творчої самостійності учня.

Сенс «закону» (насправді необхідність уведення поняття закону в педагогіці сумнівна, імовірніше, В. Ф. Шаталов хотів таким чином лише підкреслити важливість своєї позиції) приблизно був таким: «Аби виховати творчу особистість учня, необхідно засвоїти певну суму знань...» Таким був зважений і комплексно-поєднавчий погляд учителя-новатора на роль знань у новій гуманістичній педагогіці співробітництва.

Цікавим є прогноз Дж. Брунера відносно подальшого розвитку визначених ним моделей освітнього процесу. «Зрештою чотири моделі педагогічного процесу повинні злитися в одну інтегральну концепцію навчання, у якій знайдеться місце для кожної з них. Адже ніхто не говорить, що школа не повинна наполегливо й цілеспрямовано займатися формуванням вмінь і розвитком здібностей учнів. Ніхто не заперечує, що засвоєння знань – дуже важливе завдання навчання у школі. А завдання формування таких цінних властивостей мислення, як самостійність і критичність завжди було пріоритетним. Вдумливі педагоги завжди турбувалися про наступність, розширення та збагачення уявлень про сьогодення завдяки знанню історії. Йдеться лише про те, щоб органічно пов'язати між собою всі ці підходи й завдання та інтегрувати їх в єдину концепцію.

Нам необхідно подолати обмеженість традиційного розуміння процесу навчання та розумового розвитку людини» [16, с. 86].

Дослідник стверджує, що сучасна педагогіка дедалі більше схиляється до висновку (*а це визнання його парадигмального рівня педагогіці – авт.*), що дитину потрібно розглядати як суб'єкта пізнання, а не тільки в якості об'єкта педагогічних впливів. Завдання педагога не обмежується передачею знань, умінь і навичок, а полягає також у сприянні формуванню мислення та самосвідомості учнів, вихованню в них навичок самостійної роботи. Важливо забезпечити учнів такою теорією інтелекту, яка дозволить їм творчо ставитись до будь-яких завдань і знаходити найефективніші прийоми роботи (фактично наведені основні ознаки *співіснування традиційної, когнітивної й особистісно-орієнтованої парадигм*).

Відзначимо визнання Дж. Брунером важливості (культурного) контексту освітнього середовища для проекту єдиної педагогічної концепції, комплексної теорії навчання й освіти (парадигми) сучасної педагогіки: «Сучасна теорія навчання повинна визнати важливість і відбору навчального матеріалу і врахування того контексту (соціокультурного, освітнього середовища – *авт.*), у межах якого відбувається його засвоєння» [16, с. 86].

Концептуальні ідеї різноманітних відомих освітніх парадигм, підходів і концепцій, включно з «традиційною», фактично відтворюють та охоплюють всі чотири визначені Дж. Брунером моделі освітнього процесу. Тому цілком правомірним буде висновок про неминуче майбутнє поєднання відомих освітніх парадигм в одну інтегральну з «відокремленням шлаків», як корисної «супутньої сировини». За цих обставин не вистачатиме тільки декомпозиції та порівняльного аналізу з наступним синтезом, адже приховані антиномії додатково вимагатимуть практичних вирішень.

Які субпарадигмальні складові повинні бути пріоритетними й визначальними в новій інтегральній освітній парадигмі? Відповідь на це важливе запитання знаходиться у площині визначення ієрархії цілей сучасної освіти, де компетентнісні, культурні й ментальні результативні характеристики особистості займають вищі сходинки та визначають середньострокові та довгострокові (а відповідно й дещо віддалені) освітні перспективи, а роль освітнього середовища й освітнього простору в їх розвитку зростає.

Як вважає Б. С. Гершунський, тільки в цьому разі всі останні параметри освітніх систем (зміст, методи, засоби й організаційні форми освітньої діяльності) будуть, зрештою, осмислені стратегічно, тобто орієнтовані не тільки на виконання прагматичних завдань, але й на формування особистісно та суспільно значущих світоглядних якостей. Складність проблеми, на думку дослідника, полягає в тому, щоб у пошуках інваріантів цих якостей і їх загальнолюдських еквівалентів не придушувати специфіку ментальних характеристик, обумовлених національно-етнічними, культурно-історичними, релігійно-філософськими відмінностями відповідних людських спільнот. В іншому разі, до сфери освіти може бути внесена органічно протипоказана їй одностороння унітарність, що реанімує одноманітність освітніх установ і призводить врешті-решт до авторитарних методів управління освітою. Розумна *гармонія диференціації та інтеграції* цілей освіти, як і в багатьох інших випадках – єдиний надійний шлях обґрунтування нових філософських, аксіологічних доктрин освітньої діяльності [24, с. 408].

З огляду на проведені нами декомпозиції та порівняльний аналіз, найвагомими складовими сучасної інтегральної освітньої парадигми є знаннева, гуманістична й культурологічна. Адже пріоритетні напрями реформування освіти визначаються гармонічним поєднанням на сучасному етапі модернізації «знаннево-інформаційної» парадигми новою інформацією, технологіями її зберігання й обробки, становленням і конкретизацією гуманістичної та розвитком близької до неї культурологічної парадигм.

Для сучасного етапу розвитку освіти є властивим поліпарадигмальний підхід. Гуманістична та культурологічна парадигми призначені бути системотвірними факторами інтеграції наявних освітніх парадигм разом із традиційною «знанневою».

Парадигмальні знання як важливі шляхи освоєння змісту освіти потребують подальшої технологізації, що орієнтує на досягнення оптимального особистісного результату, включно з цільовими надзавданнями – формування особистісної культури та ментальності.

В освітніх програмах повинні бути присутніми, разом із когнітивним, гуманістичний, культуро- та менталетвірний компоненти, як предмет цілеспрямованої освітньої діяльності засобами відповідних форм, методів, технологій.

1.5. Компетентність як цільовий орієнтир і якісна характеристика особистісного освітнього результату учня

Компетентнісний підхід в освіті й компетентність, як важлива якісна характеристика особистісних освітніх результатів, відповідає сучасним парадигмальним якісним змінам освітньої системи та часто використовується в освітньому просторі країн Європи (країни-учасниці Болонського процесу), США, Канади.

За свідченням української енциклопедії освіти [34] проблеми компетентісно-орієнтованої освіти останнім часом були в центрі уваги й розглядалися міжнародними організаціями ЮНЕСКО, ЮНІСЕФ, ПРООН, Радою Європи, Організацією європейського співробітництва та розвитку, Міжнародним департаментом стандартів, які узагальнили напрацювання педагогів з усього світу. Спільним для всіх є розуміння компетентності як набутої характеристики особистості, що сприяє успішному входженню молодої людини в життя сучасного суспільства. Зазначимо, що така адаптація до життя, соціальних умов безпосередньо пов'язана з розумовим та інтелектуальним розвитком особистості.

Компетентність у навчанні (від лат. *competentia* – коло питань, у яких людина добре розуміється) набуває молода людина не лише під час вивчення предмета, групи предметів, а й за допомогою засобів неформальної освіти, унаслідок впливу середовища тощо (курсив авт. – А. П.). Розглядається як інтегрований результат, що передбачає зміщення акцентів із нормативно визначених знань, умінь і навичок до формування й розвитку в учнів здатності практично діяти, застосовувати досвід успішної діяльності в певній сфері. За результатами діяльності робочої групи українських науковців і практиків розроблялись теоретичні та прикладні питання запровадження компетентісного підходу до освіти України (кер. О. Савченко, Н. Бібік, Л. Ващенко, О. Локшина, О. Овчарук, Л. Паращенко, О. Пометун, С. Трубачова). У результаті запропоновано такий перелік ключових компетентностей у навчанні: навчальна (уміння вчитися), громадянська; загальнокультурна; інформаційна; соціальна; здоров'язберігаюча, які деталізуються в комплекс знань, умінь, навичок, цінностей, ставлень, здатностей за навчальними галузями й життєвими сферами учнів [9, с. 408–409].

До понятійного апарату компетентнісного підходу, за аналітичним узагальненням академіка НАПН України Н. М. Бібік, входить і компетенція – відчужена від суб'єкта, наперед задана соціальна норма (вимога) до освітньої підготовки, необхідна для його *якісної* (курсив авт. – А. П.) продуктивної діяльності в певній сфері, тобто соціально закріплений результат. Саме результатом засвоєння компетенції є компетентність, яка (на відміну від компетенції) передбачає безпосередньо особистісну характеристику, ставлення до предмета діяльності. І в методиках навчання окремих предметів компетенції використовуються давно: лінгводидактичні компетенції – у мовах, комунікаційні – в інформатиці. Компетенції водночас є інтегральними характеристиками *якості підготовки учнів* (курсив авт. – А. П.) і комплексного контролю. Останніми роками поняття компетенції, за оцінкою дослідниці, вийшло на загальнодидактичний і методологічний рівні, що дозволяє встановити набір системних характеристик для проектування освітніх стандартів, навчальної літератури, вимірників якості освіти, оновлення освіти загалом (згідно рекомендацій Ради Європи) [9].

У фокусі сучасного становлення й розвитку компетентнісного підходу знаходиться не тільки теоретичне обґрунтування та визначення компетенцій, їх ієрархічне співвідношення, але й виокремлення ключових і предметних. Визначення пріоритетів у компетентнісному підході до навчання шкільних природничо-математичних дисциплін дозволить привести у відповідність до гуманістичної парадигми освітні стандарти та навчальні програми.

Компетентнісний підхід є різнорівневим і системним, дисциплінарним і міждисциплінарним, характеризується особистісним і діяльнісним аспектами, має прикладну, практичну, прагматичну та гуманістичну спрямованість [35]. Компетентнісний підхід підсилює практичну орієнтованість навчання, практико-професійний контекст.

Водночас компетентнісний підхід не може бути протиставлений ЗУНам, оскільки спеціально підкреслює роль досвіду, умінь практично реалізовувати знання, розв'язувати задачі на цій основі. Проте він і не є тотожним ЗУНівському підходу, оскільки фіксує та встановлює підпорядкованість знань умінням, акцентуючи на практичному боці питання [32].

Зараз більшість дослідників [8; 94; 97] схиляються до думки, що *компетентність* учнів формується у процесі оволодіння ними *компетенціями*.

Також визнана трирівнева ієрархія компетенцій [95], що конкретизуються на рівні освітніх галузей і навчальних предметів для кожного ступеня навчання:

1) ключові компетенції – відносяться до загального (мета-предметного) змісту освіти;

2) загальнопредметні компетенції – відносяться до певного кола навчальних предметів та освітніх галузей;

3) предметні компетенції – виділені відносно двох попередніх рівнів компетенції, що мають конкретний опис і можливість формування в межах навчальних предметів.

Однак безпосередня конкретизація на рівні освітніх галузей і навчальних предметів, що вимагає ще подальшого вирішення, буде в загальному випадку різною за глибиною, пріоритетністю тощо. Це значною мірою стримує практичну реалізацію компетентнісного підходу на рівні основного елемента дидактичного процесу – уроку.

На думку С. Г. Воровщикова, пріоритетне місце серед ключових компетентностей (компетенцій – *авт.*) займає компетентність у сфері самостійної пізнавальної діяльності, що ґрунтується на засвоєнні способів надбання знань із різних джерел інформації. Особистісно-осмислений досвід успішної реалізації навчально-пізнавальної діяльності визначається як навчально-пізнавальна компетентність учня [23].

Дослідниця Т. А. Строкова розглядає компетентність як загальну здатність людини використовувати надбані впродовж життя знання для розв'язання великого діапазону життєвих задач у різних сферах діяльності, спілкування, соціальних взаємозв'язків. Водночас підготовка компетентного учня, здатного розв'язати проблеми різного рівня складності на основі здобутих знань, умінь і навичок, є однією з цілей компетентнісно-орієнтованого навчання [89, с. 10].

Порівняльний аналіз та обґрунтування предметних пріоритетів компетентнісного підходу дозволяє обґрунтовано підійти до визначення предметної компетентності.

У дослідженні (2014 р.) розвитку навчально-пізнавальних компетенцій учнів основної школи в навчанні фізики І. В. Бургун наводить різновекторні дискусійні погляди на визначення й співвіднесення понять «компетенція» та «компетентність», а також висновок про відсутність консенсусу дослідників щодо цих питань [27, с. 29]. Та, на нашу думку, нині важко заперечити визнання того об'єднаного розуміння, що компетентнісний підхід обумовлений і потребою нового опису якості освіти, цілевизначення сучасного етапу розвитку освіти, і *водночас* потребою пошуку шляхів оновлення освіти, що описують доволі складну структуру культуровідповідної діяльності школярів.

Дослідниця зрештою дійшла висновку, що компетентність має подвійну характеристику: з одного боку – це оцінне поняття, стандартизована норма для багатьох людей; з іншого – інтегрована якість окремого індивіда, що забезпечує його ефективну соціалізацію. І саме в цьому контексті узгоджується визначення компетентності. *Компетентність – це найвищий рівень освіченості особистості, її інтегрована якість, що виявляється у здатності до діяльності, спрямованої на розв'язання проблем, забезпечується психологічною, теоретичною, практичною готовністю до неї й формується через організацію досвіду цієї діяльності* [27, с. 156].

Наведемо ще одне, означене нами визначення (вересень 2011 р.): *компетентність учня, як особистісний результат навчання фізики, може бути інтерпретована в загальному розумінні як здатність до розпізнавання, самостійної постановки та розв'язання (зокрема й нестандартного) фізичних проблем і задач у навчальній, проектній, дослідницькій і практичній діяльності на основі теоретичного знання* [59]. Це визначення предметної компетентності на основі розгляду *узагальненої задачної технології* загалом узгоджується з відповідними поняттями в нових освітніх стандартах. У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти другого покоління (затверджено постановою № 1392 Кабінету міністрів України 23 листопада 2011 року) *предметна компетенція* визначається як сукупність знань, умінь, характерних рис у межах змісту конкретного предмета, необхідних для виконання учнями певних дій із метою розв'язання навчальних проблем, задач, ситуацій. *Компетентність – це набута у процесі навчання інтегрована*

здатність учня, що складається зі знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, які можуть цілісно реалізовуватися на практиці.

Якість освітніх особистісних результатів випускника загальноосвітньої школи визначається рівнем індивідуального засвоєння ним цільовизначених освітніх компетенцій (стандартів), спрямованих насамперед на досягнення загальноосвітнього рівня соціальної зрілості, спроможності випускника школи до успішної адаптації, входження в життя сучасного суспільства, до неперервного продовження освіти впродовж життя, зокрема ланки вищої освіти.

Реалізація компетентнісного підходу в цільовизначенні реформування та підвищенні якості шкільної освіти визнається як на рівні науково-педагогічних досліджень (С. Г. Воровщиков, Н. М. Бібік, І. Д. Бех, В. А. Болотов, І. О. Зимня, Т. О. Лукіна, О. І. Ляшенко, О. І. Пометун, О. Я. Савченко, А. В. Хуторський та ін.), так і на рівні прийняття важливих документів про освіту програмного характеру в Україні і Європі (Державні освітні стандарти в Україні, документи Болонського процесу з побудови єдиного європейського освітнього простору та ін.).

Рекомендаціями парламенту і Ради Європи від 26 грудня 2006 року були визначені європейські межові установки та ключові компетенції для навчання впродовж усього життя в європейському єдиному освітньому просторі вищої освіти [32, с. 145–154; 79].

Неперервність шкільної та вищої освіти визнається європейською спільнотою фундаментальною основою для навчання впродовж усього життя. Особливо важливим у цьому документі є те, що компетентнісний підхід визнається провідним і цільовизначеним у реалізації межових освітніх установок уже від початкової школи. Освіта, виконуючи як соціальну, так й економічну ролі, відіграє провідне значення в забезпеченні оволодіння громадянами Європи ключовими компетенціями, необхідними для їх здатності адаптуватися до таких змін. Фактично межові установки в цих рекомендаціях виконують системотвірну роль щодо визначення ключових компетенцій.

Серед основних цілей визначених межових установок провідною, на нашу думку, є орієнтація освітньої системи на забезпечення *до кінця початкової освіти й навчання* розвитку в молодих людей ключових компетенцій на відповідному рівні готовності до

дорослого життя. Це створює основу для подальшого навчання та праці, здатності дорослих до розвитку й удосконалення своєї компетентності впродовж життя. Проте визначення й усвідомлення підходів до впровадження межових установок і ключових освітніх компетенцій у рекомендаціях ще потребують визначення ефективних дидактичних технологій їх практичної освітньої реалізації.

Компетенції в освіті визначаються Радою Європи «як комбінація знань, навичок і зв'язків у відповідному контексті» [32, с. 146], що є максимально близьким до визначення цього поняття в Державному стандарті базової і повної середньої освіти України (2011 р.). Ключові компетенції в рекомендаціях визначаються з усвідомлення їх необхідності всім індивідам для особистої реалізації й розвитку, активного громадянства, соціальної включеності та зайнятості.

До загального переліку входять вісім компетенцій:

- 1) спілкування рідною мовою;
- 2) спілкування іноземними мовами;
- 3) математична грамотність, базові компетенції в науці й технологіях;
- 4) комп'ютерна грамотність;
- 5) освоєння навичок навчання;
- 6) соціальні та цивільні компетенції;
- 7) відчуття новаторства та підприємництва;
- 8) обізнаність і здатність реалізуватися в культурній сфері.

Аналіз опису наведених ключових компетенцій у документі свідчить, що вони слушно розглядаються як однаково важливі для успішної життєвої самореалізації в інформаційному суспільстві, суспільстві знань. Окрім того, вони частково поєднуються й інтегруються, адже багато компетенцій перекриваються та взаємопов'язані, взаємодоповнюються – аспекти, важливі в одній сфері, підтримують компетентність в іншій.

Адже, як зазначено в документі, сформована компетентність в основних уміннях і навичках із мови, писемності, роботи з числами, інформацією й інформаційними технологіями є основою для навчання, що підтримує загалом освітню діяльність.

У системі європейських ключових компетенцій для навчання впродовж усього життя виокремлюється зростаюча роль математики, природничо-математичних наук і відповідних технологій (*science*).

Згідно рекомендацій, межові установки (критичне мислення, творчий підхід, ініціативність, вирішення проблем, оцінка ризику, прийняття рішень і конструктивне управління відчуттями) проходять крізь усі вісім ключових компетенцій у документі.

Ми продемонстрували, що існує певна подібність між формуванням тих чи тих компетенцій і реалізацією відповідних визначених окремо й цілеспрямованих дидактичних технологій [61; 66; 67; 59]. Адже технологія навчання є «посередником» між теорією навчання і його практикою, а переведення теорії навчання на технологічний рівень – обов'язковою умовою проектування навчання (Ю. І. Машбиць).

На нашу думку, можна послідовно й обґрунтовано стверджувати, що такі межові установки повинні актуалізуватися у відповідних *межових (узагальнених) навчальних, освітніх технологіях (frameworks technologies of education)*. Аналіз межових дидактичних технологій дозволяє встановити важливі критерії для віднесення їх до ряду *узагальнених* стосовно системи ключових компетенцій.

Це технології: контекстного навчання (як наслідок визначення вищенаведеного поняття компетенції, згідно якого знання, навички та взаємозв'язки застосовуються «у відповідному контексті», а отже такі контексти стають предметом розгляду); розвитку критичного мислення; технології активного й інтерактивного навчання; технології розвитку творчих здібностей (проблемного навчання, зокрема винахідницьких і конструкторських задач, проєктивні технології тощо); технологія постановки та розв'язання навчальних задач щодо вирішення проблем, прийняття рішень та оцінювання точності розв'язку в різних моделях і ситуаціях (оцінка ризиків) тощо.

Основні компетенції в науці та технологіях [79] стосуються здатності й бажання використовувати основи знань і методології, що пояснює світ, для виявлення проблем і висновків, що ґрунтуються на доказах. Компетентність у технології розглядається як застосування цих знань і методології для вирішення людських бажань і потреб. Компетенції в науці й технологіях включають розуміння змін, спричинених людською діяльністю, і відповідальністю кожного громадянина (наприклад, *екологічний аспект – авт.*).

За документом, у сфері науки та технологій необхідні знання складаються з основних принципів природного світу, фундаментальних наукових понять, принципів і методів, технологій, технологічних продуктів і процесів, а також розуміння впливу науки та технологій на довкілля. Ці компетенції повинні сприяти кращому розумінню індивідом досягнень, обмежень і ризиків наукових теорій, їх упровадження та технологій у суспільствах як таких (відносно до прийнятих рішень, цінностей, моральних питань, культури тощо). Компетенція включає критичну оцінку й допитливість, інтерес до етичних питань і повагу як до безпеки, так і у ставленні до наукового та технологічного прогресу відносно себе, сім'ї, суспільства й у глобальних питаннях. Зазначимо, що у сфері науки й технологій документ орієнтований переважно на традиційне розуміння в західній культурі точних, природничих наук (*science*).

З-поміж інших систем у відомих науково-педагогічних джерелах до системи ключових освітніх компетенцій А. В. Хуторський зараховує сім компонентів [95]:

- 1) комунікативні;
- 2) ціннісно-сміслові;
- 3) загальнокультурні;
- 4) навчально-пізнавальні;
- 5) інформаційні;
- 6) соціально-трудова;
- 7) компетенції особистісного самовдосконалення.

Спершу порівняльний аналіз вказує на безпосередню або опосередковану відповідність цих ключових компетенцій до вищезазначених загальноєвропейських, окрім відсутності обґрунтованих межових установок, та компетенції «відчуття новаторства й підприємництва». Відсутні та конкретизовані ціннісні співвідношення стосовно наведених ключових компетенцій.

Актуальні для учнів способи діяльності доцільно представляти у вигляді ключових компетенцій. Тоді ключова компетенція стає усвідомленою людиною здатністю розв'язувати життєво-важливі задачі (проблеми) в конкретних ситуаціях [55, с. 123–124].

І справді, поняття компетенції та компетентності містить діяльнісний контекст – стосовно особистої реалізації, розвитку, активного громадянства, соціальної включеності й зайнятості абощо.

Ураховуючи, що розв'язання задач (проблем), як і задачний підхід загалом, є основою реалізації діяльнісного підходу (В. В. Давидов, А. Ф. Есаулов, О. М. Матюшкін, Ю. І. Машбиць, А. М. Фрідман та ін.), ми дійшли висновку, що діяльнісний підхід опосередковано належить до переліку європейських межових установок навчання впродовж життя.

Отже, неперервна освіта впродовж життя, з шкільною освітою включно, допускає компетентнісну інтерпретацію як неперервного розвитку (впродовж усього життя) ключових компетентностей особистості. Європейські межові установки встановлюють систему ключових компетенцій і разом з ними можуть визначати основу загального змісту освіти.

Доповнені європейські межові установки для навчання впродовж усього життя (критичне мислення, творчий підхід, ініціативність, оцінка ризику, прийняття рішень, вирішення проблем, діяльнісний підхід тощо) охоплюють всі ключові компетенції та можуть мати дидактичну складову (інтерпретацію) оволодіння компетенціями через встановлення системи відповідних узагальнених (межових) дидактичних технологій. Зокрема, через узагальнені дидактичні технології розвитку критичного мислення, технологію контекстного навчання, інтерактивні технології, проблемного навчання, складання (постановки) і розв'язання навчальних задач, проектну технологію та ін. Наприклад, узагальнена освітня технологія складання (постановки) і розв'язання навчальних задач, є наскрізно інтегрованою (межовою) для реалізації всієї системи ключових компетенцій і, з іншого боку – засобом оволодіння предметними компетенціями шкільних предметів природничо-математичного циклу.

Розділ 2

ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЯКІСНОМУ ОНОВЛЕННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ У ШКОЛІ

2.1. Розвиток технологічного підходу та проблеми підвищення якості природничо-математичної освіти

Стрімкий і перманентний розвиток понять «педагогічна технологія», «дидактична технологія» на фоні пошуків шляхів якісного вдосконалення педагогічного процесу свідчить про подальші пошуки загальноприйнятого сучасного визначення цих понять. Це свідчить про те, що теорія та практика впровадження педагогічних технологій ще знаходиться на етапі подальшої розробки.

За результатами аналізу літературних джерел можемо стверджувати, що впродовж тривалого часу більшість педагогів-дослідників не розмежовували технології навчання та педагогічні, освітні технології. Перевага надавалася тим педагогічним технологіям, що стосувалися навчання, а власне технологія зводилася до навчання за допомогою технічних і програмованих засобів. За В. О. Сластьоніним нині педагогічну технологію потрібно розуміти як послідовну та взаємопов'язану систему дій педагога, спрямованих на розв'язання педагогічних задач, або як планомірне й послідовне втілення на практиці заздалегідь спроектованого педагогічного процесу [86].

Педагогічна технологія (від грец. *techne* – мистецтво, майстерність, уміння; *logos* – слово, вчення) – сукупність педагогічних

прийомів і методів впливу на розвиток, навчання й виховання учня засобами цілеспрямованої оптимізації освітнього процесу.

У 1970–1980-і роках суть педагогічної технології почали пов'язувати зі способом управління системно побудованим педагогічним процесом. Саме процесуальний аспект найточніше визначає поняття «педагогічна технологія» в цілісному й системному відтворенні елементів педагогічного процесу як у діяльності вчителя, так й учня (зокрема технологія цілепокладання як складова частина технології повного засвоєння, узагальнена технологія постановки та розв'язання проблем, навчально-пізнавальних задач).

На відміну від методу навчання, технологія може бути точно описана та певною мірою алгоритмізована. Характерними ознаками технології є системність (системність організації діяльності й мислення); відтворюваність іншими суб'єктами навчання; результативність стосовно поставлених цілей; гнучкість у належному реагуванні на можливі різні варіанти педагогічних ситуацій.

Педагогічна технологія в загальному розумінні є цілісним педагогічним проектом учителя, що враховує й охоплює діяльність усіх реальних суб'єктів педагогічної системи: від діагностичного цілеутворення, об'єктивного контролю вчителем якості педагогічного процесу до спочатку спільного, а зрештою й самостійного цілеутворення в учінні та рефлексії учнем якості особистісних освітніх результатів.

Так само дидактична технологія є дидактичним проектом учителя, що цілісно охоплює діяльність суб'єктів дидактичної системи та містить дидактичні задачі (проекти) вчителя і навчально-пізнавальні задачі для учнів.

У підготовці творчої особистості вчителя як в університеті, так і системі післядипломної педагогічної освіти необхідно забезпечити поступовий перехід від традиційного розгляду «методики» до її якісного розширення в дидактичній системі – засвоєння педагогічних і дидактичних технологій. Особливе значення за цих умов має системний розгляд узагальненої педагогічної технології постановки та розв'язання задач (педагогічних, виховних, дидактичних у діяльності вчителя, навчальних, навчально-пізнавальних в учінні учня).

Задачний підхід є нині дуже важливим у змістовному та процесуальному вивченні математики, фізики, дисциплін

природничо-наукового циклу, а також провідним у відповідному змісті зовнішнього незалежного оцінювання. Задачний підхід сьогодні активно використовується у процесі вивчення мов, текстів, історії, педагогіки, інформатики та інших як загальних, так і спеціальних дисциплін. Осмислення змістового наповнення задачного підходу та відповідної технології його реалізації наразі зазнає змін.

Така реалізація задачного підходу є характерною і визнаною для цілісного педагогічного процесу. Розглядаючи процедуру розв'язку педагогічної задачі, В. О. Сластьонін зважає на те, що її мета досягається в результаті розв'язання певних пізнавальних і практичних задач. Ці задачі є етапами розв'язання педагогічної задачі загалом [86]: постановка педагогічної задачі на основі аналізу ситуації та конкретних умов; конструювання способу педагогічної взаємодії (впливу); процес розв'язку педагогічної задачі; аналіз результатів розв'язку педагогічної задачі.

У цілісному дидактичному процесі, що включає також етап творчої діяльності, на нашу думку, таку ж роль повинні відігравати навчально-пізнавальні задачі (у навчанні вчителем та учінні учня): постановка навчальної задачі (проект як вчителя, так і учня) на основі аналізу навчальної чи практичної ситуації та конкретних умов; аналіз і пошук моделей розв'язання; процес розв'язку задачі; аналіз розв'язку навчальної задачі.

Нині є підстави для визнання задачного підходу на сучасному етапі його розвитку технологічною основою не лише цілісного педагогічного, а й цілісного дидактичного процесу в навчанні й учінні.

На думку О. І. Іваницького узагальненими технологіям навчання фізики властиві *циклічність* (повторюваність), застосування різноманітних інваріантів навчальної діяльності учнів (*алгоритмованість*), можливість застосування технології іншим учителем фізики з подібними результатами навчання за відповідних початкових умов (*відтворюваність*), обґрунтованість перевірки досягнутого пізнавального рівня (*діагностичність*), діяльнісний характер навчання (особистісно-орієнтоване навчання фізики) [36, с. 149].

Пізнавальний процес учителя в узагальненій технології постановки й розв'язання навчальних задач спрямований на вивчення, діагностику, актуалізацію та моделювання, розвиток особистісних пізнавальних процесів і можливостей, освітніх досягнень і результатів

учня, *навчальне пізнання* учня – на навчальні ситуації, постановку, формулювання задачі та їх розв’язання, а їх об’єднання відбувається у *співтворчості вчителя й учня* – під час спільної постановки та розв’язання творчих задач і проектів.

Результати здійсненого аналізу демонструють, що технологія постановки та розв’язання творчих навчальних задач також має особистісно-орієнтований характер. Та сама навчальна задача у процесі її розв’язання може бути творчою для одного учня, рутинною – для іншого й незрозумілою (у разі відмови від розв’язування) – для третього.

Постановка (складання, проектування) і розв’язання педагогічних (учителем) і навчально-пізнавальних задач учнями слугують технологічною основою цілісного як педагогічного, так і навчально-пізнавального процесів.

У наочній і повній формі, на нашу думку, дидактичний цикл відтворюється в *узагальненій технології проблемного навчання*, де в загальному розумінні постановка навчальної проблеми належить учителю. Проте зрештою метою проблемного навчання є досягнення учнями уміння самостійно ставити, формулювати та розв’язувати як навчальні, так і реальні проблеми на практиці. А це означає досягнення рівня повноцінної цілісності, самостійності та креативності у процесі навчального пізнання. Узагальнена технологія постановки й розв’язання задач включає проблемну інтерпретацію задач.

Наприклад, у технології проведення шкільного фізичного навчального експерименту та постановки експериментальних задач учителем реалізація дидактичного циклу полягає в: 1) постановці дидактичної задачі відповідно до завдань і змісту навчальної програми на основі аналізу фізичної ситуації та конкретних умов проведення експерименту; 2) конструюванні та проектуванні способу й етапів педагогічної взаємодії (зокрема діалогічної) з учнями під час проведення експерименту, актуалізації, активізації, спрямування їх індивідуальних пізнавальних процесів; 3) технічному процесі проведення фізичного експерименту та реалізації проекту розв’язання дидактичної задачі; 4) аналізі розв’язку дидактичної задачі.

Водночас цикл навчального пізнання учнів може бути послідовно описаний у вигляді певних етапів: 1) орієнтування в конкретній навчальній ситуації експерименту, постановка цілей

спостереження фізичного явища та проведення експерименту загалом; 2) обрання необхідних та оптимальних умов спостереження, можливих індикаторів або вимірювань фізичних процесів під час фізичного експерименту; 3) підтвердження або дослідне встановлення відповідності між фізичною теорією та фізичним експериментом; 4) встановлення зв'язків фізичної теорії та експерименту з практикою прикладної діяльності людини й наукового пізнання природи.

Якщо педагогічна діяльність учителя у згаданій технології визначається умовами реалізації дидактичного циклу, то навчально-пізнавальна діяльність учня – квазінаукового навчально-пізнавального циклу: 1) проблемна ситуація в навчанні чи з практики; 2) чітке розуміння суті проблеми, її формулювання з розмежуванням відомого й невідомого (постановка задачі); 3) опрацювання гіпотези на основі фактів; 4) підтвердження гіпотези різними способами, індивідуальною або відомою визнаною практикою, перехід гіпотези в теорію підтвердженням відомим застосуванням теорії, експериментом, новими фактами і тощо).

Якщо поняття «методика» відображає процедуру використання комплексу методів і прийомів навчання та виховання безвідносно до діяча, який їх реалізує, то педагогічна технологія враховує ефективно цілковите залучення до процедури особистості кваліфікованого педагога-майстра. Будь-яка педагогічна задача ефективно може бути розв'язана тільки за допомогою адекватної педагогічної технології.

З іншого боку, педагогічна технологія, на відміну від методики, повинна розглядати розробку змісту та способів організації діяльності вихованців [76].

У цілісному дидактичному процесі, що включає також етап творчої діяльності, на нашу думку, таку ж роль повинні відігравати навчально-пізнавальні задачі (у навчанні вчителем та учінні учня): постановка навчальної задачі (проект як вчителя, так і учня) на основі аналізу навчальної чи практичної ситуації та конкретних умов; аналіз і пошук моделей розв'язку; процес розв'язання задачі; аналіз розв'язку навчальної задачі.

Наразі є підстави для визнання задачного підходу на сучасному етапі його розвитку технологічною основою не лише

цілісного педагогічного, а й цілісного навчально-пізнавального процесу відповідно в навчанні й учінні.

Постановка (складання, проектування) та розв'язання педагогічних (учителем) і навчально-пізнавальних задач учнями є технологічною основою реалізації цілісного як педагогічного, так і навчально-пізнавального процесів – важливого показника якості природничо-математичної освіти. Взаємодія їх відбувається в єдиній дидактичній системі.

Наведемо приклади сучасних педагогічних технологій у шкільній природничо-математичній освіті.

2.2. Технологія контекстного навчання у шкільній природничо-математичній освіті

Традиційно контекстне навчання та технології пов'язують із компетентнісним підходом і зараховують до інноваційних технологій навчання вищої школи (А. О. Вербицький), що реалізуються у практиці вищої школи, як стверджується, упродовж останніх тридцяти років. Однак результати аналізу свідчать, що технологія контекстного навчання цілком придатна також для шкільної практики, зокрема профільного навчання.

Експериментальна практика застосування технологій контекстного навчання, а також поєднання і їх взаємодія з уже відомими інноваційними технологіями потребують теоретичного узагальнення практичної реалізації контекстного навчання, подальшого визначення понятійного апарату тощо.

Проаналізуємо теоретичні основи контекстного навчання та відповідних технологій на основі узагальнення навчальної практики з метою розгляду нових можливостей їх подальшого розвитку й використання у шкільній освіті.

Основною ідеєю контекстного навчання за А. О. Вербицьким є засвоєння студентом теоретичних знань «накласти на канву» майбутньої професійної діяльності засобами послідовного моделювання в різних формах навчальної діяльності професійну діяльність спеціалістів в її предметно-технологічний (предметний контекст) і соціальних (соціальний контекст) складових [20, с. 69].

Фактично моделюється професійна діяльність у відповідному предметному середовищі.

У контекстному навчанні мовою наук і з допомогою системи форм, методів і засобів навчання, традиційних та нових, у навчальній діяльності студентів послідовно моделюється предметний і соціальний зміст їх майбутньої професійної діяльності [20, с. 77].

Для контекстного навчання характерна *семіотична* навчаюча модель, яка є вербальними або письмовими текстами, що містять теоретичну інформацію про конкретну сферу професійної культури та передбачають її індивідуальне засвоєння кожним студентом (лекційний матеріал, традиційні навчальні задачі, завдання тощо). Одиницею роботи студента є мовна дія [20, с. 72]. Зазначимо, що звернення до текстів і пошуку сенсів є характерним для нових, гуманістичної та культурологічної освітніх парадигм.

Розглянемо цілеспрямованіше понятійний апарат контекстного навчання. Зазначимо, що енциклопедичні видання саме в мовній площині розглядають загальне поняття контексту. Контекст (від лат. *contextus* – тісний зв'язок, сплетення) – відрізок, частина тексту писемної чи усної мови з закінченою думкою, який дає змогу точно встановити значення окремого слова чи виразу, що входять до його складу. У загальному значенні контекст є середовищем, в якому існує об'єкт [41].

Визначення у «Словопедії»: контекст (від лат. *contextus* – тісний зв'язок, з'єднання) – лінійне синтагматичне оточення, яке необхідне (чи достатнє) для реалізації потенцій значення слова або таке, що здатне породжувати певні зміни у значенні [42].

Тоді для використання контексту як дидактичної технології, на нашу думку, важливим є наведене загальне розуміння контексту – як мовного оточення, ситуації й умови спілкування, а також національно-культурного середовища [42].

За свідченням А. О. Вербицького та М. Д. Ільязової, досвід практичного застосування проблемного навчання та інших дослідницьких, евристичних, пошукових і подібних методів ставить одне з ключових методологічних запитань: який підхід здатний забезпечити можливості творчого розвитку суб'єкта навчання, його критичного мислення – використовуваний скрізь задачний чи проблемний.

Задля цього, як доказ, автори порівнюють послідовність і зміст дій за задачного та проблемного підходів.

Задачний підхід: аналіз умови готової задачі → пригадування способу розв'язання → розв'язання → формальне звіряння розв'язку з еталонною відповіддю.

За цих обставин алгоритм пізнавальної діяльності студента є коротким, діяльність – репродуктивною, виконавчою. Це суто навчальна процедура, що рідко трапляється під час завжди ймовірнісної професійної діяльності. У дослідницькій позиції, і зрештою формально, студент знаходиться лише на етапі аналізу умови задачі.

Проблемний підхід: аналіз проблемної ситуації → постановка проблеми → пошук необхідної інформації та висунення гіпотез → перевірка гіпотез і здобуття нового знання → переведення проблеми в задачу (задачі) → пошук способу розв'язання → розв'язання → перевірка розв'язку → доведення правильності розв'язку задачі.

Рух пізнавальної діяльності студента за проблемного підходу є набагато цікавішим і продуктивнішим з погляду розвитку його мислення й особистості. Студент знаходиться в дослідницькій позиції на всіх етапах роботи, окрім одного – етапу практичного розв'язання самостійно сформульованої ним задачі.

Отже, порівняння етапів і змісту дій студента в тому чи тому випадку демонструє, що тільки проблемний підхід забезпечує можливості розвитку його мислення [21, с. 56].

Уточнимо: проблемний підхід спрямований на розвиток *творчого* мислення особистості (Д. Дьюї). На нашу думку, автори штучно розділяють у цьому разі задачний і проблемний підходи. Дійсно, задачі можуть бути «задачами-вправами», рутинними [5] або тренувальними, «готовими», які розв'язуються за певним алгоритмом, а також не рутинними, проблемними, які розгортаються за законами самостійного цілеутворення в пізнавальній діяльності особистості (реалізації цілісного творчого процесу пізнання): від самостійного бачення проблемної ситуації та постановки (формулювання) задачі до її подальшого розв'язання й розгляду нових фактів. Власне постановка задачі є творчим актом пізнавальної діяльності особистості [62–65].

Послідовність роботи над *готовою задачею* (саме до розгляду готових задач автори звужують *задачний підхід*) необґрунтовано

спрощується до розв'язання аналогічних задач за певним одиничним зразком (пригадування формули та способу розв'язання відомої задачі) або принаймні до розв'язання певного класу аналогічних задач за відомим алгоритмом. Зазначимо, що розпізнавання, встановлення аналогічності задачі до іншої може набувати форму висунення гіпотез і потенційно набувати значення акту творчого мислення, як і віднесення задачі до певного класу аналогічних задач, що мають спільний алгоритм розв'язання. Також, загалом, еталонної відповіді може й не бути, тож потрібно буде розв'язувачу перевіряти, якісно оцінювати відповідь із певною ймовірністю, доводити правильність розв'язку як за проблемного підходу.

З іншого боку, за проблемного підходу послідовність, на думку авторів, розпочинається з аналізу проблемної ситуації, але цю проблемну ситуацію не можна передати в готовому вигляді, адже потрібно особисто усвідомити на прикладі розгляду певної життєвої чи навчальної ситуації.

На нашу думку, має йтися про максимально можливий цілісний процес пізнавальної діяльності особистості над задачею – з самостійною постановкою та розв'язанням пізнавальних навчальних задач, і відповідно – процес постановки й розв'язання навчальних проблем, які потенційно можуть бути зафіксовані в тексті та знакових моделях (задачах) і передаватися іншим.

Теорія та технології контекстного навчання А. О. Вербицького ґрунтуються на трьох джерелах: 1) теоретичному узагальненні різного практичного досвіду інноваційного навчання; 2) розумінні смислотвірного впливу предметного та соціального контекстів майбутньої професійної діяльності студента на процес і результати його навчальної діяльності; 3) діяльнісній теорії засвоєння соціального досвіду, розвиненій у вітчизняній психології та педагогіці [20, с. 63].

Розглянемо ці джерела докладніше. Узагальнюючи досвід розробки та використання технологій інноваційного навчання, автори намагаються закріпити за ним паралельну назву «активного» навчання й зараховують до його методів і форм від середини 70-х років ХХ століття: методи проблемного навчання, аналіз конкретних виробничих ситуацій, розв'язання ситуаційних задач, метод проєктів, розігрування ролей, методи імітаційного моделювання, ділові ігри, самостійну роботу студентів, нові інформаційні технології,

навчальну та науково-дослідницьку роботу студентів, дійсне дипломне проектування, виробничу практику тощо. А проте автори без належної аргументації зауважують, що ці й подібні методи є результатом переважно емпіричних розробок, які, не спираючись на сучасну психолого-педагогічну теорію, поступово асимілюються традиційною системою навчання, не змінюючи її якості.

Альтернативною теорією, здатною, на думку авторів, «надати потужний інноваційний імпульс класичній освітній парадигмі», є представлена ними теорія контекстного навчання. А відтак наводиться цілком алогічне заперечення попередньої оцінки ролі методів проблемного навчання, теоретичні основи проблемного навчання вже переходять у «нові» теоретичні основи контекстного навчання. «На відміну від емпірично виниклого „активного навчання“ методи проблемного достатньо теоретично обґрунтовані <...> У багатьох психологічних дослідженнях доведено, що мислення людини зароджується у проблемній ситуації. Через низку причин проблемне навчання не стало особливим типом навчання, однак воно обумовило необхідність реалізації принципу проблемності в його змісті, і при його розгортанні в діалозі (зовнішньому та внутрішньому) суб'єктів освітнього процесу» [20, с. 64].

Наведені теоретичні джерела, на нашу думку, мають низку протиріч, неточностей і недостатньо обґрунтованих узагальнень. *По-перше*, указаний час упровадження перелічених авторами методів і форм технологій інноваційного навчання не відповідає реальному, адже метод проектів, самостійна, навчально- та науково-дослідницька робота студентів, дійсне дипломне проектування, виробничу практику були відомі набагато раніше 70-х років ХХ століття та стали свого часу, до речі, предметом ґрунтовних і визнаних теоретичних досліджень. Наприклад, з проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів – дидактичні дослідження Л. П. Аристової, Т. В. Габай, О. С. Дубинчук, Т. Г. Шамової, Г. І. Щукіної та ін. Також зауважимо, що технологічний підхід дістав розвиток і здобув визнання фактично лише з 90-х років ХХ століття.

По-друге, вплив предметного контексту майбутньої професійної діяльності студента на процес і результати його навчальної діяльності представлений теоретичними дослідженнями у визначенні

та подальшій практичній реалізації міжпредметних зв'язків дисциплін (60–70-і роки ХХ століття).

По-третє, діяльнісна теорія засвоєння соціального досвіду та відповідний діяльнісний підхід у навчанні, розвинені у вітчизняній психології та педагогіці, безпосередньо пов'язані з задачним підходом. Навчальна діяльність учня є пізнавальною діяльністю та спрямована на удосконалення, зміну, доповнення його досвіду. Розв'язання певної навчальної задачі виглядає найпростішою одиницею побудови діяльності учіння загалом (В. К. Буряк, В. В. Давидов, П. І. Підкасистий, А. І. Павленко, Я. О. Пономарьов та ін.).

Задачі дедалі більше стають як у психології, так і в логіці об'єктом спеціального вивчення, навіть незалежно від суб'єкта. «Задача – об'єкт діяльності мислення, що містить вимогу деякого практичного перетворення або відповіді на теоретичне запитання за допомогою пошуку умов, що дозволяють розкрити зв'язки (співвідношення) між відомими й невідомими її елементами» [5].

Знов-таки, повна відмова автора теорії контекстного навчання в діяльності мислення суб'єкта під час розв'язання задач виглядає непереконливою. Зокрема: «Навчальна задача – це узагальнена знакова модель багатьох минулих проблемних ситуацій із практичного або дослідницького досвіду людей. „Очищені“ від протиріч і невизначеностей, ці ситуації перетворюються в задачі (завдання), у своєрідні „культурні консерви“, що, разом із теоретичною інформацією, і складають зміст навчання. Разом із формулюванням умов задачі студентам дається алгоритм (спосіб) її розв'язання, який потрібно просто запам'ятати. Мислення тут не потрібне» [20, с. 34]. Але ж мислення існує в різних самоцінних формах: логічне, алгоритмічне, абстрактне, дискурсивне, що доповнюють і співіснують з евристичним, креативним, творчим, дивергентним тощо. Тож зазначимо, що неусвідомлені проблемні ситуації не можуть, на відміну від описаних у тексті чи знакових моделях усвідомлених проблемних ситуацій, перетворюватися на проблеми-задачі. І цілком слушно, що задача на певному етапі стає теоретичним узагальненням (зокрема в абстрактній формі, що властиве насамперед математичним задачам) певної множини проблемних ситуацій.

У структурі навчальної задачі певний контекст задачної ситуації може бути професійно-орієнтованим, практико-зорієнтованим,

міжпредметним, виховним, історико-культурним, соціокультурним тощо, а також входить до латентних (прихованих) умов. Зокрема, це навчальні предметні задачі з математики, фізики, географії тощо історичної, економічної, екологічної й іншої актуальної соціокультурної тематики [3; 4; 37; 56; 57; 60; 81].

Отже, технології контекстного навчання можуть бути розширені на практиці у: реалізації міжпредметних зв'язків; застосуванні методу «занурення» в середовище; збагаченні навчально-освітнього середовища; реалізації національно-культурного навантаження, культуровідповідності змісту навчання; розв'язанні сюжетних навчальних задач визначеної соціокультурної тематики; розгляді історії наукових відкриттів і винаходів; аналізі художнього твору; проведенні ділових, рольових, дидактичних ігор; виробничій практиці; тренінгах, роботі у групах; навчальних і дипломних проектах тощо. Наведемо приклади.

Практико-економічний контекст: підвищення ефективності і якості продукції у промислово-виробничому комплексі України.

- У залізниці України відбулося якісне поліпшення парку вагонів: перехід на використання роликів підшипників (вагон із роликівими підшипниками має спеціальну позначку на борту). Чим спричинена необхідність заміни підшипників ковзання в буксах вагонів? Чому надано перевагу роликівим, а не кульковим підшипникам? (7–9 класи). Відповідь: Зменшується сила тертя в підшипниках, а отже економиться паливо й електроенергія. Коефіцієнт тертя в підшипниках кочення майже не залежить від швидкості, що є вигідним за малих швидкостей і рушанні з місця. Збільшується термін експлуатації та надійність.

Економне використання природної сировини, матеріалів та інших засобів у промислово-виробничому комплексі України.

- На скільки зменшаться втрати електроенергії для нагрівання провідників за використання ЛЕП-1150 (лінія електропередачі на 1150 кВ), порівняно з ЛЕП-500? (10 клас).

- На скільки в середньому зменшиться маса металоконструкцій за умов використання низьколегованої сталі (особливо за низьких температур) з межею міцності до 890 Н/мм² замість звичайної, з межею до 680 Н/мм²? (10 клас). *Критерій пониження матеріалоемності продукції – сировини, матеріалів, палива, енергії тощо.*

- Сумарна потужність діючих реакторів на Запорізькій атомній електростанції, найбільшій в Європі, у 2015 році становить 4430 МВт. Яку економію органічного палива в перерахунку на умовне дає робота електростанції за одну годину, якщо вважати, що ці потужності замінюють теплові електростанції з ККД, що дорівнює 38 %? (10–11 класи).

Історико-методологічний, світоглядний контекст.

- У художній літературі та старовинних наукових трактатах згадується про «торрічеллієву пустоту», тобто простір над ртутним стовпчиком в історичному досліді Е. Торрічеллі з визначення атмосферного тиску. Чи можна цей простір вважати порожнім? Чому? (9–10 класи).

Задачі природоохоронної, екологічної тематики.

- Персонал, що обслуговує рентгенівські установки різних типів, має захисні пристрої та спеціальні комбінезони. Які матеріали понад усе є придатними для цієї мети? Чому? (10 клас). Відповідь: свинець. Зі збільшенням номера хімічного елемента його здатність поглинати рентгенівські промені підвищується. *Критерій висвітлення у змісті задач питань охорони праці.*

Задача складена після спостережень у рентгенкабінеті лікарні.

- У низці газопроводів, що проходять у районах вічної мерзлоти, компресорні станції не тільки перекачують природний газ, але й охолоджують його до температури 0–2°C. Чому? (10 клас). Відповідь: зберігається теплова рівновага з довкіллям, виключається можливість танення ґрунту та деформації труб. *Критерій вирішення проблем співвідношення науково-технічного прогресу й охорони довкілля.*

- Роль фільтру для небезпечного у великих кількостях ультрафіолетового випромінювання Сонця з довжиною хвилі до 3000 ангстрем виконує озоновий шар атмосфери на великих висотах. У середньому цей шар є доволі тонким і сягає кількох кілометрів. Чим пояснити таку вибірковість озонового «фільтру»? (11 клас). Відповідь: енергії фотонів ультрафіолетового випромінювання цієї частоти достатньо для іонізації молекул кисню.

Задача стала початком розмови про деякі фактори техногенного впливу на озонові «дірки» в атмосфері Землі (використання фреону як газонаповнювача та робочого тіла в холодильниках

абощо), а також шкідливі наслідки для людини такого глобального явища (зокрема, захворювання раком шкіри, рогової ока тощо у випадку надмірного ультрафіолетового випромінювання). *Критерій висвітлення в задачах взаємовпливу (природних факторів і техногенного) атмосфери, космічного простору та життєдіяльності людини.*

- Гідна подиву архітектурна пам'ятка епохи середньовічного Відродження – місто Венеція знаходиться під загрозою затоплення морем. Як з'ясувалося, однією з причин цього явища було безконтрольне споживання підґрунтових вод. Чому? Запропонуйте спосіб збереження від руйнування в результаті нахилу знаменитої Пізанської вежі в Італії (на якій ще Г. Галілей робив свої фізичні дослідження). (7 клас). Відповідь: порушується рівновага тиску підґрунтових вод та опору ґрунту з одного боку, а також тиску з боку фундаментів будівель. *Проблеми урбанізації, охорони історичних культурних пам'яток.* Задача складена за публікаціями в науково-популярних журналах.

Задачі, що містять матеріали відкриттів. Такі задачі покликані у процесі ознайомлення з матеріалами відкриттів навчати учнів також «робити відкриття», висувати гіпотези, доходити висновку й узагальнювати, ставати на шлях раціоналізаторства. Зокрема: бути ілюстрацією матеріалів відкриттів; розкривати їх потенційні можливості застосування у промислово-виробничому комплексі; вимагати висунення гіпотези відкриття, наукового обґрунтування факту відкриття; вимагати застосування відкриття в нових ситуаціях тощо.

- «Експериментально встановлене невідоме раніше явище <...> збільшення (у десятки разів) швидкості руху та висоти підйому рідини в капілярах за безпосередньої дії ультразвуку й зростання їх із підвищенням температури» (академік Є. Г. Коноваленко, 1961 р.). Де може бути застосоване відкриття? (10 клас). Відповідь: просочування деревини, шпал, фарбування тканин тощо.

Задачі культурно-історичної тематики. Задачі цієї тематики можуть містити сюжети з духовного життя народу, які на відміну від політизованої інтерпретації (наприклад, атеїстичної), не зачіпають цього питання:

- Багато століть тому було помічено, що у вапнякових печерах Києво-Печерської Лаври добре зберігаються тіла померлих людей, перетворюючись без сторонньої допомоги на мумії. Деякі з них

канонізовані церквою та вважаються святими. Які, на вашу думку, природні фізичні фактори могли сприяти муміфікації? (10 клас).

- Під час будівництва собору святої Софії в Києві за часів Ярослава Мудрого (нині собор є історичною пам'яткою культури XII століття світового значення) у стіни вмуровували великі глиняні посудини, що дістали назву «голосників». Яке фізичне явище всередині величного приміщення змогли передбачити стародавні майстри? (8 клас). Відповідь: акустичний резонанс.

2.3. Узагальнена технологія постановки та розв'язання навчальних задач

Загальне визнання теорії та практичного впровадження задачного підходу в дидактиці поки, на жаль, повною мірою не призвело до відповідного теоретичного усвідомлення та представлення задачного підходу в технологічному вимірі як узагальненої дидактичної й педагогічної технології.

Узагальнена дидактична технологія постановки й розв'язання навчальних задач і розв'язання навчальних задач на сучасному етапі розглядається інноваційною в реформуванні освіти, що може в умовах переходу до особистісно-орієнтованого навчання скласти основу реалізації пошуково-креативних технологічних схем [59].

Ми продемонстрували [58], що системність організації діяльності й мислення в узагальненій задачній технології, *цілісність пізнавальної діяльності* учнів у процесі постановки та розв'язання задач (*циклічність* процесу пізнання), *відтворюваність* іншими суб'єктами навчання, *діагностичність* і *результативність* стосовно поставлених цілей, *поступальне охоплення* задачною технологією низки шкільних навчальних предметів, що відбувається останні чверть століття (від традиційного й поглибленого: математики, фізики, астрономії, хімії до біології, географії, історії, мови та ін.) та *якісний розвиток* діапазону дії (від традиційного розв'язання поставлених учителем задач до інтегрованого складання й розв'язання, взаємодії з проектною технологією, компетентнісною спрямованістю) вказують на *узагальнений характер задачної дидактичної (освітньої) технології*.

Розвиток психолого-педагогічних засад задачного підходу та загальна практика використання навчальних задач призвели до виникнення окремих галузей науки про навчальні задачі й задачі загалом – проблемології, раціології (В. В. Власов, Г. О. Балл, В. І. Староста, А. Ф. Есаулов, Ю. І. Машбиць, Л. М. Фрідман та ін.). Задачний підхід, збагачений сучасними теоретичними наробками в умовах технологізації навчання та переходу на компетентнісні засади зараз розвиваються в *узагальненій задачній технології навчання*.

Імовірно, зважаючи на вдавану «традиційність» (а отже не-сучасність) розв'язання навчальних задач, виникнення якого датується принаймні XVIII століттям (Р. Декарт та ін.), узагальнена задачна дидактична технологія (УЗДТ) поки не увійшла до змісту видань енциклопедичного характеру з освітніх технологій (Г. К. Селевко та ін.). Також «традиційність» зазвичай поширюється й на твердження щодо обмеженості можливостей розв'язання навчальних задач, навіть високого рівня складності: спрямованості їх лише на репродукцію, відпрацювання певних знань, умінь і навичок (ЗУНів) учнів.

Результати досліджень демонструють, що застосування технології постановки й розв'язання творчих навчальних задач у вивченні природничо-математичних дисциплін має особистісно-орієнтований характер, спрямований на досягнення важливого особистісного освітнього результату – компетентності. Та сама навчальна задача у процесі її розв'язання може бути творчою для одного учня, рутинною – для другого й незрозумілою (у разі відмови від розв'язання) – для третього.

Отже, доходимо висновку щодо ймовірного характеру досягнення дидактичної мети під час застосування задачної технології розвитку творчих здібностей учнів і надзвичайної складності педагогічного керування таким розвитком. Створюючи необхідні умови для розвитку творчих здібностей учнів, як і для технології проблемного навчання, учитель не має гарантій для його досягнення в разі конкретної навчальної задачі чи завдання. Ось чому розв'язання творчих навчальних задач на уроці завжди було ознакою високої педагогічної майстерності педагога.

Однак як визначити межу між творчою та не творчою задачею? Ця проблема має глибинний і системний характер не тільки

в теорії навчання, але і в педагогічній психології, а також є далекою від остаточного вирішення.

Одна з продуктивних спроб визначення центральної ланки психологічного механізму творчості на основі структурно-рівневої концепції творчості належить Я. О. Пономарьову [73]. Згідно цієї концепції розв'язання творчих задач завжди здійснюється шляхом боротьби протилежностей, що у цьому разі є діалектичним взаємозв'язком структурних рівнів організації розв'язуючої системи. У процесі розв'язання визначаються взаємопроникні напрями згори донизу та знизу вгору. На вищих рівнях елементи задачі розуміються, усвідомлюються. Звідси бере організуючий початок функція управління процесом розв'язання. Нижчі рівні відіграють у творчому процесі дезорганізуючу роль: саме тут руйнуються побудовані логічним шляхом початкові гіпотези, задуми, програми розв'язань. Водночас у процесі дезорганізації на нижчих рівнях знаходиться необхідний матеріал (побічний продукт). Під час розв'язання цей матеріал переміщується вище, тобто на суміжний рівень, а потім розпочинається його поступовий підйом на вищі структурні рівні.

Ця схема відтворює лише крайній із можливих випадків, коли усвідомлення задачі відбувається на найвищому рівні, а засоби для розв'язання надає найнижчий рівень. Для врахування усіх можливих випадків важливі не абсолютні характеристики, а відносні. Таке, більш гнучке уявлення про запропонований механізм творчості можна сформулювати так: задача усвідомлюється (приймається) й остаточно розв'язується на вищому рівні, ніж той, на якому знаходиться засіб для її розв'язання. «Побічний продукт» не треба чітко пов'язувати з неусвідомлюваним рівнем, а загальніше – взагалі як продукт дії, утворений на субдомінантному рівні його організації. Відтак може йтися про множину побічних продуктів дії, про спектр цих продуктів. Також інтуїцію не слід занадто пов'язувати з неусвідомлюваним рівнем: її слід розуміти як прояв субдомінантного рівня організації дії. Останнє зумовлює розуміння різноманітності спадаючих і висхідних потоків у роботі психологічного механізму особистісної творчості та типів засобів, що обслуговують їх (інтуїції, рефлексії тощо). У граничному випадку

відмінності між творчою та нетворчою задачами є незначними, а з погляду їх розв'язку інколи – невловимими.

Найімовірніше остаточне розв'язання питання про те, чи є деяка задача творчою або нетворчою, можливе лише за умови аналізу її розв'язання конкретною людиною: для одного вона може бути знайомою, нетворчою, а для іншого – невідомою, творчою. Творчий пошук розв'язку може бути властивий також нерозв'язаній задачі, а розв'язок задачі може здобуватись і нетворчим шляхом.

Як влучно наголосив І. С. Сергєєв, «учіння – це не „передача знань“, а *проростання пізнавальних конструктів* у свідомості учня. Чи знайомі вам ситуації, коли учень раптово пропонує свій, оригінальний (хоч і не завжди правильний) спосіб розв'язання задачі? А коли раптово з'ясовується, що учень розв'язав задачу власним особливим шляхом, нерідко *здійснюючи неусвідомлені припущення* й таким чином значно спрощуючи розв'язання? Хіба ви „вклали“ в нього ці знання? Ви лише запропонували учневі інформаційне поле та створили умови для діяльності. Все інше – робота його власних пізнавальних процесів» [85, с. 137].

Гуманізація та гуманітаризація сучасної природничо-наукової освіти, її особистісно орієнтоване спрямування дозволяють доповнити нині домінуючий аналітичний «об'єктивно-науковий» когнітивний вимір розв'язання творчих задач особистісним, емоційно-афективним, і таким чином протистояти втраті власного сенсу учіння школяра.

Ми переконані, що невикористані можливості розвитку задачної технології розвинення творчих здібностей учнів знаходяться не тільки у площині когнітивних процесів особистості, але і її емоційно-вольової сфери, адже творчість – особистісний процес, який пов'язаний не лише з когнітивною, але й афективною сферою особистості.

Поєднання таких сфер формує гностичну загальну емоційну спрямованість особистості (за Б. І. Додоновим). Учитель у процесі емоційного «співпроживання» навчальної ситуації разом з учнем отримує емоційну насолоду й задоволення від спільного розв'язання творчих пізнавальних задач, мотивує та сприяє формуванню такої спрямованості у школяра. Саме мотивація визнається головним психологічним рушієм навчального процесу.

Ми погоджуємося з висновком І. С. Сергеева: «Практика показує, що головний мотивуючий фактор – захопленість власне вчителя, його предметні інтереси, залученість у процес пізнання як такого. Дослідження показують, що саме внутрішня мотивація вчителя – „ахілесова п'ята“ сучасної масової школи». На різних етапах особистісного розвитку мотиватори діяльності учня є різними. У найпростішому випадку можуть переважати потреби. На вищому щаблі провідними мотиваторами стають інтереси. Проте найсильнішим мотиватором, характерним для глибокої особистості, є саме особистісний сенс. Разом із гностичним інтересом в учня розвивається складна система *сенсів досягнення* (змагання із собою для успішності справи, прагматична установка на результативність, особиста впевненість, наполягання в учінні), *афіліації* (радість під час надання допомоги іншим людям, співчуття до їх неприємностей, постійний інтерес до дружби зі співучнями, співрадість успіхам товариша), *домінування* (прагнення до переваги у змаганні та суперечках з іншими, уміння переконувати оточуючих, задоволення від участі у прийнятті загальних рішень, прямоти під час проголошення своєї незгоди) [85, с. 148, 263]. Досягають успіхів в роботі з творчими задачами здебільшого ті учні, які діють за певною системою сформованих сенсів учіння.

Задачна технологія розвитку творчих здібностей учнів засобами навчання навчальних предметів разом із врахуванням основних закономірностей пізнавальних процесів мислення, пам'яті тощо, повинна враховувати інші, не менш важливі особливості гуманістичної, особистісно-орієнтованої спрямованості навчання. Особистісно-орієнтований підхід в *узагальненій задачній технології* повинен бути реалізований на рівні визначення особистісних освітніх результатів учня, зокрема його *компетентності*.

Отже, у процесі оволодіння предметною компетенцією безпосередньо засобами реалізації УЗДТ, учень цілеспрямовано досягає рівня предметної компетентності. Можна стверджувати, що узагальнена задачна технологія навчання й вивчення предмету разом з узагальненими технологіями проблемного навчання та розв'язанням навчальних ситуацій є *компетентнісно-орієнтованою*. Водночас УЗДТ може у «згорненому» або в актуалізованому «повному» (коментованому вчителем) вигляді містити (поєднувати) і навчальну

ситуацію, і проблемну ситуацію або проблему. Застосування УЗДТ відіграє провідну роль у становленні й розвитку предметної компетентності учнів.

2.4. Технологія збагачення культурно-освітнього середовища школи

Школа повинна бути осередком поєднання можливостей формальної та неформальної освіти, докладати зусиль із метою збагачення культурно-освітнього середовища. У гімназії «Основа» Пологівського району Запорізької області (директор, учитель-методист О. Г. Гугля) здійснюється пошук, дослідження та використання нових технологічних можливостей якісного збагачення соціокультурного освітнього середовища для обдарованих дітей. У гімназії увагу приділяють вивченню як природничо-математичних предметів, так і предметів гуманітарного спрямування.

Пріоритетним напрямом розвитку гімназії «Основа» (О – особистість, С – самовдосконалення, Н – науковість, О – обдарованість, В – виховання, А – альтернативність) на 2012–2017 роки визначено базову програму «Плекаймо творчу особистість» (автором проекту є заступник директора з НВР Л. Ю. Приходько).

Важливими складовими проектами базової програми «Плекаймо творчу особистість» є: використання на основі музейної педагогіки вивчення історії гімназії в контексті з історією міста та регіону, налагодження зв'язків із вищими навчальними закладами й організація спільних заходів (як шляхів технологічної реалізації соціокультурних можливостей збагачення освітнього середовища для обдарованих дітей).

Тривалість реалізації культурно-історичної частини загального проекту: 2013–2016 роки. Тип проекту: внутрішній, колективний, довготривалий, комбінований. Тема: «Сторінки історії гімназії».

Мета: зібрати й узагальнити матеріал про історію школи, учителів і випускників, що сприятиме особистісному усвідомленню учнями причетності та громадянської відповідальності за долю своєї школи й держави; залучати учнів до активної пошукової діяльності.

Актуальність: необхідність зв'язку різних поколінь учнів і працівників Пологівської середньої школи № 1, висвітлення якісного

переходу у становленні гімназії «Основа». Очікувані результати: створення музею історії гімназії. *Керівник проекту*: В. М. Басараб.

До 1917 року в приміщенні старого корпусу школи розміщувався завод скловиготовлення (пам'ятка промислової культури Пологівщини), який належав приватному власнику Сандомирському. Біля заводу розташовувався гуртожиток для працівників.

У 1927 році райвиконком ухвалив рішення про передачу будівлі колишнього склозаводу органам народної освіти. Відтоді почалося будівництво школи. 1 вересня 1929 року нова школа розпочала роботу та прийняла перших учнів. Будівля школи була одноповерховою спорудою, в якій налічувалося десять класних кімнат. Заняття проводилися в дві зміни, а після уроків у цьому приміщенні працював також *педагогічний технікум*.

Школа була укомплектована кращими вчителями і в 1931 році отримала звання зразкової. У 1933 році відповідно до впровадження 10-річної освіти заклад стає середньою школою № 1. Тоді ж на присадибній ділянці закладено великий фруктовий сад. Зростало присадибне господарство школи. Учні школи обробляли 25 гектарів землі, мали власний інвентар, коней, корів, свиней. Силами учнів і вчителів були збудовані теплиці, де вирощувалася овочева розсада не тільки для потреб школи, а також для колгоспів. У 1938–1940 роках добудовано другий поверх. З 1940 року у школі функціонує 15 навчальних кабінетів, бібліотека.

У 1941 році, з початком війни, школа була переведена в приміщення МТС, а шкільне приміщення використовувалося як військовий шпиталь. Під час фашистської окупації приміщення школи зазнало руйнації.

Пологівський район і м. Пологи були визволені першими в Запорізькій області – 15 вересня 1943 року, а обласний центр, м. Запоріжжя – лише 14 жовтня 1943 року. Від перших днів після визволення міста у школі відновилися заняття, почалася відбудова споруди, яка внаслідок нестачі коштів за тих складних часів тривала вісім років. Саме в Пологах формувалися перші повоєнні обласні структури, включно з освітніми. Найімовірніше, що ці започатковані освітні структури знаходилися на території школи.

8 жовтня 1943 року відновлений ОблВНО видає наказ про призначення першого повоєнного директора Запорізького ІУВ

Ф. Д. Мірошніченка, згодом – ректора Мелітопольського й Запорізького державних педінститутів, доктора фізико-математичних наук, професора. Лише в 1951 році шкільне приміщення було остаточно відновлено.

У 1970 році в місті збудовано нову школу. Новобудові було передано номер 1, а школа отримала номер 3.

Постійне збільшення кількості учнів призвело до перевантаження школи. Навчальний процес відбувався у дві зміни, до пізнього вечора. Тому в 1988 році постало питання про будівництво нового приміщення. Було розроблено проект школи на 1200 місць, однак економічна скрута у країні не дала можливості втілити його.

У 1997 році внаслідок ліквідації ПТУ № 13 школі передано звільнене приміщення. Від жовтня 1997 року для навчання учнів школа має два корпуси, 30 класних кімнат, їдальню, дві спортивні зали, бібліотеку, майстерню з обробки матеріалів, актовий зал на 200 місць. 22 травня 2001 року реорганізовано загальноосвітню школу I–III ступенів № 3 м. Пологи в спеціалізовану загальноосвітню школу I–III ступенів № 3. У 2003–2004 навчальному році кількість учнів становила 692, у 2004–2005 н. р. – 640.

Загарлива праця та здобутки колективу гімназії наповнюють сторінки історії діяльності навчального закладу.

Школа ініціювала відкриття двох почесних меморіальних дощок видатним випускникам: випускнику 1949 року, дійсному члену Національної Академії Наук України Михайлу Івановичу Гасику та випускнику гімназії 2008 року, сержанту морської піхоти Артему Ігоровичу Корневу, який героїчно загинув 29 жовтня 2014 року під час виконання військового обов'язку в зоні АТО під Маріуполем.

Музейні сторінки історії гімназії буде доповнено політехнічними культурно-історичними експозиціями «Історія фотографії та кіно», «Історія запису звуку» та ін.

Навчання в гімназії «Основа» є реальною основою для обрання та продовження індивідуальної освітньої траєкторії випускника. Унаслідок цього виникає необхідність розширення сфери творчої співпраці з вищими навчальними закладами. За допомогою взаємодії школи та вузу можна досягти:

- обміну освітньою інформацією;

- ресурсного обміну бібліотечними фондами, кадрами (організація та проведення студентами й викладачами вищої школи творчих, розвиваючих заходів із професійної орієнтації учнів старшої ланки);
- залучення учнів до наукової роботи, стимулювання інтересу до наукових досліджень, керівництво науково-дослідницькими роботами учнів-членів МАН;
- участі старшокласників у щорічних студентських наукових конференціях;
- публікації кращих робіт учнів у щорічному студентському науковому альманасі;
- проведення щорічних олімпіад на базі вищих навчальних закладів для учнів 10–11 класів із базових дисциплін.

Співпраця з вищими навчальними закладами уможливорює для педагогічного колективу здійснення супроводу розвитку обдарованості учнів, постійну модернізацію організації навчально-виховного процесу з використанням сучасних досягнень науки й техніки, упровадження інформаційних технологій навчання й виховання, що забезпечують створення організаційних, педагогічних, змістових умов для здійснення профільної та допрофільної освіти школярів, їх самореалізації тощо.

Упродовж тривалого часу на базі Пологівської гімназії «Основа» діяла філія Фізико-математичної школи Національного аерокосмічного університету імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

За навчальними програмами, методичними й навчальними посібниками університету досвідчені вчителі вищої кваліфікаційної категорії В. І. Шерстюк, Н. Д. Терещенко проводили заняття з фізики та математики. Слухачі ФМШ – старшокласники шкіл Пологівського району опановували теоретичний матеріал, виконували контрольні роботи, брали участь у вузівських олімпіадах.

Після завершення навчання у ФМШ Національного аерокосмічного університету імені М. Є. Жуковського «ХАІ» близько двадцяти випускників шкіл Пологівського району стали студентами факультету авіаційних двигунів і факультету економіки та менеджменту Національного аерокосмічного університету імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», більше

тридцяти – поповнили лави студентів Запорізького національного університету, Запорізького національного технічного університету, Запорізької інженерної академії та ін.

У жовтні 2011 року викладачі фізичного факультету Запорізького національного університету в Пологівській гімназії «Основа» зустрілися з учнями 11-х класів із Пологівського району, які цікавляться природничими науками загалом і фізикою зокрема. Фізичний факультет представляли декан фізичного факультету Анатолій Добрун, завідувач кафедри фізики металів, доктор фізико-математичних наук, професор Василь Гіржон та завідувач кафедри фізики напівпровідників, кандидат фізико-математичних наук, доцент Олександр Яновський. Зацікавилися можливістю поспілкуватись із викладачами фізичного факультету ЗНУ 26 школярів семи загальноосвітніх закладів Пологівщини. Це учні гімназії «Основа», колегіуму № 1, Пологівського НВК, Кінськороздорівського НВК, Семенівської ЗОШ, Новоселівської ЗОШ та Вербівської ЗОШ.

Досягнення фізичного факультету ЗНУ та перспективи, які заклад відкриває перед своїми студентами, надзвичайно зацікавили учнів. Ті з них, хто вже визначився й обрав для вступу саме фізичний факультет, завітали до ЗНУ на День абітурієнта. Надзвичайно зацікавило слухачів те, що науковці фізичного факультету працюють над питаннями, які є передовими у світовій науці.

Зокрема, на кафедрі фізики металів досліджуються квазі-кристали – незвичайні матеріали, які виявилися новою структурою організації матерії. На кафедрі фізики напівпровідників розробляються моделі графенів – матеріалів, що мають товщину в один атомний шар і, завдяки цьому, унікальні властивості, наприклад: графенова плівка у сто разів є міцнішою за сталь; в одних умовах графен має напівпровідникові властивості, в інших – металеві.

Ураховуючи зацікавленість дітей фізикою та бажанням вступити до технічних вузів, у 2012 році було укладено угоду про співпрацю з Запорізьким національним університетом і створено на базі гімназії «Школу юного фізика».

Основною метою роботи «Школи юного фізика» є підвищення якості освіти учнівської молоді, формування інтересу до природничих наук і фізики зокрема. Тож кожного року з деканатом фізичного факультету на чолі з деканом Андрієм Андреевим разом із

методистом районного методичного кабінету Відділу освіти Пологівської районної держадміністрації, учителем фізики Ніною Терещенко окреслюється план роботи для учасників «Школи юного фізика». Узгоджено плани проведення семінарів і лабораторних робіт, організовується підвезення слухачів «Школи юного фізика» до Запорізького національного університету для виконання лабораторних робіт у лабораторіях університету. До роботи «Школи юного фізика» спочатку було залучено 65 учнів 9–11 класів навчальних закладів району, у поточному навчальному році – 78. Паралельно з організацією та проведенням навчальних занять за ініціативи декана фізичного факультету Андрія Андреева учням пропонуються екскурсії в музеї, на підприємства. Юні фізики ознайомились з історією створення та продукцією заводу «Мотор Січ», відвідали музей заводу. Незабутньою стала екскурсія на ДніпроГЕС, юні фізики побачили справжні гідрогенератори, відчули потужність історичного енергетичного центру Запорізької області, побували на острові Хортиця, відвідали музей «Запорозька Січ».

Упродовж трьох років існування «Школа юного фізика» проводить різнопланову роботу, спрямовану на поглиблене вивчення школярами основ фізики та створення мотивації учнів для здобуття фізичної освіти в ЗНУ. У межах цієї діяльності викладачі фізичного факультету відвідують заклади шкільної освіти Пологівського району та проводять лекції для старшокласників. Також учні шкіл району приїждять до ЗНУ й беруть участь у проведенні лабораторних робіт, які дозволяють закріпити передбачений шкільною програмою матеріал. Тож, школярі мають можливість здобути практичні навички під час експериментальних досліджень на базі лабораторій університету.

Під керівництвом заступника декана з міжнародної діяльності Вікторії Фурси учні дев'ятих класів провели лабораторні дослідження з теми «Вимірювання елементарного заряду за допомогою електролізу». Заступник декана з виховної роботи Павло Долгорукий і заступник декана з профорієнтаційної роботи Ірина Даценко разом з учнями десятих класів опрацювали завдання лабораторної роботи з теми «Вимірювання прискорення вільного падіння за допомогою машини Атвуда». Одинадцятикласники займалися «Дослідженням вольт-амперної характеристики напівпровідникового

діода» та «Вимірюванням параметрів електронних сигналів за допомогою осцилографа» під керівництвом заступника декана з навчальної роботи Анатолія Кулинича і завідувача кафедри фізики напівпровідників Олександра Яновського. Загалом упродовж трьох років у ЗНУ організовано для учнів 9–11 класів 12 практичних і 12 теоретичних занять, які проводилися викладачами університету.

Не залишаються без уваги юних фізиків участь у конкурсах із природничих дисциплін, що організовуються вищими навчальними закладами. Наприклад, у Севастопольському національному технічному університеті за підтримки Малої академії наук відбувся Всеукраїнський конкурс шкільних робіт із фізики, хімії, біології та математики «ФізХімБім – 2013». На очний тур конкурсу був запрошений учень 9 класу Пологівської СРШ I–III ступенів № 2 Андрій Верба із роботою «Сонячні протуберанці», керівник – учитель фізики Юлія Сиваш.

Два роки поспіль учні Пологівського НВК під керівництвом учителя фізики І. В. Дадіані беруть участь у конкурсах Приазовського державного технічного університету в номінації «Енергозбереження». У 2012 році учень цього закладу А. Полій посів перше місце в номінації «Енергозбереження».

У навчально-творчому конкурсі з маркетингу Таврійського державного агротехнологічного університету «Якість навчання. Якість продукції. Якість життя», здобуто перше місце учнем Пологівської ЗОШ I–III ступенів № 2 (керівник – учитель географії Н. Б. Соболева) та друге місце – учнем Вербівської ЗОШ I–III ступенів (керівник – учитель біології Л. Г. Сковородка).

Від 2010 року в гімназії проводиться олімпіада імені академіка М. І. Гасика, видатного земляка та випускника школи 1949 року.

Михайло Іванович Гасик – академік Національної Академії Наук України, віце-президент Придніпровського Наукового центру НАН України, доктор технічних наук, тричі лауреат державних премій, професор Національної металургійної академії України в місті Дніпрі.

Прагнення до знань, наукових відкриттів, наполеглива та загарлива праця відомого науковця є прикладом для учнів гімназії й усіх пологівських школярів. Гімназія підтримує зв'язок із М. І. Гасиком, стала ініціатором встановлення творчих взаємозв'язків і плідної співпраці.

Започаткована заступником директора з методичної роботи О. О. Лавриненко гімназійна олімпіада імені академіка М. І. Гасика відбувається щороку у квітні серед учнів 7–9-х класів шкіл м. Пологи з таких дисциплін: фізика, математика, біологія, хімія, географія, інформатика, креслення.



Рис. 3. На фотографії зображені академік М. І. Гасик та учні – переможці гімназійної олімпіади

Гімназія є опорним загальноосвітнім навчальним закладом для шкіл центрального освітнього округу Пологівського району. Щорічно, від 2009 року в гімназійній олімпіаді беруть участь учні Пологівської гімназії «Основа», Пологівського колегіуму № 1, Пологівської СРШ I–III ступенів № 2, Пологівської ЗОШ I–III ступенів № 4, Пологівського НВК, Пологівської ЗОШ I–II ступенів № 6.

Гімназійна олімпіада, як одна з активних форм роботи з обдарованими учнями, сприяє підвищенню якості підготовки учнів до інтелектуальних змагань, конкурсів та учнівських олімпіад.

2.5. Технологія наративної композиції в реалізації культурно-історичної компоненти змісту шкільної природничо-математичної освіти

Теорія Л. С. Виготського про вплив мови та культури на характер пізнавальної діяльності людини є визначальною для розуміння суті й конструювання дидактичного процесу. Учитель-професіонал вирішує проблему доступності викладу навчального матеріалу на

уроці у процесі розповіді, оповідання-наративу (від фр. *narrative*, від лат. *narrativus* – оповідання, зв'язана розповідь).

Ми продемонстрували [72], що спілкування всіх суб'єктів дидактичного процесу, як і навчально-пізнавальна діяльність учня, теж переважно відбувається через усну та письмову мову, мовні продукти (тексти), *наратив*. На відміну від звичайної розповіді, однією з властивостей навчального наративу має бути його відкритість, яка дає простір до розвитку сюжету й передбачає творчу участь учня (Л. П. Величко).

Відповідно до цього визначимо наратив у навчанні як розповідь учителя, самотійну роботу з текстом підручника і його відтворення, переказ учнем навчального матеріалу, твір (математичний, фізичний, хімічний, біологічний, географічний), коментоване розв'язання задачі, її переформулювання, постановка підзадач та оригінальних задач, постановка наукової проблеми під час демонстрації досліду або дослідження природного явища, формулювання висновків проведеної лабораторної роботи, підготовка й написання повідомлення, реферату, навчального проекту тощо. Їх метою є подальше пізнавальне розкриття досліджуваної теми на основі розвитку культурно-наукового, творчого мислення учнів у площині діалогів з учителем, іншими учнями або різноманітними інформаційними джерелами.

Можна свідчити про деяку систему різнорівневих наративів на уроці, доцільність й актуальність яких учитель оцінює як експерт. Адже, як вважає Дж. Брунер, «якою б складною не була теорія, суть її, у принципі, можна викласти спрощено й доступно» [16, с. 8]. Фактично вчитель у процесі планування й реалізації дидактичного процесу вирішує завдання *наративного конструювання реальності, якому властиві:*

- феномен соціокультурної спрямованості наративу;
- формування, підтримка та відтворення культурно-наукової традиції;
- будова визначеної концепції реальності;
- моніторинг індивідуального і колективного розумового розвитку учнів;
- адекватність і взаємозв'язок мови та мислення учителя й учнів;

- подальший аналіз та узагальнення здобутої інформації учнями з метою пошуку шляхів до пізнання та самостійної творчої діяльності.

Припускаємо, що саме нарративні характеристики педагогічного спілкування вчителя є ключовими у визначенні й оцінці мистецької та емоційно-ціннісної складових його професійної майстерності.

Принципово важливою позицією в цій системі нарративів є виклад науково-популярного рівня в деяких виданнях, зокрема «Цікавої фізики» Я. І. Перельмана, «Цікавої хімії, фізики, біології» Дж. Віза та ін. Вплив таких оповідань на юного читача може бути несподіваним. Не менше враження справляє на учнів наукова фантастика.

Безсумнівно, саме такі нарративи слугують засобом популяризації природничо-наукового знання, його «олюднення», що вважається визначальною ознакою гуманітаризації наукового знання (С. У. Гончаренко, Ю. І. Мальований та ін.).

Наратив може бути визнаний як спосіб мислення, а також структура, що організовує й систематизує знання, і, водночас, як метод і засіб навчання фізики, астрономії, хімії, біології, географії. Наратив є своєрідним «перехідником» від наукового результату пізнання природи до засвоєння його людиною. «Процес наукового пізнання завжди включає елемент евристичного пошуку, що здійснюється у формі нарративу. Це стосується і наукових відкриттів, і процесу передачі готових знань. Для розуміння деяких фактів або явищ ми розміщуємо свої думки про них у формі розповіді. Це дозволяє створювати деякий стандартний контекст, на фоні якого чіткіше виступають усі незвичайні моменти, що потребують спеціального трактування» [16, с. 149].

У загальному контексті дослідження культури освіти Дж. Брунер дійшов важливого висновку, що в галузі викладання предметів природничо-наукового циклу існує певна технологія, що забезпечує найкращі результати навчання, яку можна назвати «м'якою технологією». Її суттєвим компонентом є відхід від розуміння науки як деякого закінченого продукту, як набору готових відповідей на стандартні запитання, перенесення основного акценту на розкриття внутрішніх пружин, що задають напрям наукового пошуку та на виявлення загальної методології дослідження.

Перший принцип цієї технології звучить так: «Мистецтво ставити запитання є не менш важливим, ніж мистецтво давати на них адекватні відповіді» [16, с. 151]. Така «м'яка технологія», на думку автора, передбачає схожі на дискусії обговорення учнями навчальних ситуацій, зсув фокусу уваги з розгляду природи, як вона об'єктивно існує, на власне процес пізнання, аналіз наукової творчості. Причому процес наукового пошуку подібний до створення оповідання та включає моменти висунення гіпотез, їхньої перевірки, уточнення, упорядкування. Дослідник розглядає й обмірковує різні ідеї, проблеми, комбінує елементи з метою побудови осмисленої загальної картини, усвідомлення характеру труднощів і протиріч, що виникають.

Враховуючи це, дослідник дійшов висновку, з яким ми погоджуємося: «Викладання наукових дисциплін варто будувати так, щоб воно не зводилося просто до демонстрації готових продуктів пізнання, до набору суто фактів і теорій. У ньому повинно бути відображення й живий пульс дослідницької думки» [16, с. 150]. «М'яка технологія», на нашу думку, повною мірою може бути реалізована під час розгляду наукової та культурно-історичної спадщини видатних учених-природознавців і математиків засобами наративу (зокрема в спеціальних елективних курсах, навіть, у підручниках, посібниках).

Наратив є продуктом одночасно мови та думки. «Часто немає можливості провести чітку межу між думкою і її мовними продуктами (текстами). Вони взаємопереплітаються, формуючи один одного. Тут ми спостерігаємо ту ж картину, що й у галузі мислення та мови» [16, с. 156]. Отже, формуючи вміння будувати наратив, ми водночас формуємо вміння викладати власні думки усною або писемною мовою. Уміння використовувати наратив або наративну композицію у процесі пізнання Дж. Брунер назвав «наративним способом мислення» [16, с. 57].

Наведемо лише *основні характеристики наративного опису*, які варто використовувати вчителям природничих предметів у дидактичному процесі [15, с. 156–170]:

1. *Специфічна структура часу* – при конструюванні наративу необхідно враховувати час оптимальної уваги слухачів, а також планувати час на вивчення наукового матеріалу; послідовність

розповіді має співвідноситись зі способами культурно-наукового мислення, щоб допомагати усвідомлювати та засвоювати навчальний зміст.

2. *Мотивація вчинків* – будь-яка наративна конструкція вчителя є розповіддю про природні явища, закони, авторами яких є дослідники й учені, їхні вчинки, потреби, прагнення, мотиви діяльності; оцінюючи їхню діяльність, її важливість, учні сягають «розуміння мотивів дії, опиняючись у сфері моральних оцінок» [15, с. 161].

3. *Імпліцитна канонічність* (від лат. *implicite* – прихований, невиявлений при поверховому спостереженні; від грец. *kanon* – правило або те, що є традиційною, обов'язковою нормою) – наративна реальність, що «внутрішньо глибоко зв'язана з очікуваним» [15, с. 165], але водночас має привертати увагу незвичайністю, відхиленням від певної канонічності, що робить учнів сприйнятливими до нового знання наукової або культурної спрямованості.

4. *Багатозначність референції* (від нім. *referenz*, від лат. *referre* – повідомляти – позначення словом, реченням дійсного або вигаданого предмету, об'єкту, явища) – наратив має багато суджень, залишаючи можливість учням перевірити факти, запропоновані вчителем, використовуючи різноманітні інформаційні джерела, або провести самостійно експеримент із підтвердження або спростування отриманої інформації, що дає учням нагоду навчатися прагненню до отримання однозначності – істини.

5. *Колізія як центральний елемент наративу* (від лат. *collisio* – зіткнення протилежних поглядів, прагнень, інтересів) – протиріччя, закладене в наратив, «визначає потенційний інтерес певного оповідання» для учнів [15, с. 167]).

6. *Історична компонента наративу* – історія науки та культури людства є неперервною низкою еволюційних подій, що й визначають історичні процеси земної цивілізації; з розвитком культури, науки й техніки розвивалась людина та її погляди, побут, виробництво, суспільство. Питання про ці взаємообумовлені процеси необхідно включати до наративної конструкції, адже вони є засобом зміцнення творчого мислення учнів, їхнього усвідомлення ролі й значення наукових відкриттів і їх використання в ході людської

історії, а також своєї ролі в наслідуванні та передачі здобутого досвіду в майбутньому.

Ілюстрацією наративної композиції, на нашу думку, є приклад порівняльного наукового й культурно-історичного внеску видатних фізиків та інженерів українця Євгенія Оскаровича Патона та француза Александра Гюстава Ейфеля. Учителі фізики й географії можуть використовувати його у формі заочного віртуального діалогу з метою порівняльного відтворення національної історії фізичної науки, техніки та розвитку промисловості й будівництва.

Учитель засобами наративу урізноманітнює спільну діяльність з учнями, розширюючи її до культурно-історичної теорії пізнання. Разом з експериментом і виконанням лабораторних робіт в умовах кабінету варто відтворювати та виконувати історично-значущі досліди. Розв'язання фізичних, хімічних, біологічних, географічних задач призводить до набуття вмінь і навичок зміни умови задачі або її ускладнення, складання задач із конкретної теми, за особистісними спостереженнями, за результатами історичних досліджень учених-природознавців та інженерів, мандрівників, за рисунками та схемами в підручниках і довідковій літературі тощо.

Розгляд питань історії науки та техніки в їх соціокультурному аспекті у вигляді наративної культурно-історичної композиції стає необхідною складовою сучасного підручника й посібника для загальноосвітньої школи. Саме таким чином шкільні навчальні курси дисциплін природничо-математичного циклу наповнюються культурно-історичним змістом. У процесі конструювання культурно-історичної наративної композиції, яка стане складовою підручників фізики, астрономії, хімії, біології, географії, автор має дотримуватись певної послідовності, що відповідає основним характерним етапам наративного опису.

У змісті наративної композиції виявляється й історична компонента наративу, у процесі вивчення молоддю культурно-історичної спадщини людства. Не менш важливою методологічною функцією історичної компоненти має стати створення в навчально-виховному процесі умов для учнівських розміркувань про їх власну роль у продовженні справи збереження й передачі культурно-наукового досвіду людства наступним поколінням.

З іншого боку, обсяг підручника має деяку обмеженість, і тому головним завданням автора підручника, учителя під час конструювання культурно-історичної наративної композиції є *визначення ключової колізії* у викладанні навчального матеріалу, у розповіді про творчість ученого. Ключова колізія в життєдіяльності вченого, наведена в підручнику, і стає причиною зацікавленості учнів і поштовхом до їхньої подальшої пошуково-пізнавальної діяльності.

Включення культурно-історичних наративних композицій до шкільних підручників (навчально-методичного комплексу до підручників) виконує і навчальну, і виховну, і соціокультурну функції природничо-математичної освіти.

Потужним засобом підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти справедливо визнається впровадження також сучасних інформаційних технологій – електронних програмних засобів, мультимедіа, ресурсів інтернету тощо [80], що безперечно, заслуговує на окреме й докладніше дослідження.

ДИДАКТИКА ПРИРОДОЗНАВСТВА

ЗАМІСТЬ ЕПІЛОГУ

Результати проведеного пошукового дослідження продемонстрували поліаспектність і водночас комплексність цілісного виміру визначеної проблеми. Вимоги підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти зумовлені новими об'єктивними соціокультурними потребами в Україні та стосуються, як було продемонстровано вище, майже всіх складових компонентів дидактичної системи у природничо-математичній освіті: мети в її науково-парадигмальному та соціокультурному вимірах; змісту як курикулуму, програми для розвитку; форм і методів; моно- й політехнологій, включно з ІКТ; відповідних засобів і нових, якісно вищих рівнів (компетентнісного, культурного, менталітетного) виміру особистісних освітніх результатів. Системні зрушення та зміни у взаємодії соціокультурних чинників й освітньої та дидактичної систем повинні забезпечити новий освітній результат, синергетичний за суттю – нову якість освіти (як особистісного освітнього результату й освітнього, навчального процесу). Завдання підвищення якості природничо-математичної освіти вимагає системного підходу.

Якщо завдання пропедевтичної підготовки в навчанні природознавству в початковій і базовій школі до вивчення окремих природничих дисциплін є традиційними, то завдання «формування природничо-наукової компетентності як базової <...> та обов'язкової складової загальної культури особистості, розвитку її творчого

потенціалу» та загальноприродничого компонента, як основи «формування в учнів цілісного уявлення про природу та місце людини в ній» [31], зокрема в старшій школі, ще потребують подальшого узагальнення й дидактичного вирішення. Адже інтегрований курс «Природознавства» вже увійшов у зміст вищої освіти [43].

У передмові до інноваційного науково-педагогічного та філософського журналу-щорічника «Освітологія» (2012 р.) Президент Національної АПН України Василь Кремень зазначив, що нині відбувається становлення нової парадигми розвитку науки й освіти. У природознавстві дедалі частіше застосовується міждисциплінарність, комплексність, системність; у філософії дедалі більшого значення набувають поняття, як-от синтез, всеєдність, цілісність, системність; у політиці проголошується пріоритет загальнолюдських цінностей перед груповими, посилюється переорієнтація від ворожнечі до співпраці. Сфера освіти наразі стає полем комплексних досліджень, міждисциплінарного підходу й системного аналізу.

Природничо-наукова освіта, дидактика природознавства повинні стати цілісним, системним і всеєдиним полем природничо-наукових дисциплін, що створює нову якість.

ДОДАТОК 1

ПРОГРАМА СПЕЦКУРСУ В СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН
«Проблеми якості сучасної шкільної природничо-математичної освіти:
теоретичні підходи та дидактичні технології вирішення» (8 годин)

Тема 1. Якісна освіта. Сучасні визначення освіти. Поняття якості освіти. Система особистісних особистісних результатів. Стандарти освіти. Якість процесу навчання і якість особистісного результату освіти (1 год., лекц.).

Тема 2. Якість мети природничо-математичної освіти. Поняття освітньої парадигми. Розвиток освітніх парадигм. Інтегральна освітня парадигма. (1 год., лекц.).

Тема 3. Якість особистісного освітнього результату. Система особистісних освітніх результатів. Компетентність. Освітній цикл. Компетенції як критерій якості освіти. Ключові, загальнопредметні та предметні компетенції. (2 год., практ.).

Тема 4. Компетентісно-орієнтовані педагогічні технології у шкільній природничо-математичній освіті. Розвиток технологічного підходу. Нові інформаційні технології навчання. Технологія контекстного навчання. Узагальнена технологія постановки та розв'язання навчальних задач (2 год., практ.).

Індивідуальне завдання (2 год., самостійна робота).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Абібуллаєва, Г. С.* Деякі аспекти полікультурної освіти / Г. С. Абібуллаєва // Педагогіка і психологія. — 2004. — № 3. — С. 75–83.
2. *Андрущенко, В. П.* Роздуми про освіту: статті, нариси, інтерв'ю / В. П. Андрущенко. — К.: Знання України, 2004. — 804 с.
3. *Атаманчук, П. С.* Задачний підхід у реформуванні фізичної освіти / П. С. Атаманчук, О. М. Ніколаєв, О. М. Семерня // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Засоби реалізації сучасних технологій навчання. — Випуск 34. — Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. — 2001. — С. 9–12.
4. *Атаманчук, П. С.* Особливості гуманістичного супроводу навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики / П. С. Атаманчук, Т. П. Поведа // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки: збірник у 2-х т. — Випуск 36. — Т. 1. — Чернігів: ЧДПУ, 2006. — С. 9–13.
5. *Балл, Г. А.* Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект / Г. А. Балл. — М.: Педагогика, 1990. — 184 с.
6. *Безрукова, В. С.* Все о современном уроке в школе: проблемы и решения / В. С. Безрукова. — М.: Сентябрь, 2004. — 160 с.
7. *Белкин, А.* Еще одна парадигма образования / А. Белкин // Высшее образование в России. — 2000. — № 1. — С. 92–97.
8. *Бібік, Н. М.* Компетентність у навчанні / Н. М. Бібік // Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В. Г. Кремень. — К.: Юрінком Інтер, 2008. — С. 408–409.

9. *Бібік, Н. М.* Компетенції // *Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; головний ред. В. Г. Кремень.* — К. : Юрінком Інтер, 2008. — С. 409–410.
10. *Болгаріна, В.* Культура і полікультурна освіта / *Валентина Болгаріна, Ірина Лощенова // Шлях освіти.* — 2002. — № 1. — С. 2–6.
11. *Болотов, В. А.* Компетентносная модель: от идеи к образовательной программе / *В. А. Болотов, В. В. Сериков // Педагогика.* — 2003. — № 10. — С. 7–13.
12. *Бондар, В. І.* Дидактика / *В. І. Бондар.* — К. : Либідь, 2005. — 264 с.
13. *Бондаревская, Е. В.* Научно-теоретические основы личностно-ориентированного образования // *Личностно-ориентированный образовательный процесс: сущность, содержание, технологии : сб. науч. раб.* — Ростов-на-Дону : Изд-во Ростовского госпедуниверситета, 1995. — 288 с.
14. *Бондаревская, Е. В.* Педагогика: личность в гуманистических теориях и системах воспитания : учеб. пособие для студ. сред. и высш. пед. заведений, слушателей ИПК и ФПК / *Е. В. Бондаревская, С. В. Кульневич.* — Ростов-на-Дону : Творческий центр «Учитель», 1999. — 560 с.
15. *Бордовская, Н. В.* Педагогика : учебное пособие / *Н. В. Бордовская, А. А. Реан.* — СПб. : Питер, 2006. — 304 с.
16. *Брунер, Дж.* Культура образования / *Дж. Брунер.* — М. : Просвещение, 2006. — 223 с.
17. *Бургун, І. В.* Розвиток навчально-пізнавальних компетенцій учнів основної школи в навчанні фізики : монографія / *І. В. Бургун.* — Херсон : Грінь Д. С., 2014. — 528 с.
18. *Валицкая, А. П.* Культуротворческая школа: концепция и модель образовательного процесса / *А. П. Валицкая // Педагогика.* — 1998. — № 4. — С. 12–18.
19. *В. О. Сухомлинський і реформування фізичної освіти в загальноосвітній школі / С. Величко, В. Вовкотруб, Є. Коршак, Н. Подопригора // Фізика та астрономія в школі.* — 2004. — № 1. — С. 4–7.
20. *Вербицкий, А. А.* Компетентностный подход и теория контекстного обучения : материалы к четвертому заседанию

- методологического семинара 16 ноября 2004 г. / А. А. Вербицкий. — М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. — 84 с.
21. *Вербицкий, А. А.* Инварианты профессионализма: проблемы формирования : монография / А. А. Вербицкий, М. Д. Ильязова. — М. : Логос, 2011. — 288 с.
 22. *Вишневський, О.* Теоретичні основи сучасної української педагогіки / О. Вишневський. — Дрогобич : Коло, 2006. — 608 с.
 23. *Воровщиков, С. Г.* Развитие учебно-познавательной компетентности старшеклассников: управленческий аспект : монография / С. Г. Воровщиков. — М. : АПК и ППРО, 2006. — 232 с.
 24. *Гершунский, Б. С.* Философия образования : учебное пособие для студентов высших и средних педагогических учебных заведений / Б. С. Гершунский. — М. : Московский психолого-социальный институт, 1998. — 432 с.
 25. *Гончаренко, С. У.* І все-таки гуманітаризація! / С. У. Гончаренко // Педагогіка і психологія. — 1995. — № 1. — С. 3–7.
 26. *Гусинский, Э. Н.* Введение в философию образования / Э. Н. Гусинский, Ю. И. Турчанинова. — М. : Издательская корпорация «Логос», 2000. — 224 с.
 27. *Бургун, І. В.* Розвиток навчально-пізнавальних компетенцій учнів основної школи в навчанні фізики : монографія / І. В. Бургун. — Херсон : Грінь Д. С., 2014. — 528 с.
 28. *Давыдова, С. Д.* К проблеме переосмысления ценностей в культуре и образовании / С. Д. Давыдова, С. А. Аничкин // Известия Академии педагогических и социальных наук. — Выпуск 4. — Социокультурное пространство современного образования / ред.-сост. С. К. Бондырева. — Москва–Воронеж : МПСИ, изд-во НПО «МОДЭК», 2000. — С. 81–85.
 29. *Данильчук, В. И.* Гуманитаризация физического образования в средней школе (Личностно-гуманитарная парадигма) : [монография] / В. И. Данильчук. — Волгоград : Перемена, 1996. — 184 с.
 30. Про затвердження Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів від 13.04.2011 № 561 // Верховна Рада

- України : офіційний веб-портал. — Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/561-2011-%D0%BF/page> (дата звернення: 17.12.2017).
31. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392 // Верховна Рада України : офіційний веб-портал. — Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF> (дата звернення: 17.12.2017).
 32. Діалектика вищої освіти: трансформація від декларації до реалізації : навч. посібник / В. О. Головка, С. О. Гримблат, Д. І. Барановський та ін. — Харків : Еспада, 2009. — 304 с.
 33. *Елгина, Л. С.* Фундаментализация образования в контексте устойчивого развития общества: сущность, концептуальные основы : дис. ... канд. филос. наук / Л. С. Елгина. — Улан-Уде, 2000. — 154 с.
 34. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; головний ред. В. Г. Кремень. — К. : Юрінком Інтер, 2008. — 1040 с.
 35. *Зимняя, И. А.* Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия / И. А. Зимняя // Труды методологического семинара «Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы». — М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. — 2004. — 42 с.
 36. *Іваницький, О. І.* Сучасні технології навчання фізики в середній школі / О. І. Іваницький. — Запоріжжя : Прем'єр, 2005. — 266 с.
 37. *Ильченко, В. Р.* Использование изречений древних мыслителей при составлении физических задач / В. Р. Ильченко, Н. И. Кохан // Физика в школе. — 1981. — № 4. — С. 79–80.
 38. Качество знаний учащихся и пути его совершенствования // под ред. М. Н. Скаткина, В. В. Краевского. — М. : Педагогика, 1978. — 208 с.
 39. *Колесникова, И. А.* Педагогические цивилизации и их парадигмы / И. А. Колесникова // Педагогика. — 1995. — № 6. — С. 84–89.

40. *Колін, К. К.* На пути к новой системе образования / К. К. Колін. — М. : ИПИ РАН, 1997. — 40 с.
41. Контекст [Електронний ресурс] / Вікіпедія. Вільна енциклопедія : сайт. — Режим доступу : <http://uk.wikipedia.org/wiki/Контекст> (дата звернення: 17.12.2017).
42. Контекст [Електронний ресурс] / Словопедія : [сайт]. — Режим доступу : <http://slovopectia.org.ua/37/53402/251463.html> (дата звернення: 17.12.2017).
43. Концепції сучасного природознавства [Текст] : підручник для вузів / Я. С. Карпов та ін. — К. : Професіонал, 2004. — 496 с.
44. *Кормич, Л. І.* Культурологія (історія і теорія світової культури ХХ століття) : [навчальний посібник] / Л. І. Кормич, В. В. Багацький. — Харків : Одиссей, 2004. — 304 с.
45. *Коротков, Е.* Концепція якості освіти [Електронний ресурс] / Е. Коротков // Освіта.ua : [сайт]. — Режим доступу : <http://osvita.ua/school/method/1342/> (дата звернення: 17.12.2017).
46. *Краевский, В. В.* Общие основы педагогики : учебник / В. В. Краевский. — М. : Академия, 2003. — 256 с.
47. *Крылова, Н. Б.* Культурология образования / Н. Б. Крылова. — М. : Народное образование, 2000. — 272 с.
48. Культурология. История мировой культуры : учеб. пособие для вузов / А. Н. Маркова, Л. А. Никитич, Н. С. Кривцова и др. ; под ред. проф. А. Н. Марковой. — М. : Культура и спорт, ЮНИТИ. — 1995. — 224 с.
49. *Кун, Т.* Структура научных революций / Т. Кун. — М. : Прогресс, 1977. — 300 с.
50. *Лернер, И. Я.* Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. — М. : Педагогика, 1981. — 185 с.
51. *Лихачев, Д. С.* Культура как целостная среда / Д. С. Лихачев // Новый мир. — 1994. — № 8. — С. 3.
52. *Лотман, Ю. М.* Семиосфера / Ю. М. Лотман. — СПб. : «Искусство – СПб», 2000. — 704 с.
53. *Лукіна, Т. О.* Якість освіти / Т. О. Лукіна // Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; головний ред. В. Г. Кремень. — К. : Юрінком Інтер, 2008. — С. 1017–1018.

54. *Ляшенко, О. І.* Концептуальні засади навчання фізики у середній школі / О. І. Ляшенко // Нові технології навчання : науково-методичний збірник ; [за ред. В. О. Зайончук та ін.]. — К. : ІСДО, 1996. — Вип. 16. — С. 139–144.
55. *Осмоловская, И. М.* О культурологическом подходе к формированию содержания образования / И. М. Осмоловская, И. В. Шалыгина // Образование и наука. Известия уральского отделения российской академии образования. — 2006. — № 2 (38). — С. 121–127.
56. *Павленко, А. І.* До визначення поняття творчої навчальної задачі / А. І. Павленко // Професійна творчість в системі підготовки та перепідготовки педагогічних кадрів : зб. наук. пр. / редкол.: І. А. Зязюн та ін. — Київ–Запоріжжя, 1997. — С. 90–94.
57. *Павленко, А. І.* Задачний і компетентісний підходи у навчанні: перспективи інтеграції / А. І. Павленко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. — Вип. 42 : збірн. н. пр. / за ред. П. В. Дмитренка, В. Д. Сиротюка. — К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2013. — С. 207–211.
58. *Павленко, А. И.* Контуры современной интегральной образовательной парадигмы: от проектирования личностных образовательных результатов к технологиям их формирования / А. И. Павленко // Личность в едином образовательном пространстве: организация, содержание и технологии освоения : коллективная монография / научн. редакторы К. Л. Крутий, А. И. Павленко, В. В. Пашков. — Запорожье : ООО «ЛИПС» ЛТД, 2011. — С. 279–292.
59. *Павленко, А. І.* Компетентісний підхід у навчанні: до визначення предметних пріоритетів / А. І. Павленко // Науководослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій та технологічній галузях : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. — Бердянськ : БДПУ, 2011. — С. 84–86.
60. *Павленко, А. І.* Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні

- основи) / Анатолій Іванович Павленко. — К. : Міжнародна фінансова агенція, 1997. — 177 с.
61. Павленко, А. И. Поиск компетентностно-ориентированных образовательных технологий / А. И. Павленко // Фізико-технічна і природничо-наукова освіта у гуманістичній парадигмі : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. — Керч : РВВ КДМТУ, 2011. — С. 136–138.
62. Павленко, А. І. Узагальнена задачна навчальна технологія як важливий засіб розвитку предметної компетентності учнів / А. І. Павленко // Особистість в єдиному освітньому просторі : зб. наукових тез / наук. редактори В. В. Пашков, В. В. Савін, А. І. Павленко. — Запоріжжя : ТОВ «Фінвей», 2012. — Т. 2. — С. 213–216.
63. Павленко, А. І. Узагальнена технологія постановки і розв'язування навчальних задач / А. І. Павленко // Педагогічні науки та освіта : збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. — Вип. XIV–XV. — Запоріжжя : Кругозір, 2014. — С. 161–166.
64. Павленко, А. І. Особистісно-орієнтований підхід у задачній технології розвитку творчих здібностей учнів / А. І. Павленко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський ДУ, редакційно-видавничий відділ, 2007. — Вип. 13. — С. 41–44.
65. Павленко, А. І. Розвиток цілепокладання педагога в системі «вчитель – учень – задача» як важливого компонента його професійної компетентності / А. І. Павленко // Педагогічні науки та освіта : збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної освіти. — Вип. II. — Запоріжжя : ТОВ «ЛПС» ЛТД, 2008. — С. 160–168.
66. Павленко, А. И. Система компетентностно-ориентированных образовательных технологий [Электронный ресурс] / А. И. Павленко // II Международная научно-практическая конференция : электр. сборник научных трудов ЗОАППО, 4–5 мая 2011 г. — Выпуск № 3. — Запорожье : ЗОАППО,

2011. — Режим доступа : http://www.zoippo.zp.ua/pages/el_gurnal/pages/vip3.html (дата звернення: 17.12.2017).
67. Павленко, А. Компетентностно-ориентированные образовательные технологии / А. Павленко // *Educatia pentru dezvoltare durabila: inovatie, competitivitate, eficienta : materialele Conf. St. Intern.*, 18–19 oct. 2013. — Chisinau : Institutul de Stiinte ale Educatiei, 2013. — P. 20–22.
68. Павленко, А. Педагогічні задачі у вимірі творчості / А. Павленко, І. Піскунова // *Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки*. — Київ–Запоріжжя, 1999. — С. 65–69.
69. Павленко, А. І. Діалог і зближення культур у змісті вищої фізико-технічної освіти України як шлях інтеграції до європейського освітнього простору / А. І. Павленко, Т. М. Попова // *Вища освіта України. Додаток 3 (т. 3): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору»*. — К. : Вид-во «Гнозис», 2006. — С. 188–192.
70. Павленко, А. І. Культурологічна система координат розвитку сучасної фізичної освіти в Україні / А. І. Павленко, Т. М. Попова // *Шлях освіти*. — 2007. — № 1. — С. 7–12.
71. Павленко, А. І. Культурологічний вимір сучасної фізичної освіти / А. І. Павленко, Т. М. Попова // *Фізика та астрономія в школі*. — 2006. — № 2. — С. 15–18; № 3 (закінчення). — С. 14–15.
72. Павленко, А. І. Нарратив як засіб гуманітаризації навчання фізики / А. І. Павленко, Т. М. Попова // *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Мова як чинник формування громадянина України», 16–17 травня 2008 р.* / [за заг. ред. проф. К. Л. Крутій, проф. А. І. Павленко]. — Запоріжжя : ТОВ «ЛІПС» ЛТД, 2008. — С. 227–229.
73. Пономарев, Я. А. Основные звенья психологического механизма творчества / Я. А. Пономарев // *Интуиция, логика, творчество*. — М. : Наука, 1987. — С. 5–23.
74. Попова, Т. М. Оновлення змісту природничо-наукової освіти як шлях інтеграції України до європейського і світового освітнього простору / Тетяна Попова, Анатолій Павленко //

- Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». — № 26. — Ужгород : УжНУ, 2013. — С. 162–165.
75. *Попова, Т. М.* Методологічні і дидактичні засади реалізації культурно-історичної компоненти освітньої галузі «Природознавство» : [монографія] / Т. М. Попова. — Керч : РВВ КДМТУ, 2010. — 325 с.
76. Педагогика : учебн. пособие для студентов пед. учебных заведений / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, А. И. Мищенко, Е. Н. Шиянов. — М. : Школа-Пресс, 1997. — 512 с.
77. Проблемы методов обучения в современной общеобразовательной школе / под ред. Ю. К. Бабанского, И. Д. Зверева, Э. И. Моносзона ; АПН СССР. — М. : Педагогика, 1980. — 224 с.
78. Психология и культура / [под ред. Д. Мацумото]. — СПб. : Питер, 2003. — 718 с.
79. Про основні компетенції для навчання протягом усього життя [Електронний ресурс] : Рекомендація Європейського Парламенту та Ради (ЄС) від 18.12.2006 № 2006/962/ЄС // Верховна Рада України : офіційний веб-портал. — Режим доступу : http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994_975 (дата звернення: 17.12.2017).
80. *Роберт, И. В.* Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования / И. В. Роберт. — М. : ИИО РАО, 2010. — 140 с.
81. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики / [С. У. Гончаренко, Є. В. Коршак, А. І. Павленко, О. В. Сергєєв та ін. / за заг. ред. Є. В. Коршака]. — К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. — 185 с.
82. *Розин, В. М.* Введение в культурологию / В. М. Розин. — М. : Международная педагогическая академия, 1994. — 104 с.
83. *Рудницька, О. П.* Педагогіка: загальна та мистецька / О. П. Рудницька. — Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2005. — 360 с.
84. *Савченко, О. Я.* Дидактика початкової освіти / О. Я. Савченко. — К. : Грамота, 2013. — 504 с.
85. *Сергеев, И. С.* Основы педагогической деятельности : учебное пособие / И. С. Сергеев. — СПб. : Питер, 2004. — 316 с.

86. *Сластенин, В. А.* Целостный педагогический процесс как объект профессиональной деятельности учителя / В. А. Сластенин, А. И. Мищенко. — М. : Прометей, 1997. — 201 с.
87. Совершенствование содержания образования в школе / под ред. И. Д. Зверева, М. П. Кашина. — М. : Педагогика, 1985. — 272 с.
88. Современный философский словарь / под общ. ред. д. ф. н., проф. В. Е. Кемерова. — М. : Академический проект, 2004. — 864 с.
89. *Строкова, Т. А.* Компетентностный подход и проблемы его реализации / Т. А. Строкова // Школьные технологии. — 2009. — № 6. — С. 9–16.
90. *Сухомлинский, В. А.* Гармония трех начал / В. А. Сухомлинский // Избранные произведения : в 5-ти т. / ред. кол.: А. Г. Дзеве́рін (пред.) и др. — К. : Рад. школа, 1979–1980. — С. 581–599.
91. *Сухомлинский, В. А.* Природа, труд, мировоззрение / В. А. Сухомлинский // Избранные произведения : в 5-ти т. / ред. кол.: А. Г. Дзеве́рін (пред.) и др. — К. : Рад. школа, 1979–1980. — С. 581–599.
92. *Сухомлинский, В. А.* Разговор с молодым директором школы / В. А. Сухомлинский // Избранные произведения : в 5-ти т. / ред. кол.: А. Г. Дзеве́рін (пред.) и др. — К. : Рад. школа, 1979–1980. — С. 581–599.
93. *Хомич, Е. В.* Парадигма / Е. В. Хомич // Новейший философский словарь. — 3-е изд., исправл. — Мн. : Книжный Дом, 2003. — С. 731.
94. *Хоружа, Л. Л.* Компетентнісний підхід в освіті: ретроспективний погляд на розвиток ідеї / Л. Л. Хоружа // Педагогічна теорія і практика : збірник наукових праць. — К. : КМПУ імені Б. Д. Грінченка. — № 7. — 2007. — С. 178–184.
95. *Хуторской, А. В.* Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования / А. В. Хуторской // Народное образование. — 2003. — № 2. — С. 58–64.
96. *Хуторской, А. В.* Современная дидактика : учебник [для вузов] / А. В. Хуторской. — СПб. : Питер, 2001. — 544 с.
97. *Часнікова, О. В.* Компетентнісний підхід в освіті як основа її реформування [Електронний ресурс] / О. В. Часнікова //

- Народна освіта : електронне наукове фахове видання. — Вип. 3 (24). — 2014. — Режим доступу : https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=2607
98. *Черниченко, В. И.* Дидактика высшей школы: история и современные проблемы / В. И. Черниченко. — М. : Вузовская книга, 2002. — 136 с.
 99. Что такое качество образования? / под редакцией М. И. Адамского. — М. : Эврика ; Институт образовательной политики, 2009. — 272 с.
 100. *Шарко, В. Д.* Реалізація поліпарадигмального підходу у навчанні учнів та майбутніх учителів фізики / В. Д. Шарко // Безперервна фізико-математична освіта: проблема, пошуки, перспективи : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. — Бердянськ : СДПУ, 2007. — С. 101–103.
 101. *Щербаков, Б. Ю.* Парадигмы современного образования: человек и культура / Б. Ю. Щербаков ; [под ред. Г. В. Драча]. — М. : Логос, 2001. — 144 с.
 102. *Эйнштейн, А.* Собрание научных трудов / А. Эйнштейн. — Т. 4. — М. : Наука, 1967. — 598 с.
 103. Якісна освіта – запорука самореалізації особистості : наукове видання / за заг. ред. С. М. Ніколаєнка, В. В. Тесленка. — К. : Пед. преса, 2007. — 176 с.
 104. *Якиманская, И. С.* Разработка технологии личностно-ориентированного обучения / И. С. Якиманская // Вопросы психологии. — 1995. — № 2. — С. 31–42.

Наукове видання

СЕРІЯ «НАУКОВА КНИГА»

Анатолій Іванович ПАВЛЕНКО

**ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ СУЧАСНОЇ ШКІЛЬНОЇ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ
ОСВІТИ: ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ І ДИДАКТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРІШЕННЯ**

Монографія

Відповідальний за видання *Володимир Миколайович Систеров*
Літературне редагування та верстка *Марія Сергіївна Квітенська*
Дизайн обкладинки *Видавництво «СТАТУС»*

Ілюстрації для обкладинки взяті з відкритих джерел із вільним доступом

*Відповідальним за достовірність фактів, цитат, власних імен та інших даних є автор.
Думки, положення та висновки, висловлені автором, не обов'язково відображають позицію редакції.*



Видавець:

ТОВ «Видавництво „СТАТУС“»

Адреса редакції: Україна, 69057, м. Запоріжжя,
Соборний просп., буд. 158, оф. 249.
моб. +38 (068) 448-11-28, mail@status.zp.ua
http://status.zp.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,
виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції *серія ДК № 5316 від 03.04.2017 р.*

Чому автори обирають «СТАТУС»

ПРОФЕСІЙНО. ЯКІСНО. СТАТУСНО.

Креативний дизайн	Якісна верстка	Чудовий друк	Книжковий папір	Різноманітна палітурка
Індивідуальний підхід до кожної книги	Світові стандарти наукового оформлення	Konica Minolta bizhub PRO 1200, Xerox WorkCentre 5775	Holmen Book Cream береже зір, подовжує вік книги	Тверда, м'яка, клейова (втачку), на скобу та пружину

status.zp.ua

Здано в набір 01•ХІ•2017. Підписано до друку 04•ХІІ•2017. Формат 64x90 $\frac{1}{16}$.

Папір книжково-журнальний Holmen Book Cream. Гарнітури PT Serif, PT Sans. Друк цифровий. Ум. друк. арк. 7,49. Обл.-вид. арк. 4,73. Друк. арк. відбиток 2247. Наклад 300 прим. Замовлення № 8715/11.2017-Б. Ціна договірна.

Гарнітури PT Serif, PT Sans використовується відповідно до Відкритої ліцензії компанії «ParaType Ltd».
© 2009, ParaType Ltd. All Rights Reserved.

Макет розроблений та віддрукований:

Фізична особа-підприємець **Наталія Олександрівна Систерова**, тел.: +38 (066) 541-41-01

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,
виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції *серія ДК № 5315 від 03.04.2017 р.*

**Книга віддрукована на Holmen Book Cream – спеціалізованому книжковому папері, що виготовляється концерном Holmen Paper AB, Швеція.
Папір сприяє значно меншій втомі очей при читанні та подовжує вік книги.**

ISBN 978-617-7353-88-0