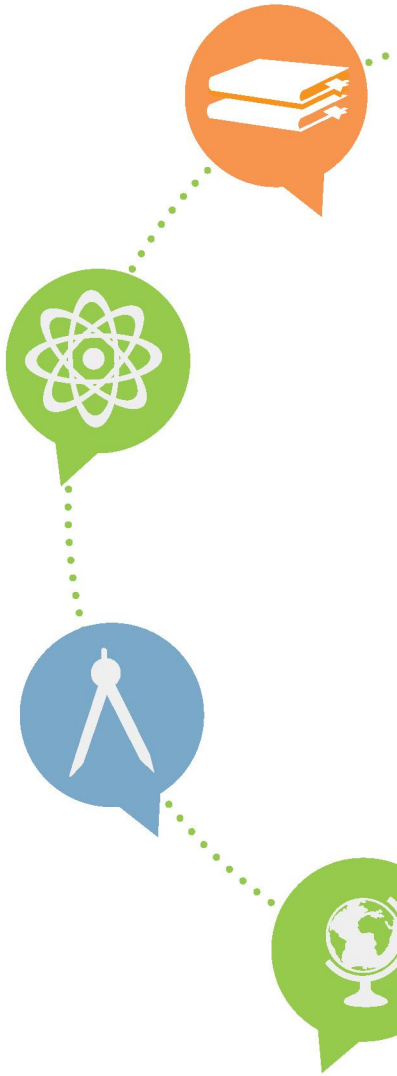
ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОСТІ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ І ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

МОНОГРАФІЯ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОСТІ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ І ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Монографія

За науковою редакцією академіка (дійсного члена) Національної академії педагогічних наук України, професора М. Т. Мартинюка, доцента С. І. Терещука, доцента М. В. Декарчук

Бровари
АНФ ГРУП
2025

УДК 37.013:5](02)
П81

Авторський колектив: Гнатюк О. В., Засєкіна Т. М., Ільніцька К. С., Кириленко К. М., Краснобокий Ю. М., Мартинюк М. Т., Підгорний О. В., Ткаченко І. А.

Рецензенти:
Заболотний Володимир Федорович, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського;
Миколайко Володимир Валерійович, доктор педагогічних наук, доцент, проректор з міжнародних зв›язків та стратегічного розвитку, професор кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;
Трифонова Олена Михайлівна, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Рекомендовано до друку вченою радою
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини
(протокол №17 від 27 травня 2025 р.)

П81

Проблеми формування цілісності природничої освіти у закладах загальної середньої освіти і вищої педагогічної освіти : монографія / [О. В. Гнатюк, Т. М. Засєкіна, К. С. Ільніцька [та ін.] ; за наук. ред. М. Т. Мартинюка, С. І. Терещука, М. В. Декарчук ; МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини. – Бровари : АНФ ГРУП, 2025. – 208 с.

ISBN 978-617-7252-43-5

Монографія є результатом виконання науково-дослідних робіт викладачами кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, провідними науковцями Національної академії педагогічних наук України та фахівцями окремих закладів освіти МОН України з питань теорії і методики навчання фізики та інтегрованих навчальних курсів в умовах поєднання інтегрованого і предметного навчання.
Рекомендується для науково-педагогічних працівників і здобувачів вищої педагогічної природничої освіти (бакалаврів, магістрантів, аспірантів), а також учителів природничих спеціальностей ЗЗСО.

УДК 37.013:5](02)

ISBN 978-617-7252-43-5

©Авторський колектив, 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА 3

РОЗДІЛ 1. ТЕРМІНОСИСТЕМА ФОРМУВАННЯ У ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ КАРТИНИ СВІТУ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТВОРЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 11

1.1 Теоретико-методологічні основи формування поняття «картина світу 11

1.2. Демаркація понять «картина світу» та «світогляд» в контексті творення цілісності інноваційного освітнього середовища. 32

Список використаних джерел 41

РОЗДІЛ 2. НАУКОВІ ЗНАННЯ ЯК БАЗИС ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ СИНЕРГЕТИКО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ 44

2.1. Синергетична спрямованість інформаційної природничо-наукової картини світу 44

2.2. Ноосферний характер світоглядної функції сучасної наукової картини світу 56

2.3. Інформаційне середовище як матриця наукової картини світу 68

Список використаних джерел 80

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОСТІ ШКІЛЬНОЇ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ НА ЗАСАДАХ ІНТЕГРАЦІЇ 82

3.1. Система шкільної природничої освіти: структура, зміст, виклики 82

3.2. Формування цілісного природничого змісту: шляхи реалізації 92

Список використаних джерел 116

РОЗДІЛ 4. ПРОБЛЕМА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ УЯВЛЕНЬ ПРО ПРИРОДНИЧО-НАУКОВУ КАРТИНУ СВІТУ ЯК ОСНОВУ СУЧАСНОГО НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ 118

4.1. Досвід теоретико-експериментального дослідження проблеми підготовки вчителів природничих спеціальностей до формування в учнів уявлень про цілісність матеріального світу та природничо-наукову картину світу. 120

4.2. Модель ефективного процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу. 147

4.3. Педагогічні умови ефективної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картини світу. 163

Список використаних джерел 177

РОЗДІЛ 5. ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ШКІЛЬНОЇ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ У ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ 182

5.1. Методологічні та науково-методичні засади створення інклюзивного безбар'єрного освітнього середовища в умовах реформ Нової української школи 182

5.2. Використання альтернативної і додаткової комунікації на уроках з природничих дисциплін 193

Список використаних джерел 203

ЗАМІСТЬ ПІСЛЯМОВИ 208

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ 209

ПЕРЕДМОВА

В монографії представлено широкий спектр бачення проблеми формування у здобувачів освіти наукового світогляду та природничо-наукової картини світу як його знаннєво-понятійної основи. Спільним для дискусійного поля із зазначеної проблеми є не пошук однозначності у трактуваннях цілей і завдань шкільної природничої освіти: наразі вони чітко визначені в багатьох нормативних документах. Серед них: Закони України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про повну загальну середню освіту»; «Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти»; «Державний стандарт базової середньої освіти»; навчальні програми дисциплін природничої освітньої галузі та конкретизуються низкою концепцій: Концепцією розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти); Концепцією Нової української школи; Концепцією розвитку педагогічної освіти та ін.

Сучасне наукове дискусійне поле з проблеми даного монографічного дослідження характерне тим, що зусилля окремих українських науковців спрямовані на пошук шляхів та засобів вирішення цілей і завдань природничої освіти учнів і дорослих на основі новітніх освітніх технологій, врахування нових результатів досліджень в галузі педагогічних наук та, звісно, класичних досягнень національної науки і вітчизняної освітньої практики. Однозначним є твердження про те, що світогляд сучасної людини є науковим, бо він базується не на основі міфологічних, релігійних чи навіть і емпіричних знань; основою сучасного наукового світогляду є опановане людиною узагальнене науково-теоретичне знання про світ, його загальні властивості та закономірності. Загалом, таке знання називають науковою картиною світу. Сучасна наукова картина світу – це єдність природничо-наукової і наукової гуманітарної картин світу у їх окремішності та цілісності, що розвиваються у напрямку створення єдиної еволюційно-синергетичної картини світу.

Природничо-наукова картина світу (ПНКС) – це бачення реального світу на основі засвоєних людиною узагальнених (інтегрованих) природничо-наукових знань про цілісність природи, людину як частину природи, місце і роль людини в ній, а також уявлень про природничо-наукове знання як основу життєдіяльності кожної окремої людини та суспільства, в цілому. ПНКС, як результат опанування (присвоєння) окремою особистістю цілісної системи

природничо-наукових знань означають терміном «природничо-наукова картина світу особистості». Це якісна характеристика особистості, яка є результатом засвоєння людиною зазначеного вище інтегрованого знання у постійному його становленні та розвитку. Природничо-наукова картина світу, як сутнісна характеристика особистості людини, здійснює інтерпретативну роль (пояснює, яким є світ з її точки зору) і роль регулятивну (є універсальним орієнтиром подальшої життєдіяльності людини, яка є носієм цієї картини).

Науковий світогляд та наукова картина світу функціонують й у власне професійному вимірі: вони є джерелом-чинником професійної діяльності людини та сповна дієвим позитивно-вмотивованим регулятором у виконанні фахівцем конкретних професійно-орієнтованих завдань. Це сповна проєктується й на освітню діяльність здобувача вищої педагогічної освіти.

Системно (у вимірах «філософія-психологія-дидактика») аналіз проблеми формування сучасної наукової картини світу здобувача освіти ми бачимо в авторській монографії академіка НАН України С. У. Гончаренка (Гончаренко С. У. Формування у дорослих сучасної наукової картини світу: монографія. Київ: ІПООД НАПН України, 2013. 220 с.). У його тлумаченні: «Наукова картина світу людини – це цілісна, інтегральна характеристика особистості, яка володіє фундаментальним загальнонауковим, методологічним знанням, системою ціннісних орієнтацій на творчий саморозвиток в навчально-дослідницькій творчій діяльності, науковим стилем мислення. Особистість із сформованою науковою картиною світу, здатна відмовитися від догм і віджилих стереотипів, здійснювати творчі пошуки, прагнути до системного пізнання явищ і процесів, що відбуваються в природі й суспільстві» (там само, стор. 2).

Проблема формування у здобувачів освіти (учня, майбутнього вчителя і ін.) цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу набула актуальності ще з початку ХХ століття, коли виникли і сформувалися тенденції інтеграції знань, уявлень і цінностей та вперше з'явився в науковому дискурсі термін «картина світу» (А. Айнштайн, Н. Бор, Г. Герц, В. Гейзенберг, М. Хайдеґґер та інші). Нині, світоглядно-методологічний аспект проблеми формування наукової картини світу майбутнього фахівця є, на наш погляд, достатньо чітким і обґрунтованим (хоча розбіжностей у потрактуванні окремих понять окремиим науковцями також не бракує).

В останні роки цій проблемі присвячено ряд змістовних наукових пошуків (П.Е. Герчанівська, М.Д. Гінзбург, К.М. Кириленко, В.В. Кузьменко, О.З. Маланчук-Рибак, С.В. Симоненко, М.І. Філон і ін.).

Трактування поняття «наукова картина світу», – є достатньо демаркованим й такими, що більш-менш однозначно потрактовується й у психологічному дискурсі. В останні роки це здійснено в рамках дисертаційного дослідження д-ра. псих. наук. В. В. Кириченка (Кириченко В. В. Формування картини світу особистості в сучасному інформаційному суспільстві : дис. … д-ра. псих. наук : 19.01.01. Київ, 2021. 422 с.).

Проведений нами аналіз літературних джерел (див: Мартинюк М.Т. Підгорний О.В. Підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів уявлень про сучасну наукову картину світу: теорія і методика : монографія. МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини. Бровари: АНФ ГРУП, 2024. 248 с.) показує, що формування природничо-наукової картини світу в учителів природничих напрямів підготовки достатньо широко представлено у науково-педагогічному обігу та у реальній освітній практиці і, насамперед в контексті уявлень про фрагментарні (фізичну, хімічну, біологічну, геофізичну, астрономічну і т. ін.) наукові картини світу, як складові цілісної природничо-наукової картини світу. Цьому присвячені роботи: П. С. Атаманчука, Л. П. Величко, М. В. Гриньової, О. С. Гринюк, Т. М. Засєкіної, В. Р. Ільченко, Ю. М. Краснобокого, С. Г. Кузьменкова, О. І. Ляшенка, М. Т. Мартинюка, М. І. Садового, А. В. Степанюк, О. М. Трифонової, О. Г. Ярошенко та ін. Роботи цих авторів мають спільну ознаку: в них вагомо обґрунтовується формування окремих, фрагментарних природничих (фізичної, астрономічної, хімічної, біологічної і т. ін.) картин світу, як найвищого рівня узагальнень теоретичних знань з певної науки, а отже й відповідного навчального предмету. Проте, питання інтеграції фрагментарних наукових картин світу в цілісну природничо-наукову картину світу у дослідженнях цих авторів не обґрунтовується. Як на це справедливо вказував С. У. Гончаренко, навіть сформованість у здобувача освіти окремих фрагментарних природничих картин світу ще не є достатньою умовою сформованості цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу. Це підтверджується й нашою практикою: у переважної більшості випускників закладів загальної середньої освіти, які стають студентами-першокурсниками природничих напрямів підготовки,

– уявлення про ту чи ту фрагментарну природничу картину світу є аморфними, недостатньо конкретними у їх змістовому наповненні, а інтегровані знання про природничо-наукову картину світу,– практично відсутні. Натомість, на цілеспрямоване формування в учнів закладів загальної середньої освіти уявлень про природничо-наукову картину світу наголошується у всіх правово-нормативних документах, що регламентують функціонування сучасної природничої освіти у будь-якому закладі освіти (звісно ж, з урахуванням особистісних та професійно-орієнованих цінностей здобувачів освіти як носіїв природничо-наукової картини світу).

Формування цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу можливе лише на основі засвоєння інтегрованих знань з різних природничих навчальних дисциплін. Проте саме такої інтегрованої, цілісної системи знань з дисциплін природничої освітньої галузі чітко не окреслено, а отже такі знання в реальній освітній діяльності не функціонують. На наш погляд, цим і обумовлена відсутність усвідомленості цілісного природничо-наукового знання у випускників закладів загальної середньої освіти, а отже й відповідний цьому рівень сформованості індивідуальних уявлень про власне цілісну природничо-наукову картину світу.

В аспекті підготовки майбутніх учителів до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу можна стверджувати, що існуюча тут проблема зумовлена низкою суперечностей між:

• новими суспільними потребами у формуванні в учнів і дорослих уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу, насамперед, як основу наукового світогляду та образу світу сучасної людини, в умовах впровадження інтегративного природничо-наукового знання, і існуючою освітянською практикою, яка функціонує переважно в системі координат роздільного (спеціально-предметного) навчання;

• сутнісною різницею в уявленнях про фрагментарну (предметну) наукову картину світу і цілісну природничо-наукову картину світу та необхідністю спеціально-орієнтованої навчальної (освітньої) діяльності з метою їх інтегрування в цілісне природничо-наукове знання здобувача освіти;

• осмисленням необхідності модернізації уже наявного освітнього ресурсу (навчально-матеріальної бази, дидактичних матеріалів і т. ін.), створеного упродовж багатьох десятків років традиційного

(розділеного) навчання та його реалізації як засобу досягнення нових цілей і завдань природничої освіти учнівської молоді в умовах інтегрованого навчання.

• необхідність оновлення змісту, форм, методів, засобів і технологій формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу в умовах інтегративно-предметного навчання і відсутністю обґрунтованих педагогічних умов та дидактичного забезпечення відповідного цьому освітнього процесу(докладніше див. у зазначеній вище монографії).

В монографії представлено й інші погляди на вирішення проблеми формування у здобувачів вищої педагогічної освіти та учнів закладів загальної середньої освіти уявлень про природничо-наукову картину світу, та відповідно, їх наукового світогляду. Проте докладний порівняльний аналіз таких підходів в даній роботі не представлено. Принагідно зазначимо, що в умовах наскрізного (в усіх класах) вивчення інтегрованих природничо-наукових курсів, формування предметних (фізичної, хімічної, біологічної і такі ін.) картин світу може бути не передбаченим (зокрема, на рівні освітніх і навчальних програм). В такому разі необхідно виділити коло інших (уже не предметних картин світу) базових понять щодо наскрізного формування науково-теоретичних знань, як основи цілісного бачення світу, а отже й цілісної природничо-наукової картини світу. Звісно, такий підхід потребує системного теоретико-експериментального обґрунтування відповідної цьому методичної системи.

У даній монографії представлено результати авторських досліджень щодо проблеми формування цілісності природничої освіти у закладах загальної середньої освіти і вищої педагогічної освіти. Зокрема, авторами окремих розділів роботи є: розділ 1 – К. М. Кириленко; розділ 2 – І. А. Ткаченко, Ю. М. Краснобокий, К. С. Ільніцька; розділ 3 – Т. М. Засєкіна; розділ 4 – М. Т. Мартинюк, О. В. Підгорний; розділ 5 – О. В. Гнатюк; автори Передмови – М. Т. Мартинюк, О. В. Підгорний (відомості про кожного з пойменованих вище авторів додаються).

Монографія цілісно висвітлює стан розробленості проблеми дослідження, що дозволяє робити важливі висновки на даному (рубіжному, на наш погляд) етапі становлення Нової української школи. З метою досягнення такої цілісності, в окремих випадках

автори використовують результати власних досліджень, які ними були опубліковані раніше в форматі окремих статей чи тез доповідей на наукових конференціях.

Пропоновані результати досліджень апробовано на засіданнях кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, на засіданнях постійно діючого Всеукраїнського науково-методичного семінару «Актуальні питання методики навчання фізики та астрономії в середній та вищій школі» (Український державний університет імені Михайла Драгоманова, м. Київ), а також на Всеукраїнському науково-методичному семінарі «Проблеми реалізації змісту шкільної природничої освіти в контексті розбудови Нової української школи» (Уманський державний педагогічний університет імені Павла тичини, м. Умань, 28.11.2024 р.) та в чисельних наукових статтях виданих авторами у провідних вітчизняних і зарубіжних фахових виданнях.

Автори висловлюють щиру вдячність рецензентам – доктору педагогічних наук, професору, завідувачу кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського Заболотному Володимиру Федоровичу; доктору педагогічних наук, доценту, проректору з міжнародних зв›язків та стратегічного розвитку, професору кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини Миколайку Володимиру Валерійовичу; доктору педагогічних наук, професору, завідувачу кафедри математики та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка Трифоновій Олені Михайлівні – за неупереджені зауваження та допомогу, надану під час роботи над монографією.

РОЗДІЛ 1. ТЕРМІНОСИСТЕМА ФОРМУВАННЯ У ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ КАРТИНИ СВІТУ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТВОРЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

1.1. Теоретико-методологічні основи формування поняття «картина світу»

Кожен період становлення людства, попри множину та різноманітіть виявів в межах його історичного часу багатства людського духу, має спільне підґрунтя інтелектуально-духовних ітерацій. Свого часу це зафіксував американський філософ Т. Кун, надавши вже наявному в працях давньогрецького мислителя Платона терміну «парадигма» значення «модель» чи «зразок» наукових пошуків, які усталюються на певному історико-культурному етапі їх здійснення. У праці «Структура наукових революцій» філософ зафіксував такі традиції наукового дослідження, дослідив логіку їх появи, становлення та зміни [14, с. 24].

Водночас кожен період історії людства, кожен історичний час має не лише властиву йому парадигму наукових пошуків (яка пов'язана з рівнем розвитку науки і техніки, визначається наявною інформацією та набутими на її основі знаннями, формується з урахуванням теоретико-емпіричних можливостей людства тощо), але й більш загальний спільний контекст, який імпліцитно присутній у всіх репрезентаціях епохи. Найбільш уживаним для позначення висхідних ознак і фундаментальних підвалин певного історико-культурного періоду поняттям є «картина світу».

Слід зазначити, що поняття «картина світу» знаходиться на перетині семантичних полів багатьох наукових термінів, серед яких поняття «парадигма» є не поодиноким: «третій світ» (К. Поппера), «науково-дослідницька програма» (І. Лакатоша), «епістема» (М. Фуко), «світосистема» (І. Валлерстайна) та ін.

Розмежування близьких за змістом понять, які міцно увійшли в науковий обіг через те, що мають непересічну глибину змісту та відтак інспірували чисельні наукові дослідженні, присвячені їх інтерпретації, є необхідним з метою різноаспектного вивчення питання формування на особистісному рівні картини світу. Водночас аналіз поняття, що

має широке контекстуальне поле, є важливим з огляду на наявний в науковому обігу запит на встановлення термінологічної чіткості.

В процесі вивченні історії появи в науковому обігу терміна «картина світу» встановлено різні історичні ретроспективи. О. Кримець та М. Філон наголошують на тому, що «термін «картина світу» ввели в науковий обіг фізики та філософи на початку XX століття» [26, с. 50]. О. Іванова зазначає, що «термін «картина світу» був уведений Г. Герцем на межі XIX–XX століть, який застосовував його до фізичного світу» [5, с. 37]. О. Маланчук-Рибак пише, що цей термін «запровадив Л. Вітгенштайн у своєму «Логіко-філософському трактаті», але в культурну антропологію та семіотику він прийшов із робіт Л. Вайсґерберґа» [18, с. 364]. Встановлено також, що на формування поняття «картина світу» вплинули праці М. Вебера, М. Гайдеґера, Е. Фромма, О. Шпенґлера, К. Г. Юнґа. Тож на ґрунті засвоєння їх ідей «у другій половині XX ст. у соціогуманітаристиці усталеною була теза про те, що будь-яке суспільство вибудовує гігантську суперструктуру – загальнонаціональну картину світу, що супроводжує людину від народження і до смерті» [18, с. 365]. Дослідниками поняття «картина світу» практично в часі його появи були представники французької історичної школи «анналів» М. Блок та Л. Февр; вплив на формування поняття мали дослідження в галузі семіотики, які в XX ст. набули великої популярності та мали різні наукові спрямування. Вагомий внесок у вивчення картини світу, зокрема, мовної картини світу, зробив український гуманітарист О. Потебня. Поява цілого ряду наукових напрямів, що припала на його час, – філософія історії, філософія культури, філософія науки, – та значні наукові напрацювання в цих галузях сформували належний ґрунт для розробки лексико-семантичного поля поняття «картина світу» [9].

Слід зазначити наявний широкий та звужений контекст вжитку терміна. У вузькому значенні «картина світу» позначає пізнавально-теоретичну основу світогляду, сукупність уявлень людства про структуру дійсності, способи її функціонування і зміни на певному етапі еволюційного становлення. О. Маланчук-Рибак зазначає, що «картина світу – максимально широка культурологічна категорія, яка в ідеалі охоплює майже весь спектр уявлень, що були випрацювані різноманітними соціокультурними практиками цього суспільства» [18, с. 368].

У широкому розумінні термін «картина світу» вживають як синонім до слова «світогляд», хоча має місце їх відмінність. Рівнями, на яких існує світогляд, і водночас його складниками є: світовідчуття (емоційно-психологічний рівень), світосприйняття (формування уявлень про світ за допомогою наочних образів), світорозуміння (пізнавально-інтелектуальний рівень). Останній формується під впливом наявної картини світу. Вона постає не лише умовою формування світоглядних цінностей, але й запорукою напрацювання поведінкових домінант, є основою комунікації суб'єктів певної епохи чи культури.

Картина світу змінюється залежно від епохи, етносу чи субкультури. Носієм картини світу є і окремі індивіди, і їхні групи (соціальні, професійні, етнічні, релігійні тощо). Картина світу перебуває в стані перманентного оновлення, є відкритою та принципово незавершуваною, водночас цілісною та довершеною. Все, що може бути створене під її впливом, в ній іманентно перебуває. Нові артефакти культури, мистецтва, науки, техніки як втілення світоглядно-ціннісних принципів свого часу додають нових інтонаційних втілень наявній картині світу та сприяють напрацюванню традицій її термінологічної фіксації.

Картина світу поділяється на: наукову картину світу (нею є якісне узагальнення і світоглядний синтез різних наукових теорій; це система уявлень людей про властивості і закономірності дійсності) та позанаукову (метанаукову, ненаукову, інонаукову) картину світу (вона передає стан людського духу, який неможливо вербалізувати, але який переживається людиною. Засобом його трансляції можуть слугувати символи, алегорії, метафори тощо). Наукова картина світу поділяється на картину світу окремих наук, вона містить численні теорії, ідеї та концепції, серед яких є й протилежні [10].

З метою більш глибокого та всебічного розкриття поняття «картина світу» слід проаналізувати наявні в науковій літературі терміни, що близькі за змістом. Такий аналіз вже був предметом наукової розвідки [8; 9], але потребує більш детального висвітлення.

Найбільш уживаним, синонімічним поняттю «картина світу», є термін «парадигма», про який було згадано вище. Його детально розробив та проаналізував американський філософ та дослідник науки Т. Кун. «Запроваджуючи цей термін, – писав він у своєму творі

«Структура наукових революцій», – я мав на увазі, що деякі узвичаєні приклади фактичної практики наукових досліджень – приклади, що включають закон, теорію, їх практичне застосування і необхідне обладнання, – в сукупності дають нам моделі, з яких виникають конкретні традиції наукового дослідження» [14, с. 24]. Філософ зазначає, що «історично орієнтований образ науки», становлення якого він розглядає у своєму творі, «має прихований філософський сенс» [14, с. 12–13], усвідомити який допомагає вивчення окремих парадигм наукового пізнання [9].

Історія наукового пошуку знала «допарадигмальний період». Він характеризувався наявністю великої кількості самостійних наукових «шкіл, що конкурують». «Окремі дослідники працюють як учені, але результати їхньої діяльності нічого не додають до наукового знання, яким ми його собі уявляємо» [14, с. 176]. Але навіть у цей період, що хронологічно відповідає становленню античної цивілізації, «кожна зі шкіл, конкуренція між якими характерна для більш раннього періоду, керується чимось, що вельми нагадує парадигму» [14, с. 12]. Втім, процес наукового пошуку все одно постає як «безперервний прогрес», якщо тільки буде встановлена котрась із парадигм, що змагаються [14, с. 176]. Допарадигмальний період розвитку людства передував парадигмальному періоду, у якому людство перебуває дотепер. Парадигмальний період людської історії характеризується перманентним творенням нових парадигм, які приходять на зміну одна одній, а в періоди зміни парадигм можуть нетривало співіснувати в одному часі.

Парадигми, якими користуються вчені, «набуваються» [14, с. 51] ними в процесі навчання та опрацювання наукових джерел. При цьому самі науковці не піддають сумніву ці парадигми, а також не переймаються проблемою встановлення їх джерел та визначення їх відповідності статусу парадигми. До того ж учені ніколи не ставлять собі за мету створити таку парадигму чи радикально нову наукову теорію, яка б могла набути такого статусу: «дослідження в нормальній науці спрямоване на розробку тих явищ і теорій, існування яких парадигма заздалегідь припускає» [14, с. 38]. «Ці три класи проблем (установлення значущих фактів, зіставлення фактів і теорії, розробка теорії) вичерпують, гадаю, поле нормальної науки (як емпіричної, так і теоретичної)» [14, с. 48]. Парадигма, яку наукова спільнота отримує у вже певним чином сформованому та узгодженому вигляді, про яку

вчені «знають принаймні інтуїтивно» [14, с. 61], є критерієм вибору ними тем та інструментів для їх вивчення, визначає дослідницьку традицію, якої вони мають дотримуватися. Філософ зазначає: «Доки парадигми залишаються в силі, доти вони можуть функціонувати без всякої раціоналізації і незалежно від того, чи намагаються їх раціоналізувати» [14, с. 64]. Але парадигми мають властивість змінюватися (залежно від зміни бачення людством світу навколо себе, критеріїв та стандартів його вивчення). Тоді відбувається «банкрутство чинних правил», яке засвідчує початок «пошуку нових» [14, с. 83]. Парадигма є тим спільним полем, у якому працюють науковці, але її наявність жодним чином не означає, що діяльність наукової спільноти позбавлена критичного пошуку; «вона не є парадигмою однаково для всіх» [14, с. 64], має здатність змінюватися та продукувати ідеї, зокрема й ті, що є предтечею нової парадигми [9].

Співвідносним із терміном «картина світу» є поняття «третій світ» у системі поглядів британсько-австрійського філософа, логіка і соціолога К. Поппера. Філософ пропонує розрізняти три «світи» чи предметно-контекстуальні середовища, у яких існує людина: світ фізичних (природних, біологічних, фізичних, хімічних) явищ (перший світ, він існує об'єктивно), світ суб'єктивних, ментальних станів свідомості, світ людської психіки (другий світ) і світ знань, об'єктивного змісту мислення поза окремим суб'єктом пізнання, цей світ об'єктивується через мову, це культурна реальність, яку формують підтверджені і непідтверджені гіпотези, різні наукові теорії, прочитані і не прочитані ніким книги тощо (третій світ). Саме останній, третій світ, має визначальний вплив на свідомість людей, які реалізовують себе як індивідуальності тільки в його лоні.

Генеалогію своїх ідей в книзі «Знання та проблема тіла і розуму» К. Поппер визначав так: «Моя власна теорія третього світу має довгу й цікаву передісторію ... . З великого списку філософів, які дотримувалися схожих теорій (Гесіод, Ксенофан, Геракліт, Парменід; Платон, Аристотель і стоїки, Плотин; Лейбніц, Больцано, Фреге; можливо, Гуссерль), я говоритиму лише про трьох: про Платона, Больцано і Фреге» [цит. за: 22, с. 146]. Пізніше філософ також зазначав вплив на формування теорії трьох світів ідей німецьких філософів Г. В. Ф. Гегеля та Т. Гомперца (міркування зазначених філософів стали знаковими для становлення поглядів не лише К. Поппера, але й інших мислителів, вчення яких в контексті аналізу терміносистеми

поняття «картина світу» будуть предметом подальшого розгляду. У зв'язку з цим генеалогія їх ідей не зазначається).

Нумерація світів фіксує хронологію їх появи та послідовність формування, кожен наступний світ виникає як наслідок розвитку попереднього. Водночас поява кожного наступного світу не «знімає» попередній, всі три світи існують як цілісна відкрита система, елементи якої взаємодоповнюють та посилюють один одного. Дослідники вказують на синергійну будову світів К. Поппера, які підпорядковані принципу емерджентності: «Концепція трьох світів Поппера ґрунтується на емерджентному еволюціонізмі, або нередуктивному матеріалізмі, та плюралістичному інтеракціонізмі, а на методологічному рівні узгоджується з критичним раціоналізмом» [22, с. 148–149].

Об'єкти третього світу мають свої втілення у світі другому, але принципово відрізняються від того, що формує другий світ, під яким філософ розуміє світ роздумів, переживань та почуттів, цілей та планів. Те, що втілює певну частину третього світу у світі першому, є тлінним і може зникнути, тоді як його репрезентація у конгломераті носіїв третього світу при цьому не зникає. Всі три світи тісно взаємодіють між собою, світ другий і перший плюралістично взаємодіють зі світом третім, який має на них вплив та імпліцитно у них присутній.

Філософ указує на необхідність розрізнення об'єктивних знань, які несуть об'єкти третього світу, та суб'єктивного знання, що формується другим світом, а також об'єктивних знань та наших суб'єктивних переживань. Він зазначає, що пріоритетну важливість для розвитку науки має саме перше (об'єктивне) знання, носієм якого є третій світ. Цей світ чинить також визначальний вплив на формування людської особистості. За посередництва третього світу людина навчається та формується як особистість [9].

Третій світ породжується духом людини та її розумом (філософ стверджує, що «об'єкти, які належать до світу 3, є людськими продуктами так само як мед є продуктом бджіл» [цит. за: 22, с. 151]. Цього «творця» третього світу К. Поппер позначає полісемантичним терміном «mind», який з англійської в залежності від контексту перекладають як «розум», «дух», «душа», «свідомість», «мислення», «психіка». Даний термін близький до терміну «logos», яким активно оперували давньогрецькі філософи. Третій світ Поппера часто

порівнюють зі світом ідей Платона, втім, якщо в давньогрецького філософа ідеї існують як незмінні, вічні духовні сутності, що є зразками для створення їх «тіней» в світі матеріальному, то в Поппера третій світ перманентно твориться людиною, доповнюється та змінюється у часі. Об'єкти третього світу взаємодіють між собою і епістемологічно, і семантично, і соціально, вибудовуючи складну логістику. Поппер наголошує на тому, що творчість є не лише засобом самовираження творця у створеному ним творі, але й дієвий інструмент комунікації людини з світом 3 [32].

Третій світ – це світ культури, це ментальність певної історичної епохи. Культура для К. Поппера є наслідком емерджентної еволюції людства, втіленням його раціональних та духовних пошуків. Водночас культура – продукт еволюції не лише людства, але й загального творчого еволюційного поступу Всесвіту. Культура як світ об'єктивного змісту знання існує в лоні інтерсуб'єктивного простору мови, мова – царина культури. Вона засіб об'єктивації її змістів та актуальний фон їх появи. Під культурою філософ розуміє «створену людьми, їх розумом і мовою, об'єктивну реальність, яка здійснює суттєвий зворотній вплив на людей, на формування їхньої самості. Культурна реальність виникає у часі завдяки здатності людської мови об'єктивувати суб'єктивне знання» [22, с. 167]. Двигуном розвитку культури є зусилля людей осягнути створене іншими та втілити результати свого розуміння у власних творіннях. Людина перебуває у постійному діалозі зі світом створеного людським духом, її свідомість постійно виходить за власні межі, має трансцендентальну природу.

К. Поппер під третім світом розуміє сукупність духовних напрацювань людства, породжену людським духом та таку, що самостійно існує, культурну реальність, яку формують не лише наукові теорії та технології, але й міфи, здобутки в культурі та мистецтві (живопис, музика, архітектура тощо). Це світ науки та культури, всього, що створило людство, включно з тим, від чого пізніше відмовилося як від помилкового чи хибного. Попри те, що третій світ є продуктом духовної творчості людства, люди є більше реципієнтами (отримувачами) його змістів, аніж донорами. Наявні спільні для усіх людей на певному етапі їх історичної еволюції як розумних істот метафізичні ідеї, які лежать в основі формування і наукових ідей та гіпотез, і культурно-мистецьких творів, формують «метафізичну дослідницьку програму» (термін К. Поппера), яка є

підґрунтям усіх рефлексій духу в певну епоху. Ці спільні ідеї не можливо верифікувати, вони мають апріорну природу. Їх можна приймати або заперечувати, але і те, і інше є результатом прийняття їх на віру, а не продуктом наукового пошуку.

Поняття «третій світ» близьке за змістом до поняття «картина світу». Водночас слід вказати і на наявні відмінності. «Третій світ» К. Поппера фіксує емерджентний синергійний зв'язок духовних змістів з еволюцією природного світу та світу людської психіки, «картина світу» має не діахронічний, а синхронічний зміст.

К. Поппер висвітлює теорію трьох світів у збірці «Об'єктивне знання: еволюційний підхід», до якої увійшли праці філософа, написані в 60-70-ті рр. XX ст. Водночас увага до викладених мислителем ідей та уведених термінів відтоді не згасає, в останні роки теорія трьох світів К. Поппера не лише активно обговорюється, але й дедалі більше аналізується. Свідченням цього, для прикладу, є змістовним аналіз поняття «третій світ», здійснений українською дослідницею О. Панафідіною 2024 року [22].

Думка про спорідненість філософії та науки була близька й британському філософу угорського походження І. Лакатошу, який розробив близьку за змістом до описаних ідей концепцію науково-дослідницьких програм (пригадаємо: К. Поппер для характеристики «третього світу» використовував термін «метафізична дослідницька програма»). Дослідник аналізує «логіки відкриття», правила, згідно з якими функціонує наука, вони виконують «функцію жорсткого ядра (нормативної) історіографічної дослідницької програми» [16, с. 13]. І. Лакатош описує такі методологічні наукові концепції, як: індуктивізм, конвенціоналізм, методологічний фальсифікаціонізм, методологія науково-дослідницьких програм. Останні він називає «найбільшим науковим досягненням» [16, с. 17]. Ця методологічна концепція розвитку науки передбачає, що одна науково-дослідницька програма змінює іншу, і відбувається це у наслідок наукових революцій, у результаті яких змінюються не поодинокі торії, а засадничі дослідницькі парадигми. Все це, як зазначає вчений, формує «картину наукової гри» [16, с. 18]. «Дослідницька програма вважається прогресуючою тоді, коли її теоретичне умогутнення передбачає й емпіричне зростання, себто коли вона з деяким успіхом може передбачати нові факти («прогресивний зсув проблем»); програма регресує, якщо її теоретичне вдосконалення відстає від її емпіричного зростання, тобто коли

вона дає тільки запізнілі пояснення або випадкових відкриттів, або фактів, що передбачаються і відкриваються конкуруючою програмою («регресивний зсув проблем») [16, с. 18]. В межах дослідницької програми спростуванням наукових теорій є не поодинокі факти, а інші теорії. Водночас «не існує жодної гарантії тріумфу тієї чи іншої програми, не існує також і ніякої гарантії її розбиття» [16, с. 19].

Концепція І. Лакатоша «науково-дослідницька програма» ґрунтується на визнанні того, що наукове знання є перманентним та послідовним і формується науковими теоріями, які тісно взаємопов'язані між собою. Науково-дослідницькі програми, що змінюють одна одну у часі, творять історію науки. Той чи інший історичний період наукового розвитку слід оцінювати на підставі аналізу усіх теорій, включно з допоміжними та тими, що знаходяться в стані формування, на основі вивчення фактів, що вплинули на їх розвиток. Наука є складним структурним утворенням, вона постає як конгломерат різних дослідницьких програм. Водночас у ній завжди наявна титульна науково-дослідницька програма, і вона пов'язана з широким контекстом, який формують не лише наукові дослідження. Зв'язки окремих програм із навколишнім науковим середовищем так само є багаторівневими. Це обумовлене світоглядним підґрунтям, яке формують наявні в науці дослідницькі програми і згідно з яким виникають нові програми (або як його підтвердження, або як спростування його основ). У своєму розвитку будь-яка науково-дослідницька програма долає два етапи: прогресивний (період, коли кількість наукових досліджень, що підтверджують її базові положення, стрімко зростає) та регресивний (коли відбувається заміна однієї наукової програми на іншу). Цікавим є міркування науковця про те, що вповні будь-яка науково-дослідницька програма розкривається лише історично: повноцінно описати та дати вичерпний перелік тих принципів, які формують науково-дослідницькі програми, можна виключно ретроспективно [9].

Праці І. Лакатоша стали предметом більш активного теоретичного опрацювання українськими науковцями впродовж останніх років завдяки перекладацькій діяльності доктора психологічних наук А. Фурмана, що ввів в обіг такі дослідження філософа, як «Методологія наукових дослідницьких програм» (український переклад опубліковано 2007 р.) [17], «Дослідницькі парадигми Поппера і Куна у фокусі фальсифікаціонізму» (переклад 2013 р.) [15], «Історія науки

та її раціональні реконструкції» (переклад 2016 р.) [16].

Близьким до поняття «картина світу» є й поняття «епістема», уведене французьким філософом М. Фуко. Ним дослідник позначає культурне тло, яке формує та чи інша епоха, водночас воно впливає на особливості сприйняття та пізнання людиною світу у той період, в який формується. Епістема, пише М. Фуко, це тип «мислення, властивий нашому часу і за допомогою якого ми волею-неволею думаємо» [29, с. 250], «позитивна основа нашого знання, в якій склався особливий спосіб існування людини і можливість пізнати його емпірично» [29, с. 385].

Епістеми М. Фуко постають як спільні історичні мисленнєві структури (їх можна вважати надструктурами, оскільки вони більш фундаментальні, ніж усі відомі структури) організації та впорядкування культури, які задають тло репрезентації наявного в ній. Епістеми не завжди є вербалізованими, чітко та системно структурованими, але вони завжди наявні у той чи інший період становлення певної культури. Про сучасну епістему філософ пише так: «Саме в тісних, дуже послідовних контурах сучасної епістеми … сучасний досвід знайшов свою можливість; це саме та епістема, яка, за своєю логікою, породила цілком і повністю такий досвід і унеможливила його неіснування» [29, с. 384; 9].

М. Фуко виокремлює три знакові для формування науки і культури Західної Європи Нового часу та модерної філософії епістеми: ренесансну (вона є космоцентричною за спрямуванням та символічною за змістом), класичну (наукоцентричну, яка намагається піднести науку до універсального критерію пізнання та вдосконалення світу) та сучасну (спрямовану на пізнання несвідомого та того, що не вписується в категорію розуму, через вивчення знаків та знакових систем). Початок формування сучасної епістеми філософ датує кінцем XVIII ст.

Під час упорядкування тієї чи іншої епістеми стосунки «слів і речей» виокремлюються як смислотворчі: для епістеми Ренесансу «слова» і «речі» тотожні між собою, в епістемі Нового часу їх стосунки опосередковуються мисленням, в сучасній – мовою («слова» в останній не лише складаються зі «знаків», а й самі постають як знаки, які поволі набувають автономного існування) [9].

Епістеми існують впродовж певного часу, змінюють одна одну

відповідно до змін, які відбуваються у світогляді певної епохи, вони є вкрай важливими для формування її онтологічних вимірів, визначають світоглядно–методологічні основи. «У будь-якій культурі та в будь-який даний момент завжди існує лише одна епістема, яка визначає умови можливості будь-якого знання, безвідносно до того, виявляється воно в теорії чи незримо присутнє в практиці» [29, с. 168].

Про близькість понять «епістема» та «картина світу» свідчить використання філософом останнього терміна в описі запропонованого ним поняття, а також уживаність близьких до нього просторових та топографічних термінів і аналогій. Ось як описує М. Фуко появу сучасної епістеми: «Останні роки вісімнадцятого століття були зрушені переломом, подібним до того, який на початку сімнадцятого століття зруйнував думку Відродження; потім великі круглі форми, що містили у собі подобу, були зміщені й розкриті, щоб могла розвернутися *картина тотожностей*; і ця схематична *картина* ось-ось буде зруйнована, тоді як знання оселиться в новому просторі. … Для *археології знання* цей глибокий перелом у *просторі безперервності,* якщо вже братися за його ретельний аналіз, не можна «пояснити» чи навіть підсумувати одним словом. Це радикальна подія, яка розподілена по всій видимій *поверхні знання*, і чиї ознаки, дії та наслідки можна прослідкувати крок за кроком. Лише думка, що переосмислює себе в *корені своєї власної історії,* може забезпечити фундамент, абсолютно вільний від сумнівів, для того, чим була єдина істина сама по собі» [29, с. 217–218] *(прим.: курсивом у тексті авторкою розвідки позначені слова, на яких варто акцентувати увагу) [9].*

Близькою до проаналізованих є концепція світосистемного аналізу, яку розробив американський дослідник науки І. Валлерстайн. Термінологічний складник цієї концепції також може бути корельований із поняттям «картина світу». І. Валлерстайн вводить поняття «світова система» («world-system»). Воно охоплює наявні в певному часі історичні, суспільні, економічні та культурні процеси у їх цілісності. Глибше зміст цього поняття філософ розкриває через близькі цьому концепти, а саме: «світ-імперія» («world-empire»), що окреслює спосіб існування системно організованого світу, та «світ-економіка», що характеризує провідний напрям життєдіяльності у світовому цілому. Світосистема складається з «ядра» («core»), яким є монополія ринку, «периферії» («periphery»), до якої належать бідніші за провідних гравців світового економічного процесу країни, готові

до наслідування панівної системи світопорядку, та «напівпериферії» («semiperiphery»), яку формують ті, що стали більш успішними за інших у наслідуванні. Ці правила визначає «геокультура» («geoculture»), що формує певну систему цінностей та моделей поведінки, які світове співтовариство сприймає як еталонні, які втілює панівна «ідеологія» («ideology»), завданням останньої є організоване гуртування людської спільноти навколо втілення принципів системи функціонування світового цілого [33]. І. Валлерстайн прагне віднайти теоретичне підґрунтя глобалізаційним змінам, що відбуваються в сучасному світі, покликаючись переважно на економічний контекст їх вияву. Втім, значну увагу в аналізі цих процесів він приділяє вивченню культурних та ідеологічних основ, які постають як їх підвалини та гаранти, причина появи та наслідок розгортання [9].

Німецький філософ, відомий як засновник філософського напряму феноменологія, Е. Гусерль у своїх творах оперує поняттям «життєвий світ». Цей концепт також має бути долучений до аналізу теоретико-методологічних основ формування поняття «картина світу». Поняттям «життєвий світ» Е. Гусерль, позначає світ у його значимості для людини, конкретно-історичну культурфілософську основу взаємоузгодженого досвіду, універсум першоначальних очевидностей. Цей універсум першозмістів складається анонімно, є апріорним до будь-яких логіко-теоретичних схем і виявляє себе як в межах логіко-теоретичних транскрипцій, так і поза ними. Життєвий світ існує як горизонт, що визначає всі можливі дії суб›єктивності. Він анонімний, нетематизований, синкретичний [11]. «Життєвий світ, пише С. Бейквелл, – той ледь помітний соціальний, історичний і фізичний контекст, у якому відбувається вся наша діяльність і який ми зазвичай сприймаємо як належне» [1, с. 154].

Сучасні французькі мислителі Ж. Дельоз і Ф. Ґваттарі у знаковій для становлення сучасної філософії, культури та мистецтва книзі «Що таке філософія?» пишуть: «філософія – це мистецтво створювати, вигадувати, виробляти концепти. … Концепти… потребують концептуальних персонажів, які сприяють його означенню» [3, с. 6]. «Філософ є другом концепту, концепт постійно у ньому перебуває. Це означає, що філософія не є просто мистецтвом формувати, вигадувати чи виробляти концепти,… . Філософія, точніше кажучи, є дисципліною, яка полягає у творенні концептів. … Створення щоразу нових концептів є об’єктом філософії» [3, с. 9]. Концепти не існують

в готовому вигляді, вони завжди витворюються; творцями концептів («рівновартісними» творцями!) Ж. Дельоз і Ф. Ґваттарі називають науку, мистецтво та філософію [3].

Один з концептів, який належить філософам, названий ними терміном «план іманентності». Ним філософи позначають дофілософський образ думки, середовище, яке є основою для створення філософських концепцій. План іманентності – глибинна сутність, внутрішня притаманність, латентна присутність. Це рухливий абсолютний горизонт, безмежне цілісне середовище, з якого походить також і трансцендентне. Він довербальний і докогітальний, передує мовній репрезентації та пізнавальному осягненню. План іманентності передує будь-якому концепту, впливає на його формування, але безпосередньо не творить його. Філософи зазначають, що план іманентності сучасного культурфілософського дискурсу має тлумачитися у термінах «симулякр», «ризома», «комплексні сили», «інтенсивності», «тіло», «машина», «техніка».

Філософська традиція постмодерного періоду напрацювала багато термінів, пов'язаних з пошуком інструментів опанування та вербалізації інтегральної цілісності як нового категоріального поняття, що є інструментом фіксації голістичного, емерджентного існування світового цілого. Голізм – це вчення про всеохопну цілісність світового цілого, яким керує процес творчої еволюції, що створює нові цілісності. Цілісність проголошується граничною реальністю універсуму [11]. Згідно з голістичним підходом, ціле завжди більше за суму його складових, завжди має властивості, які відсутні в елементах, що його формують, завжди набуває змістів, що виникають у наслідок співіснування частин цілого. Для прикладу, іспанський філософ та математик Х. Субірі водить поняття «релігація», яким позначає заданий від початку, нерозривний, тісний зв'язок людини зі світом та з духовними началами буття, зокрема, із Богом [11].

Принцип голізму властивий філософській системі німецького філософа ХХ ст. М. Гайдеґера. Його погляди близькі ряду самостійних філософських шкіл сучасності: феноменології, екзистенціалізму, герменевтиці, лінгвістичній філософії, – втім є самостійним цілісним вченням, яке називають «фундаментальною онтологією». Буття, вважає М. Гайдеґер, – необ'єктивована, але до всього причетна основа світу. Оклик буття можливо почути на шляхах осягнення суті мови. Мова – дім істини буття. Мова – це творче висвободження буття через

найменування, це оклик буття. Мова буває справжня і не справжня (побутова). Справжня мова – це ідеальне царство, з якого вийшла людина і до якого прикута. Не люди говорять мовою, а мова говорить людьми, вважає М. Гайдеґер. Мова, що містить істину буття, живе в поезії. Поезія – початкова назва буття. Поет проникає в таємниці світу. Через мову людина причетна до онтологічної основи світу, особливої реальності, у якій живе людина. Її М. Гайдеґер називає «життєвий горизонт». Термін «життєвий горизонт» має безпосередній стосунок до формування терміносистеми поняття «картина світу» на голістичних засадах, які й фіксує.

Термінотворчіть сучасного філософського дискурсу резонує з його структуралістськими та лінгвістичними пошуками, у яких філософія віднаходить нові можливості і через здійснення яких намагається актуалізувати іманентні змісти, до тепер не проявлені, та зі змінами філософського тексту як такого.

Як зазначають дослідники, для посткласичної філософії «цілісності філософського дискурсу в традиційному науковому розумінні немає» [19, с. 82]; «текст характеризується внутрішньою неоднорідністю, багатомовністю, відкритістю, множинністю, інтертекстуальністю» [24, с. 231]. Зміни філософського тексту пов'язані із таким поняттям, як «інтертекстуальність». Автором терміна «інтертекстуальність» є болгарська і французька філософиня Ю. Кристева, яка, зокрема, зазначає, що текст є місцем переплетіння багатьох текстів та окремих висловлювань [30]. Філософська концепція Ж. Дериди не просто розширює межі філософського тексту, а знищує межі поняття тексту, ставить на його місце імпліцитну єдність читача, тексту та дослідника, обґрунтовує принцип деконструкції, який є не просто методом вивчення тексту, а способом його перманентного множинного конструювання і на рівні змісту, і на рівні окремо взятих понять і термінів [28]. Деконструкція (це поняття було введене в науковий простір М. Гайдеґером та Ж. Лаканом, а детально розроблене Ж. Деридою) як теоретична концепція та сукупність методологічних стратегій має на меті подолати метафізичність та логоцентричність тексту; побачити його як амбівалентну рухливу єдність знаку та змісту, гносеологічного й онтологічного рівнів, уловити взаємопов'язаність процесів створення та прочитання тексту [9]. Як зазначає дослідниця О. Кундеревич, «деконструкція – важливий прийом у постмодернізмі та постструктуралізмі, … Деконструкція не стільки руйнує, скільки

зіштовхує, розділяє заради виявлення латентно-існуючих явищ. Основні об'єкти реконструювання – мова, контекст, несвідоме та інші поняття на межі лінгвістики та психології. Особливо цікавим для сучасного мистецтва є деконструкція контексту. Будь-який елемент мови мистецтва може бути вільно перенесеним в інший жанровий, культурний, політичний, соціальний контекст або бути «вирваним» з нього. І текст, і контекст відкриті всім знаковим потокам, що вписані в ширші контексти, тобто все впливає на все» [10, с. 44].

Про наявну буттєву цілісність, важливість її схвачування та множинність такого досвіду пишуть не лише філософи, це є предметом також і культурно-мистецького опрацювання. Цікаві спостереження у книзі «В кафе екзистенціалістів: свобода, буття і абрикосові коктейлі» наводить британська дослідниця ідей екзистенціалістів, їх життя та суспільно-історичного контексту, у якому вони філософували, С. Бейквелл. Вона пише про особливе значення, яке для вивчення ідей екзистенціалістів має творчий архів Е. Гусерля, зазначає, що сам філософ неодноразово вказував на те, що найважливіші його ідеї знаходяться в його рукописах, які важко вивчати тому, що вони дуже об'ємні та несистематизовані. Дослідниця наводить порівняння біографа Е. Гуссерля Р. Сафранського: архів філософа він порівнював «з гігантським свідомим морем у науково-фантастичному романі «Соляріс» Станіслава Лема. Порівняння гарно пасує, – пише вона, – оскільки море Лема спілкується, викликаючи ідеї та образи у свідомості людей, які до нього наближаються. Архів Гуссерля мав такий самий вплив» [1, с. 157–158].

На підставі проведених досліджень можемо констатувати, що на початку XX століття у гуманітарних студіях набув вжитковості термін «картина світу». З огляду на важливість з'ясування його змістового наповнення для культурфілософських студій та природничо-наукових досліджень, що мають фундаментальне спрямування та інтегральний характер, та чисельністю таких наукових спроб, а також у зв'язку з засадничою узагальненістю, принциповою незавершеністю вербалізації змістів, що позначаються цим терміном, в науковому обігу з покликанням на доробок окремих філософів закріпилися як самостійні поняття, що є синонімічними поняттю «картина світу».

Змістове поле найбільш вживаних із наявних термінів може бути розмежоване так: «картина світу» позначає пізнавально-теоретичну основу світоглядних підвалин культури певної епохи; «третій світ» є

фіксацією не лише знань, а й духовних змістів, якими оперує людство загалом; конгломерат духовних сутностей, що існують автономно від людини, фіксує поняття «життєвий світ»; «науково-дослідницька програма» констатує спільність наукового пошуку на певному його етапі без актуалізації площини формування світоглядних переконань; «епістема» визначає інтелектуальний культурний дискурс (без екстраполяції його підвалин до науково-теоретичних студій), спільний тип мислення, що формує культуру певного часу; «світосистема» вказує на цілісність економічного, соціального та культурного простору людства на певному етапі розвитку. Термін «парадигма» позначає модель наукового пізнання на певному історичному етапі, яка впливає на формування предметного змісту та методологічного підґрунтя наукових досліджень. Цим терміном вплив наукових досліджень на формування світоглядних змістів та їх культурологічних транскрипцій передбачається, але не актуалізується, як це має місце в терміні «картина світу». Слід зазначити, що запропоновані в розрізненні описи не є вичерпною характеристикою кожного терміну [9].

Терміносистема поняття «картина світу» формується значно більшою кількістю понять за проаналізовану. Її наповнюють і загальновживані поняття, що мають категоріальний статус для класичної наукової парадигми, і терміни, якими у якості категорій оперує посткласичний науковий дискурс, і окремі термінологічні неологізми, пов'язані з працями того чи іншого дослідника науки. В таблиці 1 систематизовано термінологічний апарат, який, на думку авторки, має бути долучений до аналізу поняття «картина світу» та уведений в практику наукового вжитку в контексті опрацювання змістового наповнення терміна «сучасна картина світу».

Табл. 1. Короткий словник термінів для опрацювання поняття «сучасна картина світу» (розроблено авторкою) [10; 11].

Апріорне та апостеріорне	філософські поняття, які відповідно означають знання, що передує досвіду та не залежне від нього (апріорне), і знання, яке отримане у результаті досвіду (апостеріорне).
Безкінечність	філософська категорія, що відображає необмежену різноманітність світу, який існує вічно та безмежно.
Буття	філософська категорія, що означає реальність, яка існує об'єктивно та не залежить від свідомості людини.

Дослідження	характерний для науки спосіб здобуття нових знань як таких, що є об'єктивними та обґрунтованими. Має два взаємопов'язаних рівні: емпіричний та теоретичний.
Експеримент	метод пізнання, за допомогою якого у контрольованих та підвладних управлінню умовах досліджуються явища дійсності; планомірно проведене спостереження.
Емерджентність	методологічний принцип цілісності, згідно з яким ціле не дорівнює сумі елементів, які входять до його складу, а завжди має властивості, відсутні у його частин.
Емпіричне та теоретичне	філософсько-методологічні категорії, що характеризують дві основоположні форми наукового пізнання, а також структурні елементи та рівні наукового знання.
Життєвий порив (за А. Бергсоном)	властивість еволюційного розвитку універсуму; життя, що зародилося на початку в одному центрі, розгортається у вигляді пориву через серію вибухів та якісних стрибків по багатьом паралельним напрямам. Ж. п. проходить через людину, тому вона є істота творча.
Закон	положення, яке відображає суттєві зв'язки між явищами реального світу чи визначає всезагальний хід подій у тій чи іншій галузі знань.
Знання	результат пізнання дійсності, володіння досвідом і розумінням, на базі яких можна побудувати надійні судження й висновки.
Імплозія (за Г. Маршаллом Маклуеном)	вибухове стиснення простору, часу, інформації, яке притаманне сучасному світу.
Індивідуація (за К. Г. Юнгом)	процес психічного розвитку індивіда шляхом асиміляції свідомістю особистісного та колективного безсвідомого з метою досягнення особистої цілісності та неповторності.
Інтеграція	етап становлення, пов'язаний з об'єднанням у ціле до цього розрізнених частин та елементів.
Інтенціональність	первинна смислоутворююча спрямованість свідомості на предмет, акт надання змісту предмету.
Інтерсуб'єктивність	структура суб'єкту, яка відповідає факту індивідуальної множинності суб'єктів, виступає основою їх спільності та комунікації.
Інтертекстуальність	метод прочитання одного тексту в контексті іншого, що виходить із припущення про існування єдиного поля відносин між усіма ідеями та текстами.

Ірраціональне	в широкому розумінні те, що не може бути осягнуте розумом, що не підпорядковується законам логіки.
Конвергентність	зближення, зливання, інтеграція. Говорять про К. істини, здатність наближення результатів пізнання, отриманих на різних історичних етапах, до кінцевого знання, яке можна вважати істинним.
Маса (за Х. Ортега-і-Гассетом)	спосіб існування, визначальною ознакою якого є життя без будь-яких принципів та ідей, згідно з встановленими кимось сценаріями (які можуть бути як усвідомлювані, так і ні).
Матерія	безкінечна множина всіх наявних у світі суб'єктів та систем, всезагальна субстанція.
Матриця	прийняті в певній спільноті найбільш фундаментальні засадничі основоположні стандарти.
Метод	спосіб побудови та обґрунтування системи наукового знання, сукупність прийомів і засобів практичного та теоретичного пізнання дійсності.
Методологія	система принципів та способів організації й побудови теоретичної та практичної діяльності, вчення про цю систему.
Можливість та дійсність	співвідносні філософські категорії, що характеризують два основних ступені становлення та розвитку предмета чи явища: наявність умов для їх виникнення та сукупність всіх реалізованих можливостей.
Мораль	імперативний спосіб ставлення людини до дійсності, який регулює поведінку людей з точки зору взаємодії добра й зла.
Наратив	термін сучасної філософії, вживається у словосполученнях «великий- та малий наратив» у значенні ідея, концепція, думка, теорія тощо.
Невизначеність	констатація непізнаваності майбутнього та реального. Н. обґрунтувала квантова фізика.
Необхідність та випадковість	співвідносні філософські категорії, що відображають взаємо протилежні типи зв'язків у світі і в його пізнанні.
Одномірна людина (за Г. Маркузе)	тип сучасної людини, якому властива втрата критичного ставлення до історії, сучасності, до суспільства.

Осьовий час (за К. Ясперсом)	«зріз» (стадія) світової історії, що стався 8–2 ст. до н. е. З його появою виникає сучасна людина, що здатна мислити, сумніватися, думати, рефлексувати; перед нею з усією своєю неминучістю постають граничні питання, їй відкривається власне безсилля перед ними, вона усвідомлює крихкість свого існування.
Перцепція та апперцепція (за Г. В. Ляйбніцом)	уявлення, сприйняття – позасвідоме (перцепція), та усвідомлене –апперцепція.
Прегензія (схоплення) (за А. Н. Вайтгедом)	процес розвитку, який полягає в становленні суб'єктивної єдності (досвіду) на основі вбирання об'єктивної дійсності.
Преформізм	вчення про існування в зародкових клітинах організму матеріальних структур, які формують головні риси розвитку та будови наступного покоління.
Принцип Пірса (за Ч. С. Пірсом)	значення терміну є сукупністю умов практичної перевірки всіх висловлювань, у яких цей термін є логічним підметом. Оскільки число таких висловів не може бути точно визначеним, бо є нескінченно великим, то значення може бути визначене тільки частково; наше знання про об'єкт є завжди гіпотетичним, незавершеним і відкритим до спростування. Істинним визнається те, на рахунок чого нині немає вагомих спростувань.
Причина та наслідок	філософські категорії, що відображають одну із форм всезагального зв'язку й взаємодії явищ. П. – це явище, дія якого має результатом інше явище, яке називається наслідком.
Прогрес	тип розвитку, що характеризується переходом від нижчого до вищого, від менш досконалого до більш досконалого.
Проліферація (за П. Феєрабендом)	принцип, згідно з яким у процесі наукового розвитку відбувається розмноження теорій, які ніяк не пов'язані між собою, і які в сумі створюють плюралістичну модель знання. Вона, окрім наукового, включає у себе й інші типи знань.
Простір та час	форми буття матерії (для класичного світобачення) чи її атрибути (у некласичному світобаченні). Дослідами підтверджено відносність просторово-часових характеристик тіл, вони залежать від об'єктів, до яких ці поняття застосовуються.

Протяжність (за А. Бергсоном)	основна характеристика життя, його становлення, творчий пошук нових форм, цілісність наявного.
Регрес	тип розвитку, що характеризується переходом від вищого до нижчого.
Ризома (за Ж. Делезом)	децентрована, не ієрархічна, не означальна система в постійному процесі становлення, це середина без початку й кінця; така модель зв'язку, яка протилежна ієрархічній структурі і є неявним, множинним зв'язком.
Розсуд та розум (за І. Кантом)	філософські категорії, що відображають два рівні діяльності мислення; перший пізнає все земне та конечне (дає матеріал для розуму шляхом створення понять, суджень, умовиводів), а другий відкриває зв'язки всіх явищ та процесів, абсолютне, божественне, безконечне, систематизує ідеї – душі, світу, Бога.
Симулякр	термін, яким позначають копію, для якої не існує оригіналу; знак, що не має означуваного об'єкту в реальності. Є вдаванням реального, точною подобою, настільки досконалим двійником, що його не можна відокремити від реальності. Він не співвідноситься ні з реальністю, ні з будь чим, окрім іншого С. С. відтворює лже-реальність, створює паралельну реальність, маскує відсутність фундаментальної реальності.
Сингулярність (за Ж. Дельозом)	подія, що передує репрезентації. Це форма індивідуалізації, але не суб'єктів чи об'єктів, а станів чи порогів. Це доіндивідуальне, неособове, неконцептуальне ціле, нейтральне, проблематичне, надмірне, незворушне, індиферентне у відношенні до всього часткового та загального.
Синкретизм	нерозчленованість, властива зародковим чи початковим станам розвитку; змішування, злиття різнорідних елементів.
Спостереження	свідоме та цілеспрямоване сприйняття пізнавальної інформації про досліджуваний об'єкт із метою його вивчення та розуміння.
Сутність та явленість	філософські категорії, С. – це внутрішній зміст предмету, я. – його прояв, безпосередньо дані форми його існування.
Теорія	комплекс поглядів, уявлень, ідей, спрямованих на пояснення та тлумачення певних явищ; форма організації наукового знання, яка дає цілісне уявлення про закономірності та зв'язки тієї чи іншої галузі.

Трансцендентальний (за І. Кантом)	апріорні (до-досвідні чи поза-досвідні) умови можливостей пізнання. Т. протилежне емпіричному.
Трансцендентний (за І. Кантом)	все, що виходить за межі чуттєвого досвіду, емпіричного пізнання світу, предмет релігійного та метафізичного пізнання. Найбільш загальні характеристики предметів, що виходять за межі їх індивідуальних властивостей. Т. протилежне іманентному. У І. Канта Т. є те, що виходить за межі можливого досвіду: Бог, душа, безсмертя.
Уявлення	цілісний образ об'єкта або світу загалом, який формується на основі уяви і чуттєвого досвіду за допомогою ресурсів пам'яті поза безперервною взаємодією з об'єктом.
Факт	дещо реальне на противагу вигаданому, конкретне, одиничне на відміну від абстрактного та загального.
Фалібілізм (за Ч. С. Пірсом)	принцип, що лежить в основі методології науки, та означає «помилковість, схильність до помилок». Згідно з Ч. С. Пірсом, наближення до істини можливе лише шляхом безперервного виправлення помилок, покращення результатів, висунення все більш досконалих гіпотез. Принцип Ф. – це принцип недостатності будь-якого теоретичного знання, яке має гіпотетичний характер і не може претендувати на вичерпність.

Дослідження культурфілософських питань межового змісту є важливим і для формування усталеної практики наукового вжитку та набуття термінологічної чіткості, і для науково-методичної роботи у напрямку формування на особистісному рівні світоглядних домінант.

В межах філософії науки як напряму наукового пошуку відбувається активна розробка поняття «картина світу». Водночас письменники та митці, а також автори більшості сучасних соціологічних, політичних, економічних концепцій розвитку світового цілого та аналітики, які вивчають його формування та окреслюють світоглядно-методологічні підвалини розвитку майбутнього, вдаються до безпосереднього чи опосередкованого аналізу наявної картини світу (З. Бжезинський, Е. Вайцзеккер, А. Війкман, С. Ґантінгтон, Ф. Фукуяма та інші).

Формування на особистісному рівні системи поглядів про наявну картину світу є необхідною умовою особистісного становлення та професійного розвитку індивіда. Створення належних умов для такого розвитку – пріоритетне завдання сучасної системи освіти на усіх її рівнях. Вирішення цього завдання потребує від науково-педагогічних

працівників і розуміння загальних культурфілософських реалій, і опрацювання теоретико-методологічного підґрунтя, і врахування у живому досвіді навчальних взаємодій особистісних особливостей (вікових та інших) конкретного індивіда.

1.2. Демаркація понять «картина світу» та «світогляд» в контексті творення цілісності інноваційного освітнього середовища

Розуміння термінологічного складника пізнавального процесу є не лише запорукою його успішності, але й вихідною умовою його можливості. Чіткість формулювань, розуміння та розрізнення семантичних значень понять, якими оперує людина, набуває особливої ваги тоді, коли у фокусі пізнання перебувають світоглядні питання. XXI століттю властиве активне перезавантаження ціннісно-світоглядних домінант. Триває активний пошук нових змістів та ідей, нових наративів. За цих умов відбувається переформатування картини світу. Світоглядні уявлення так само зазнають змін.

У світі, що активно трансформується, пошук підвалин власного існування тісно пов'язаний з формуванням цілісних та системних уявлень про навколишню дійсність. Світ, що постає як принципово відкрита система, пізнати яку можливо лише в контексті еволюційно-синергетичної парадигми, має властивість змінюватися за наперед не прогнозованим алгоритмом. Пізнання такого світу є так само відкритим та наперед не визначеним процесом пошуку [9].

З'ясування понять, що використовуються для позначення уявлень людини про навколишню дійсність та визначають розуміння нею свого місця та призначення у ній, та диференціація тих, які в науці вживаються як синонімічні, є важливою проблемою, що актуальна і для формування наукового термінологічного апарату, і для напрацювання предметного змісту наукових студій. За цих умов важливим для з'ясування є питання розрізнення термінів «картина світу» та «світогляд».

Терміном, яким позначають систему уявлень людини про світ та її місце в ньому, яка, як важливий системотворчий складник, має ціннісно-мотиваційні регулятори людської поведінки, є «світогляд». Передбачається, що людина як істота духовна та соціальна має здатність до сприйняття світоглядних постулатів як умов особистісного

становлення та схильна до їх формування у якості регуляторів власної поведінки. Поєднання загальних та особистісних конотацій призвело до багаторівневої вжитковості терміна «світогляд», а саме в контексті певної історичної епохи, регіональної культури, соціальної, етнічної, професійної чи вікової групи, окремої особистості тощо. З метою виокремити як самостійну і доволі специфічну сферу ціннісно-духовних підвалин, що визначають людське суспільство на певному етапі його історичного, наукового та культурного поступу, на межі XIX–XX ст. спочатку в лоні природничо-наукових студій, а пізніше в площині гуманітаристики дедалі більшої вжитковості набуває термін «картина світу» (на що вагомий вплив мали праці М. Блока, М. Вебера, Л. Вітгенштайна, М. Гайдеґера, Г. Герца, Е. Кассірера, Т. Куна, І. Лакатоша, О. Потебні, К. Попера, Л. Февра, Е. Фромма, М. Фуко, О. Шпенґлера, К. Г. Юнґа та багатьох інших). Репрезентація картини світу на особистісному рівні призводить до появи ще одного терміну – «образ світу». Спільне семантичне поле цих понять та максимально граничний зміст, що лежить в основі формування цього поля, є причиною відсутності їх чіткого розмежування, це ускладнює наукову комунікацію та є стримуючим чинником для напрацювання її змістової частини [9].

Дослідження останніх років сконцентровані переважно на вивченні окремих складників картини світу як інтегрованого концепту: аналізується «теоцентрична картина світу (О. Михайлова), концептуальна картина світу (Р. Павільоніс), нормативна та наукова картина світу (Н. Максимчук), індивідуальна картина світу (В. Маслова), філологічна картина світу (В. Щукін), міфологічна картина світу (С. Кошарна, С. Пітіна)» [4, с. 79] та інші ітерації цього поняття. Значна кількість наукових розвідок останніх років з цієї теми присвячена вивченню лінгвістичного аспекту питання, однак лише у контексті аналізу мовної картини світу (напр., дослідження О. Білецької, І. Заремської, Т. Охріменко). Культурфілософський аспект теми поряд з лінгвістичним піднімається в роботах О. Кримець, О. Маланчук-Рибак, М. Філон. Вивчення семантичного наповнення терміна «картина світу» ускладнене практикою змішування в науковому просторі понять «картина світу» та «образ світу», відсутністю демаркації між поняттями «картина світу» та «світогляд» [9]. Водночас наявні й інші поняття, обіговість яких ускладнює розуміння і так до кінця не розтлумачених змістів окремих

термінів, якими оперують науковці.

Систематизацію та аналіз термінів, що вживаються в науковій літературі в контексті розкриття поняття «картина світу» здійснили М. Мартинюк та О. Підгорний в монографії «Підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів уявлень про сучасну наукову картину світу. Теорія і методика». Автори наводять приклад тлумачень в науковій літературі основних понять, що є смислотворчими для формування у здобувачів освіти природничо-наукової картини світу та розробляють рекомендації для їх впровадження. Поняття, які аналізуються: світ (автори монографії рекомендують як робоче таке трактування терміну: «реальність, яка осягається розумом людини»), світогляд (рекомендоване трактування – «найзагальніша форма самосвідомості людини і суспільства»), картина світу (рекомендоване трактування – «система знань, умінь і образів, яка є основою світогляду»), природничо-наукова картина світу (рекомендоване трактування – «цілісна система узагальнених теоретичних знань про природу як все те, що існує незалежно від людини (суспільства)»), індивідуальна картина світу (рекомендоване трактування – «якісна характеристика особистості, яка є результатом засвоєння людиною інтегрованого знання у постійному його становленні та розвитку»), образ світу (рекомендоване трактування – «картина світу, наповнена значеннями і смислами») [21, с. 25–27].

Велику увагу питанням формування картини світу приділяють науковці, що вивчають методику викладання природничих дисциплін (зокрема, фізики та астрономії), розробляють інтегративно-предметний підхід у навчанні, впроваджують інтегровані навчальні програми з підготовки вчителів середньої школи як інтегрованих спеціалістів природничих спеціальностей [20; 21; 25]. Зокрема, М. Мартинюк та О. Підгорний розробляють модель підготовки майбутніх вчителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу та наголошують на тому, що «потребує актуалізації та подальшого обґрунтування питання про підготовку всіх вчителів природничих спеціальностей (рівень бакалаврату) на засадах галузевої освітньої інтеграції» [21, с. 130].

В. Кириченко у дисертаційному дослідженні на здобуття наукового ступеня доктора психологічних наук «Формування картини світу особистості в сучасному інформаційному суспільстві»

зазначає, що поняття «картина світу» не тотожне поняттю «світ», бо може існувати «те, що не увійшло до картини світу» та існувати поза ним, втім, інтегральною властивістю картини світу є її завершеність [12, с. 65]. Дослідник зазначає, що «картина світу – це універсум, який не може мати «сірих» та «чорних» плям. Колективна культурна активність прагне до універсалізму групового світосприйняття. … Картина світу може складатися лише з тих елементів культури, якими володіє людина, а отже бути не повною, спотвореною чи видозміненою» [12, с. 66–67]. Водночас картина світу завжди має системну природу та інтегральну будову.

Дослідник зазначає, що від 50-х рр. ХХ ст. «поняття картина світу трансформувалося у відображення світу у масовій чи індивідуальній свідомості» [12, с. 68], покликаючись на твори І. Хасана та Ж Дериди, стверджує, що ««картина світу» є утворенням не одиничним на рівні індивідуальної свідомості. Навколишній світ може відображатися у тисячах полотен» [12, с. 69].

Термінологічна чіткість попри активну вжиткову практику терміна «картина світу» є відкритим питанням. В науковій літературі відсутнє чітке визначення поняття «картина світу». Дефініція, що мала знаний вплив на наукові вітчизняні студії, належить українському академіку В. Шинкаруку, у виданні «Філософський енциклопедичний словник» він визначає поняття наступним чином: «Картина світу – одна з форм світоглядного подання об'єктивної реальності в суспільній свідомості, що являє собою образ освоєної в практиці дійсності, компонент світогляду; цілісна картина дійсності, насамперед узагальнений образ соціального середовища, що становить вихідну умову людського буття, створюється в процесі практичної діяльності людей» [27, с. 271]. Визначення В. Шинкарука стало еталонним для багатьох науковців. Для прикладу, П. Герчанівська пропонує максимально близьку дефініцію: «Картина світу – одна із форм світоглядного подання об'єктивної реальності в суспільній свідомості, що являє собою образ освоєної в практиці дійсності, компонент світогляду» [2, с. 86].

В. Шинкарук аналізує функції картини світу в житі соціуму, їх розгляд є інструментом розкриття змісту даного поняття. Картина світу «наповнює культурним змістом сприйняття навколишніх речей, опосередковує людські комунікації, оскільки втілює смисловий контекст взаєморозуміння між людьми, сприяє виробленню програми

практичної поведінки, орієнтації людини в світі соціальних явищ, у реалізації прийнятого способу життя» [27, с. 271].

Поняття «картина світу» не є тотожним поняттю «світогляд», попри те, що дані поняття мають багато спільних рис та перетинаються між собою.

В. Діденко та В. Табачковський у «Філософському енциклопедичному словнику» визначають світогляд як «духовно-практичне утворення, засноване на співвіднесенні наявного, сущого та уявного, бажаного, належного, синтез досвіду, оцінки знання та переконань, зорієнтованих на ідеали» [27, с. 569] та зазначають, що світогляд є формою «самосвідомості людини і суспільства» [27, с. 569].

Термін «світогляд» у науковій літературі використовується для позначення системи уявлень людини про світ та обумовленої ними мотиваційно-ціннісної моделі поведінки особистості. Для філософської літератури (як наукового, довідникового, так і навчального змісту) традиційним є виокремлення у структурі світогляду таких компонентів, як світовідчуття, світосприйняття та світорозуміння (про рівні світогляду йшлося вище). В. Діденко та В. Табачковський у згаданому виданні структуру світогляду деталізують: світобачення, світовідчуття, світорозуміння, світоспоглядання та світосприйняття. Такі компоненти світогляду як «світобачення» та «світовідчуття» роблять поняття «світогляд» близьким до поняття «картина світу». Втім, присутність інших складників, питомо важливих для побудови цілісної світоглядної конструкції, є вагомою підставою для розрізнення понять «світогляд» та «картина світу».

У світогляді завжди присутні емоційно-психологічний та когнітивний компоненти, вони вповні не фіксуються поняттям «картина світу». Аналіз процесу становлення світобачення закріплює необхідність розрізнення понять «світогляд» та «картина світу», оскільки пізнавально-інтелектуальний рівень світогляду не є винятково результатом взаємодії нижчих структурних рівнів, він формується під впливом певної картини світу, наслідком якої переважно і є. Особливо наглядно ця взаємодія прослідковується в науковому світогляді: «Науковий світогляд ґрунтується на експериментальних та теоретичних знаннях про світ загалом» [27, с. 570]. Саме це дає підстави науковцям говорити не лише про історичні типи світогляду (міф, релігію, філософію), але й про різні

світоглядні системи: «У різні історичні епохи формувалися головні структурні системи: космоцентрична, спрямована на пошуки єдиної сутності світобудови; теоцентрична, в якій панує віра в надприродні сили; антропоцентрична, пов'язана з усвідомленням людини центром Всесвіту, розкриттям можливостей розвитку особистості» [27, с. 569; 9].

У науковій літературі наявний досвід дефініції термінів шляхом їх взаємовикористання, один термін тлумачиться з покликанням на інший. Для прикладу, О. Маланчук-Рибак поняття «картина світу» розкриває через поняття «світогляд»: «Картина світу – термін, який використовують також для означення світоглядних структур, що є у фундаменті культури певної історичної доби» [18, с. 368].

Обґрунтованим є наступне розрізнення термінів: «картина світу» фіксує пізнавально-теоретичну основу уявлень, якими оперує певна епоха; термін «світогляд» охоплює собою знання про світ, що існує не лише у теоретичних формах, а також позначає сформовані на базі цих знань переконання та ціннісні домінанти, які існують на особистісному рівні, але можуть мати і ширшу репрезентацію [9].

Диференціацію понять «картина світу» та «світогляд» ускладнює той факт, що носієм духовних сутностей, які ними позначаються, є як окремі індивіди, так і різні групи людей (соціальні, професійні, етнічні, релігійні тощо). І світогляд, і картина світу мають історичну природу, вони змінюються в часі, а також різняться залежно від регіональних чи інших типологічних відмінностей, що формують множинність людської спільноти в часі та просторі. Картина світу та світогляд перебувають у стані постійного оновлення, розвитку, є принципово відкритими та незавершеними. Вони є також підґрунтям інтеграції та дезінтеграції особистостей, основою комунікації з однодумцями як у сучасному, так і в історичному вимірах, фундаментом для встановлення меж власного буттєвого простору [9].

Картина світу та світогляд мають багато спільних особистісно орієнтованих функції, на цьому, зокрема, наголошує С. Симоненко: «світобачення має дві базисні функції – інтерпретативну (здійснити бачення світу) і регулятивну (служити орієнтиром у світі, бути універсальним орієнтиром людської життєдіяльності). Ці ж функції виконує і картина світу» [23].

Наявна в певну епоху картина світу є основою формування світоглядних переконань, аксіологічних регуляторів та мотиваторів

поведінки окремих особистостей. «Картина світу» обумовлює наукове та позанаукове вивчення світу, формує коло інтересів людей певної епохи, визначає рівень та спосіб їх життя. Вона знаходиться в стані перманентного розвитку і водночас завжди має цілісну будову. Наявна картина світу знаходить своє відображення у поглядах та переконаннях окремих індивідів. В. Кириченко пропонує розрізняти колективну та індивідуальну картини світу. «Індивідуальні уявлення про світ, – пише дослідник, – є апріорі похідним від колективних уявлень, особливо, якщо брати до уваги не лише аспект колективності в авторстві картини світу, а й багатовікової історії її створення» [12, с. 66].

Картину світу як вона репрезентована на рівні окремої людської особистості визначають терміном «внутрішня картина світу». Цей термін використовують «для позначення того, як у формі образів, слів, через різні пізнавальні процеси свідомість людини сприймає та організовує інформацію про навколишню дійсність» [10, с. 97–98]. Як синонімічний до терміна «внутрішня картина світу» з метою акцентування на особистісному гносеологічному складнику процесу її формування та психологічній рецепції вживають термін «образ світу». Останній має широкий вжиток у літературі [9].

Докторка психологічних наук О. Кривопишина констатує, що в психології «образ світу розуміється як багаторівнева система уявлень людини про світ, інших людей, себе й свою діяльність, інтегральний конструкт пізнавальної сфери особистості, а результат пізнавального процесу – як модифікований образ світу, збагачений новими елементами. ... образ світу – це утворення психіки, що опосередковує будь-яку діяльність індивіда (у тому числі й творчу)» [13]. У такому потрактуванні «образ світу» є репрезентацією «картини світу» на рівні окремої особистості.

Докторка психологічних наук С. Симоненко зазначає, що ««образ світу» і «картина світу» – це тотожні за своїм змістом поняття … . Картина світу – це більш вузьке за своїм змістом поняття, тобто змістова сторона образу світу, його результат. ... Образ світу завжди індивідуальний» [23]. Науковиця звертає увагу на взаємопов'язаність понять «картина світу» та «образ світу»: з одного боку, образ світу постає «як розпредмечування картини світу» [23], з іншого – образ світу є основою формування змістової частини картини світу окремого індивіду, який є її співтворцем та постає «суб'єктом діяльності

загальної картини світу» [23]. Авторка пропонує розуміння «картини світу як глобального образу світу» [23].

Образ світу є позачуттєвим, амодальним, у ньому фіксуються предмети та ознаки навколишньої дійсності у їх транскрипції в пізнанні окремої людини, він розгортається як система організації уявлень та знань про світ, що має цілісний характер та виконує прогностичну функцію. Образ світу постає як втілення картини світу на рівні її сприйняття та формування окремим індивідом.

Поняття «образ світу» відмінне від поняття «внутрішня картина світу», який використовують з метою позначення засвоєння картини світу психікою людини. У внутрішній картині світу наявне свідоме та несвідоме, те, що існує як актуалізоване, та те, що потенційно може таким стати. Термін «образ світу» фіксує лише усвідомлювані пізнавальні процеси. ««Внутрішня картина світу» значно складніша й більш об'ємна за своїм змістом, ніж «образ світу», тому що має відношення до духовного, котре пов'язане із тривалою історією не тільки людства, а й усього життя на Землі» [10, с. 98].

Проаналізовані поняття «картина світу», «внутрішня картина світу», «образ світу», «світогляд» є близькими, але не тотожними за змістом. Доцільним є розрізнення їх семантичного поля та унормування практики коректного вжитку. Поняттям «картина світу» варто позначати наявне в певну епоху бачення та розуміння світу на базі напрацьованих нею знань, яке охоплює собою велике коло когерентних поглядів та переконань та є основою формування світоглядних, аксіологічних регуляторів і мотиваторів поведінки окремих особистостей, які фіксуються терміном «світогляд». Картину світу як вона втілюється на рівні окремої людської особистості, яка формує своє розуміння світу на основі власних та здобутих в готовому вигляді знань, усвідомлених та позасвідомих чинників, варто визначати терміном «внутрішня картина світу». З метою акцентування на особистісному гносеологічному складнику процесу її формування варто вживати термін «образ світу», яким можливо фіксувати усвідомлену репрезентацію картини світу на особистісному рівні. Терміном «світогляд» слід позначати систему уявлень людини про світ та її особисте місце в ньому, у якій важливим складником структури є ціннісно-мотиваційні регулятори людської поведінки [9].

Поняття «картина світу» та «світогляд» слід розрізняти так: «картина світу» як поняття фіксує пізнавально-теоретичну основу

уявлень певної епохи та є неперсоніфікованим утворенням, хоча й таким, що існує на особистісному рівні; натомість поняттям «світогляд» позначає ті погляди і переконання, які є особистісним надбанням (хоча й таким, що екстрапольоване та тісно пов'язане із онтологічними, гносеологічними та іншими вимірами людського буття у певному соціокультурному середовищі та може бути репрезентоване не лише на особистісному рівні), а також сформовану на базі цих поглядів життєву позицію індивіда, його цінності та ідеали. На основі спільності світоглядів окремих особистостей формуються світоглядні переконання тих соціокультурних утворень, які ці особистості створюють, що дає підстави говорити про світогляд певної культури чи епохи [9].

Від кінця ХХ ст. триває процес формування нової цілісної картини світу. Розвиток інноваційної культури як нової культурної форми, що постає у наслідок реалізації людиною свого інноваційного потенціалу, який визнається її генеральною характеристикою, визначив домінанту нової картини світу. Наскрізною властивістю нової картини світу є актуалізація інноваційного потенціалу людини та всього наявного.

Інноваційність – це здатність людини до творення нового, властивість світу, що перебуває в стані перманентного становлення та творення. Визначальна характеристика інноваційної культури – оновлення, пошук оформленої цілісності, що не виключає еклектичності та різноманітності. Така настанова своїм наслідком має інтеграцію природничо-наукової та гуманітарної картин світу. Інноваційна культура створює таку картину світу, яка є перебігом великої кількості нелінійних процесів як у світовому цілому, так і в людині [7].

Розвиток інноваційної культури особистості відбувається шляхом формування в процесі здобуття нею освіти інноваційної компетентності. Створення інноваційного освітнього середовища є запорукою набуття здобувачем освіти інноваційної компетентності. Інноваційно зорієнтована особистість не лише налаштована на постійне продукування нового, вона розуміє наявні статегії такого творення, усвідомлює їх світоглядно-методологічну основу [7].

Формування нової синергетично-еволюційної картини світу, що наразі активно відбувається, потребує висвітлення та ретельного аналізу в науковій і науково-методичній літературі поняття «картина

світу» та терміносистеми, яка навколо нього формується. Особливо нагальним є вивчення наявної картини світу в процесі опанування здобувачами освіти освітніх програм в закладах освіти.

Такий освітній досвід слід напрацьовувати ще на рівні початкової та базової середньої освіти. Підготовка вчителів, здатних не лише надати якісні освітні послуги в тій чи іншій галузі знань, але й сформувати у здобувача освіти уявлення про наукову картину світу тієї чи іншої науки, закласти основи розуміння наявної картини світу, сприяти сформуванню у особистості світоглядних переконань та стійкої української ідентичності – нагальне завдання часу.

Список використаних джерел

1. Бейквелл С. В кафе екзистенціалістів: свобода, буття і абрикосові коктейлі / пер. В. Станкевич. Київ : Комубук, 2023. 472 с.
2. Герчанівська П. Е. Культурологія: термінологічний словник. Київ : Національна Академія керівних кадрів культури і мистецтв, 2015. 439 с.
3. Дельоз Ж., Ґваттарі Ф. Що́ таке філософія? / наук. ред. укр. вид. О. Фешовець, пер. з франц. Я. Тарасюк. Львів : Астролябія , 2015, 272 с.
4. Драч І. Д., Миколенко А. З., Тишковець М. П. Мовна картина світу у процесі вивчення іноземної мови в медичних університетах. *Медична освіта.* 2019. № 4. С. 79–83.
5. Іванова О. В. Мовна картина світу як відображення мовної свідомості особистості. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Філологічна».* 2015. Вип. 51. С. 36–39.
6. Кириленко К. М. До питання про демаркацію понять «картина світу», «світогляд» та «образ світу». *Актуальні проблеми філософії та соціології.* 2021. № 28. С. 9–13.
7. Кириленко К. Інноваційна культура. Збірка наукових статей. Київ : Видавничий центр КНУКіМ, 2023. 264 с.
8. Кириленко К. М. Термінологічна парадигма поняття «картина світу». *Наукове пізнання: методологія та технологія.* 2021. № 1. С. 10–16.
9. Кириленко К. Модернізація викладання філософії як університетської науки (на прикладі освітнього досвіду КНУКіМ). Збірка наукових статей. Київ : Видавничий центр КНУКіМ, 2023. 244 с.
10. Кириленко К. М., Кундеревич О. В., Бойко Л. П. Філософія культури. Словник / за заг. редакцією К. М. Кириленко. Київ : ТОВ «Агентство «Україна», 2018. 280 с.

11. Кириленко К. Філософський словничок. Київ : ТОВ «Агентство «Україна» , 2005. 144 с.

12. Кириченко В. В. Формування картини світу особистості в сучасному інформаційному суспільстві : дис.… д-ра псих. наук : 19.00.01. Київ, 2021. 497 с.

13. Кривопишина О. А. Образ світу як рефлексивне самоздійснення творчої особистості. *Вісник НТУУ «КПІ». Філософія. Психологія. Педагогіка.* 2007. № 2 (20). Ч. 1. С. 84–88.

14. Кун Т. Структура наукових революцій. Київ : Port-Royal, 2001. 228 с. URL: http://litopys.org.ua/kuhn/kuhn.htm (дата звернення: 19.09.2022).

15. Лакатош І. Дослідницькі парадигми Поппера і Куна у фокусі фальсифікаціонізму. *Психологія і суспільство.* 2013. № 4. С. 6–17.

16. Лакатош І. Історія науки та її раціональні реконструкції. *Психологія і суспільство.* 2016. № 2. С. 13–23.

17. Лакатош І. Методологія наукових дослідницьких програм. *Психологія і суспільство.* 2007 № 4 (30). С. 11–28.

18. Маланчук-Рибак О. Картина світу в категоріальній системі культурології. *Вісник Львівської національної академії мистецтв.* 2011. Вип. 22. С. 363–374.

19. Малиновська І. В. Феномен філософського дискурсу: сліди текстів, що не написані. *Вісник Київського національного лінгвістичного університету. Серія: Філологія*. 2011. Т. 14. № 1. С. 77–86.

20. Мартинюк М. Т., Підгорний О. В. Міждисциплінарний дидактичний комплекс «Сучасна природничо-наукова картина світу» в системі особистісного та професійного становлення майбутнього вчителя природничих наук. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук.* 2023. № 4. С. 175–190.

21. Мартинюк М. Т., Підгорний О. В. Підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів уявлень про сучасну наукову картину світу. Теорія і методика : монографія. Бровари : АНФ ГРУП, 2024. 248 с.

22. Панафідіна О. Метафізика культури Карла Поппера: світ 3 та його значення для людини. *Актуальні проблеми духовності.* 2024. Вип. 25. С. 144–172.

23. Симоненко С. В. «Образ світу» та «Картина світу» як детермінанти індивідуальних стратегій візуально-мисленнєвої діяльності суб'єкта.

Наука і освіта. 2011. № 9. С. 234–243. URL : https://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/doc/2011/9_2011/59.pdf (дата звернення: 23.02.2025).

24. Сподарик О. В. Вплив теорії деконструкції на постмодерний художній текст. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія: Філологічна.* 2013. Вип. 36. С. 229–232.

25. Ткаченко І. А., Краснобокий Ю. М., Ільніцька К. С. Методико-методологічні засади підготовки учителів природознавства на концепціях еволюції наукової картини світу : монографія. Бровари : АНФ ГРУП, 2023. 266 с.

26. Філон М. І., Кримець О. М. Наукова картина світу у філософському й лінгвістичному вимірах. *Термінологічний вісник.* 2013. Вип. 2 (1). С. 50–55.

27. Філософський енциклопедичний словник / В. І. Шинкарук та ін. Київ : Абрис, 2002. 742 с.

28. Derrida J. Of Grammatology. Baltimore : Johns Hopkins University Press, 1998. 456 p.

29. Foucault M. The Order of Things. An Archaeology of the Human Sciences. New York : Vintage, 1994. 416 p. URL: http://www.naturalthinker.net/trl/texts/Foucault,Michel/Foucault,%20Michel%20-%20The%20Order%20of%20Things%20-%20An%20Archaeology%20of%20the%20Human%20Sciences.pdf (дата звернення: 19.09.2022).

30. Kristeva J. Sèméiotikè; recherches pour une sémanalyse. Paris : Éditions du Seuil, 1969. 379 p.

31. Lakatos I. History of Science and Its Rational Reconstructions. PSA : Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, 1970. Vol. 1970. P. 91–136. URL: http://facultymembers.sbu.ac.ir/ayatollahzadeh/wp-content/uploads/2016/02/Imre-Lakatos-History-of-Science-and-Its-Rational-Reconstructions.pdf (дата звернення: 19.09.2022).

32. Popper K. Evolutionary Epistemology. Evolutionary Theory: Paths into the Future. Chichester and New York, 1984. Ch. 10. P. 239–255.

33. Wallerstein I. World-Systems Analysis: An Introduction. Durham, North Carolina : Duke University Press, 2004. 128 p.

РОЗДІЛ 2. НАУКОВІ ЗНАННЯ ЯК БАЗИС ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ СИНЕРГЕТИКО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ

2.1. Синергетична спрямованість інформаційної природничо-наукової картини світу

Однією з проблем сучасних психолого-педагогічних досліджень є з'ясування механізмів відображення інтегративних процесів у природознавстві, які стають основою формування та подальшої еволюції наукової картини світу, що сприяє оволодінню масивом сучасних природничо-наукових знань як цілісної системи набуття відповідних професійних компетентностей на основі фундаментальної освіти.

Історія науки як соціального інституту і частини загальнолюдської культури стверджує, що вона, поза всяким сумнівом, розвивається, тобто незворотньо якісно і кількісно змінюється з часом. Постійно нарощуючи обсяг наукового знання, розгалужуючись і ускладнюючись, розвиток науки не є «рівномірним». У ньому спостерігаються періоди тривалого, повільного та кропіткого накопичення нових знань з раптовим «несподіваним» проникненням у канву науки «фантастичних» ідей, які революційним чином спростовують віками усталені картини світу. Наукові революції в різні історичні періоди для побудови нової картини світу відводили відповідну роль всім наявним на той час наукам. Спочатку намагання осягнути всю складність єдиного, цілісного світу природи налаштовувало дослідників на найглибшу деталізацію результатів вивчення реальності. Тому приріст наукового знання супроводжувався його неперервною диференціацією. Так з часом в таких науках як фізика, хімія, біологія, астрономія та інших утворювалося ціле сімейство споріднених наук. Сучасну науку не дарма називають «великою наукою». Її системна складність і розгалуженість вражає – зараз нараховується більше 15 тисяч різних наукових дисциплін і цей процес продовжується й нині. Кількість самовизначуваних у якості самостійних наукових дисциплін невпинно зростає. Необхідність і певні переваги такої об'єктної спеціалізації наук є очевидними і не потребують додаткових аргументів.

Проте, вже в рамках класичного природознавства поступово стала утверджуватися ідея принципової єдності всіх явищ природи, а отже

й наукових дисциплін, що їх описують. З'ясувалося, що пояснення хімічних явищ неможливе без залучення фізики; об'єкти геології вимагали як фізичних, так і хімічних засобів аналізу тощо. Подібна ситуація склалася й з поясненням життєдіяльності живих організмів, адже навіть найпростіший з них являє собою і термодинамічну систему, і хімічну фабрику одночасно, а часто ще й як генератор або споживач електромагнітної енергії (хвиль). Тому почали виникати суміжні науки типу біофізики, біохімії, фізичної хімії, хімічної термодинаміки та інших. Межі, які раніше існували між сформованими розділами природознавства ставали все більш умовними.

На сьогоднішній день основні фундаментальні науки настільки глибоко «дифундували» одна в одну, що назрів час створення єдиної науки про Природу. Інтегративні процеси у природознавстві тепер починають переважати над процесами диференціації, тобто дроблення наук. Інтеграція природничо-наукового знання перетворюється у провідну закономірність його розвитку. Вже зараз вона реалізується у таких форматах [8, 9]:

• в організації досліджень в областях суміжних наукових дисциплін, де якраз й очікуються самі цікаві і багатообіцяючі наукові результати;

• у розробці і розширенні діапазонів використання загальнодисциплінарних наукових методів (спектральний аналіз, ядерний магнітний резонанс, метод мічених атомів, хроматографія, комп'ютерний експеримент та ін.);

• у пошуку універсальних («об'єднуючих») теорій і принципів, які з єдиних позицій могли б пояснити нескінченне різноманіття явищ природи;

• у розробці теорій, які виконують загальнометодичні функції у природознавстві (загальна теорія систем, кібернетика, синергетика);

• у зміні характеру підходів до вирішуваних сучасною наукою проблем, адже в більшості вони виявляються комплексними (екологічні проблеми, проблема зародження життя, проблема освоєння космічного простору тощо).

Раніше вважалося, що в науці відбувається неперервний приріст наукового знання, поступове накопичення нових наукових відкриттів і точніших теорій, яке в підсумку й створює кумулятивний ефект на різних напрямах пізнання природи. Тепер же логіка розвитку науки набуває іншого характеру: вона розвивається не в процесі неперервного накопичення нових фактів і ідей, а завдяки фундаментальним

теоретичним зрушенням, які в один момент перекроюють до цього звичну загальну картину світу і змушують учених перебудовувати свою діяльність на основі принципово нових світоглядних установок (парадигм). На зміну логіки поступової, покрокової еволюції науки прийшла логіка наукових революцій і «катастроф». Яскравим прикладом таких наукових революцій є зміна класичної фізики (ньютонівської) на релятивістську (ейнштейнівську).

У той же час визначальною особливістю структури наукової діяльності на сучасному етапі є розмежування науки на відносно відособлені один від одного напрями, що відображається у відокремлених навчальних дисциплінах, які складають змістове наповнення навчальних планів різних спеціальностей у закладах вищої освіти. До деякої міри це має позитивний аспект, оскільки дає можливість більш детально вивчити окремі «фрагменти» реальності. З іншого боку, за цього випадають з поля зору зв'язки між цими фрагментами, оскільки в природі все між собою взаємопов'язане і взаємозумовлене. Негативний вплив відокремленості наук вже в даний час особливо відчувається, коли виникає потреба комплексних інтегрованих досліджень оточуючого середовища. Природа єдина. Єдиною мала б бути і наука, яка вивчає всі явища природи.

Наука не лише вивчає розвиток природи, але й сама є процесом, фактором і результатом еволюції, тому й вона має перебувати в гармонії з еволюцією природи. Збагачення різноманітності науки повинно супроводжуватися інтеграцією і зростанням упорядкованості, що відповідає переходу науки на рівень цілісної інтегративної гармонічної системи, в якій залишаються в силі основні вимоги до наукового дослідження − універсальність досліду і об'єктивний характер тлумачень його результатів.

У даний час загально прийнято ділити науки на природничі, гуманітарні, математичні та прикладні. До основних природничих наук відносять: фізику, хімію, біологію, астрономію, геологію, фізичну географію, фізіологію людини, антропологію. Між ними чимало «перехідних» або «суміжних» наук: астрофізика, фізична хімія, хімічна фізика, геофізика, геохімія, біофізика, біомеханіка, біохімія, біогеохімія та інші, а також перехідні від них до гуманітарних і прикладних наук. Предмет природничих наук складають окремі ступені розвитку природи або її структурні рівні. Низка природничих наук, у тому числі й синтетичних, інтегруються з іншими галузями знань. Наприклад, екологія як наука, знаходиться на перехресті

технічних наук, біології, наук про Землю, медицини, економіки, математики, фізики, астрофізики тощо. Завдяки взаємопереплетенню протилежних тенденцій, − диференціації і інтеграції наукових знань, − склалася сучасна структура наукового природознавства. Вона являє собою велику різноманітність диференційованих (фізика, хімія, біологія, географія), інтегрованих (фізична хімія, астрофізика, біофізика) і синтетичних наук. Сформувався сучасний підхід до вивчення і розуміння явищ природи: лише у різноманітності та у взаємозв'язках природничих наук, що складають єдину систему природничо-наукових знань, можливе адекватне пізнання природи як цілісного утворення [2]. Зміст і структура сучасного наукового природознавства значною мірою визначають зміст і предметну структуру природничо-наукової освіти в змістових лініях державних стандартів різного ґатунку.

В застосуванні до науки зміст поняття «наукова революція» означає радикальну зміну всіх її складових: наукових фактів, загальновизнаних теорій, законів, методів та наукової картини світу, яка сформувалася на їх базі на той час. Звичайно, що факти, якщо вони до того ж підтверджені експериментально, змінити важко. Тому тут мається на увазі зміна інтерпретації наявних фактів. Саме інтерпретація, пояснення фактів, зазнає за цього самих радикальних переворотів. Пояснювальні схеми для наукових фактів стають ядром відповідних теорій. Перехід від одного способу пояснень до іншого і є переворотом (революцією). Множина теорій з різних галузей знань, які в сукупності описують відомий людині природний світ, синтезуються в єдину наукову картину світу. Це цілісна система уявлень про загальні принципи і закони устрою світобудови.

Матеріальна єдність світу в тих галузях, де людина перетворює природу, не може бути розкритою лише природничими науками, тому що взаємодіюче з нею суспільство теж являє собою матерію, вищого ступеня розвитку. Технічні науки, які відображають закони руху матеріальних засобів людської діяльності і які є тією ланкою, що у взаємодії поєднують людину і природу, теж свідчать про матеріальність засобів людської діяльності, з допомогою яких пізнається і перетворюється природа. Тепер можна стверджувати, що доведення матеріальної єдності світу стало справою не лише філософії і природознавства, але й всієї науки в цілому, воно перетворилося у завдання загальнонаукового характеру, що й вимагає посилення взаємозв'язку та інтеграції перерахованих вище наук.

Сучасна наука являє собою цілісний динамічно організований організм, який постійно перебуває в стані саморозвитку. Поряд з соціально-практичною основою свого виникнення та стимулами розвитку, з її практичними застосуваннями, у науці сильні також й тенденції власної еволюції, які мотивуються внутрішніми причинами. Постійне удосконалення наук впливає і на науково-технічний, і на соціальний процеси. Історичний аналіз динаміки цих процесів засвідчує, що плодотворне дослідження і вирішення найбільш складних і актуальних проблем будівництва будь-якого суспільства не може відбуватися без широкого залучення природознавства (знання і застосування на практиці законів природи), а власне природничо-наукові проблеми не можуть бути незалежними від соціальних задач, соціальних умов буття кожної науки і наукових співтовариств. Тому найбільш вагомі наукові результати можуть бути досягнуті лише на шляху інтеграції всіх наук.

Звичайно, що найбільший внесок у цю справу робить природознавство, яке відповідно до характеру свого предмета має подвійну мету: а) розкриття механізмів явищ природи і пізнання їх законів; б) вияснення і обґрунтування можливості екологічно безпечного використання на практиці пізнаних законів природи.

Сучасне осмислення природознавства передбачає: виявлення способів його функціонування; структурного, предметного, методологічного оснащення; еволюційної динаміки його концепцій; історичних і логічних взаємопереходів відображуючих і конструюючих можливостей у динаміці взаємозв'язку науки і практики. Досліджуючи головним чином матеріальні субстрати суспільства, природознавство контактує й з гуманітарними і технічними науками. Саме така участь природознавства у вивченні суспільства дозволяє вести мову про об'єктну єдність суспільних, природничих і технічних (прикладних) наук.

На теперішній час не існує сумнівів щодо застосовності природознавства не лише до дослідження «об'єктивної дійсності», але й до дослідження «суб'єктивної дійсності». Уявлення, які узагальнюють подібні точки зору до їх системної або синтетичної цілісності, не лише спираються на цей блок наук, а й фактично ґрунтуються на ньому. Саме такими узагальненнями виступають відповідні наукові картини світу, які є сплавом філософських міркувань онтологічного і методологічного характеру, фундаментальних теорій, а також

конкретно-наукових теорій з їх емпіричною інтерпретацією.

Перевагами природознавства є й те, що воно вивчає не лише матеріальну сферу життєдіяльності суспільства, природу як таку, яка не залежить від нього, але й природу задіяну ним у процес практичної діяльності, а також створювану людиною у якості штучного середовища. Цей пріоритет матеріального у його зв'язку з творчою роллю свідомості і практики забезпечує природознавству перевагу у пізнанні світу.

Сприйняття оточуючого світу як цілісної динамічної системи взаємозв'язку природи, людини і суспільства, вимагають постійного оновлення змісту освіти, удосконалення методів, форм і засобів навчання у закладах вищої освіти, які б відповідали найновішим досягненням науки. Загострилася проблема трансформації існуючої моделі освіти у таку систему освіти, яка базується на глибоких міждисциплінарних (інтегрованих) знаннях, що відображають комплексний підхід до розвитку суспільства, економіки і оточуючого середовища. Тому, коли мова йде про удосконалення природничо-математичної і технічної (технологічної) освіти, головним її компонентом має бути формування цілісної наукової картини світу, як найвищого рівня узагальнення і систематизації всієї сукупності знань (і, насамперед, природничо-наукових), накопичених людством на даному етапі історичного розвитку [1, с. 86].

Історики науки чітко і однозначно фіксують, що радикальних змін наукових картин світу, тобто наукових революцій, в історії розвитку науки взагалі і природознавства зокрема можна виокремити три. Персоніфікуючи, їх пов'язують з іменами Аристотеля, Ньютона, Ейнштейна. Ці три глобальні наукові революції означили три тривалих стадії розвитку науки, кожній з яких відповідає своя загальнонаукова картина світу. Звичайно, помилково вважати, що в історії науки важливі самі лише революції. На еволюційних етапах також відбуваються наукові відкриття, створюються нові теорії і методи. Проте, безперечно, що саме революційні зрушення, які стосуються основ фундаментальних наук, визначають загальні контури наукової картини світу на тривалий період. Аналіз ролі і значення наукових революцій важливий ще й тому, що розвиток науки має однозначну тенденцію до прискорення. Так, між аристотелівською і ньютонівською революціями часовий проміжок складає майже 2000 років; ейнштейнівську від ньютонівської відділяють трохи більше

200 років. Так ось, не минуло й ста років до формування нинішньої наукової парадигми, а багато науковців вважають, що вже наступила нова глобальна революція – «синергетико-еволюційна», або «еволюційно-синергетична» [10], ми ж її іменуємо – «синергетико-еволюційно-інформаційною» [5].

Методологія діяльності в синергетичному середовищі, як основа нової парадигми, бере свій початок у самій структурі наукового пізнання, коли центр уваги змістився з рівноважних процесів і структур на нерівноважні, на усталеність до нового погляду на роль стохастичного фактору в розумінні природи реальних процесів, до створення теорії самоорганізації відкритих систем, до розробки фрактально-синергетичної теорії Природи і Ноосфери.

Наведення механізмів відображення інтегративних (синергетичних) процесів у природознавстві стають базисом у формуванні та розвитку наукової картини світу, сприяючи оволодінню масивом сучасних природничо-наукових знань як цілісної системи з набуттям відповідних професійних компетентностей майбутніми учителями природничих наук на основі здобуття фундаментальної освіти.

Фізична природа синергетики полягає в тому, що коли процеси в системі (перехід її з одного стану до іншого) переходять в нелінійну область, тобто далеко від її рівноважного стану, система втрачає властивість стійкості, малі флуктуації набувають великих масштабів, що призводить до нового режиму – сукупного руху багатьох її частин. Це цілісна система уявлень про загальні принципи і закони устрою світобудови. Технічні науки, які відображають закони руху матеріальних засобів людської діяльності і які є тією ланкою, що у взаємодії поєднує людину і природу, теж свідчать про матеріальність засобів людської діяльності, з допомогою яких пізнається і перетворюється природа.

Тут же виробляється програма зворотної дії на зовнішній вплив. Взаємодіючи з оточуючим середовищем, система характеризується також певним вихідним (невикористаним) речовинно-енергетичним потоком, у якому також обов'язково є інформаційна складова. Уже з наведених прикладів можна зробити висновок, що інтегративні процеси в природознавстві стають провідною силою його розвитку. Проте помилково було б ігнорувати й процеси диференціації наукового знання, адже вони продовжуються. Таким чином, диференціація і

інтеграція в розвитку природознавства це не взаємовиключаючі, а взаємодоповнюючі тенденції.

Такі еволюційні зміни у пізнанні природи змушують приводити у відповідність з ними й систему освіти, оскільки загальновизнано, що її зміст має формуватися на засадах наукової картини світу [4]. Серцевиною ж нині вибудованої наукової картини світу, як показано, є синергетико-еволюційно-інформаційні концепти. Тож концепція створення синергетичного середовища «відкритої системи освіти» має передбачати забезпечення на базі високих наукоємких технологій повної академічної свободи особистості у виборі форм освіти, способів і місця доступу до джерел всесвітнього знання з мінімальними матеріальними, енергетичними і номінальними інтелектуальними витратами. Фізична природа синергетики полягає в тому, що коли процеси в системі (перехід її з одного стану до іншого) переходять у нелінійну область, тобто далеко від її рівноважного стану, система втрачає властивість стійкості, малі флуктуації набувають великих масштабів, що призводить до нового режиму – сукупного руху багатьох її частин. Встановлення факту самоорганізації в сильно нерівноважних системах набуває надважливого значення для таких фундаментальних наук як фізика, хімія і, особливо, біологія. Адже живі організми і їх різні органи являють собою вельми нерівноважні макросистеми, в яких спостерігаються великі градієнти концентрацій хімічних речовин, температур, тисків, електричних потенціалів тощо.

Синергетичний підхід має велике світоглядне значення, оскільки дозволяє пояснити структурну організацію оточуючого нас світу природи. Синергетика показує, як закони природи призводять до появи певного порядку в неупорядкованих системах, «порядку із хаосу», а потім – до ускладнення і розвитку утворених упорядкованих структур. Синергетика відкриває для точного, кількісного, математичного дослідження систем такі якості, як їх нестабільність, множинність можливих шляхів зміни і розвитку, розкриває умови існування і стійкого розвитку складних структур, дозволяє моделювати катастрофічні ситуації тощо.

Необхідність використання синергетичного підходу в освітньому процесі сьогодні ні в кого не викликає сумнівів. Педагогіка раніше інших наук підійшла до розуміння цінності синергетичних ідей і вже має чималий доробок у методології, теорії й практиці педагогічних досліджень з даної проблеми. Виявлені нею стохастичність і нелінійність педагогічних законів, особливості

їхньої дії за конкретних педагогічних ситуацій, неоднозначність їх прояву, залежність закономірностей педагогічного процесу від зовнішніх і внутрішніх чинників, біфуркаційний характер навчально-виховного процесу й пізнавальної діяльності – усе це прояви відомих положень синергетики. Застосування синергетичного підходу до оновлення змісту природничої освіти дозволяє проектувати й конструювати систему фахової підготовки вчителів природничих наук, що самоорганізовується і здатна до постійного саморозвитку. З позицій концепції самоорганізації, майбутні педагоги мають опанувати різні методи й технології навчання, щоб бути готовими до здійснення їх вибору під час планування навчального процесу. Лише багатогранність розвитку вчителя, розмаїття його інтересів, бажання постійно збагачувати свій професійний досвід, відкритість для сприйняття нової інформації і всього арсеналу методичних знань є умовами виникнення й розвитку методичної системи вчителя. У зв'язку з цим актуальною стає проблема – як у процесі підготовки студента до методичної діяльності сформувати у нього потребу у неперервній освіті, як управляти його пізнавальною діяльністю не управляючи, як малим резонансним впливом підштовхнути систему (суб'єкта навчання) на один із власних і сприятливих для нього шляхів розвитку, як забезпечити його самокерований розвиток, здатний до самопідтримки. Відповіді на ці питання необхідно знаходити і у характері взаємовідносин між викладачами і суб'єктами навчання; і в особливостях педагогічного середовища, в якому навчаються студенти (учні); і у виборі технологій навчання майбутніх учителів природничих наук, що, на нашу думку, й складає зміст можливих подальших досліджень.

Згідно з принципами синергетичного підходу до самоорганізації складних систем створення і реалізація синергетичної моделі фахової підготовки майбутніх учителів природничо-наукового спрямування має здійснюватися безпосередньо закладами вищої освіти, а темпи здійснення цього процесу залежать від участі і готовності його учасників – викладачів і студентів, які можуть як прискорювати його перебіг так і гальмувати. Зазначимо, що характер і зміст взаємовідносин викладача і студентів становлять ядро будь-якої системи вищої освіти, а тому набуття нею синергетичних рис і здатності до сприйняття ідей демократизації і гармонійного розвитку суспільства, передусім, залежать від того, в якому просторі розгортаються ці взаємини, і чи орієнтуються його учасники на принципи нелінійності, відкритості

світу, складності і непрогнозованості складних процесів і систем.

Відповідно до синергетичного тлумачення будови Світу, більшість систем, що існують у природі, належать до систем відкритого типу. Між ними постійно відбувається обмін енергією, речовиною та інформацією, а тому для них характерними є постійна мінливість і стохастичність. З поняттям стохастичності тісно пов'язані явища флуктуації та біфуркації.

У складних, сильно нерівноважних системах може реалізуватися механізм управління (керування) самовідтворенням (саморепродукуванням) утворених структур. Тобто, розвиток нелінійної термодинаміки дозволяє вченим висувати цілком «життєздатну» гіпотезу як з точки зору фізики могло виникнути життя.

Роботами П. Гленсдорфа і І. Пригожина з розробки проблем нелінійної термодинаміки було показано, що в цій області зміст другого начала термодинаміки докорінно змінює свій статус. Ними було показано, що цей закон постулює не лише руйнування структур у необоротних процесах поблизу рівноважного стану, але й виникнення структур за необоротних процесів далеко від стану рівноваги відкритої системи. Відображаючи необоротність всіх реальних процесів, друге начало термодинаміки виражає, таким чином, закон розвитку матерії. Названі вчені вказують, що таке трактування другого начала знімає позірне протиріччя між законом зростання ентропії і безладу у замкнутій системі і теорією еволюції Дарвіна щодо виникнення все більш складних самовідтворюваних структур у живій природі. Мова йде про встановлений Гленсдорфом і Пригожиним універсальний критерій еволюції, який є узагальненням і поширенням принципу мінімального виробництва ентропії на нелінійні процеси. Згідно з цим критерієм у будь-якій нерівноважній системі з фіксованими граничними умовами процеси протікають таким чином, що швидкість зміни виробництва ентропії, яка зумовлена зміною термодинамічних сил, зменшується і прямує до нуля. Саме це й призводить до виникнення упорядкованих структур.

Синергетика стверджує, що самоорганізація систем розпочинається з флуктуацій (вона генерується ними). Для виникнення процесу самоорганізації необхідні інструктивні властивості системи вже на мікрорівні. Така інструкція потребує інформації, яка кодує певні функції системи. Для самоорганізованих систем важливими є

функції самовідтворення або збереження їх власного інформаційного наповнення. Однією з умов виникнення самоорганізації є реалізація відбору інформації (передачі накопиченої інформації із зовнішнього середовища в систему), яка має певний вимір якості (цінність). Із зростанням цінності пов'язане й зростання здатності біологічної системи щодо відбору такої цінної інформації. Коли ж зникає використання інформації про ті чи ті властивості елементів системи, що призводить до втрати взаємозв'язку між ними, система стає не здатною виконувати свої функції. Немає використання, а отже, й накопичення інформації у зовнішньому середовищі, – як результат прямий зв'язок систем із зовнішнім середовищем порушується. За цього порушується й робота регуляторних механізмів, що призводить до дезорганізації системи і, як наслідок, її руйнування.

Такий загальний опис функціонування будь-яких систем практично реалізовується і в системах живої природи. Адже живі організми в кінцевому рахунку теж є своєрідними інформаційними системами, тому в природному відборі виживають ті з них, які ефективніше (за всіх інших однакових умов) переробляють інформацію. Оскільки вже експериментально встановлено, що переробка зовнішньої інформації відбувається за рахунок певних трансформацій структур нервових імпульсів, то така переробка тим ефективніша, чим складнішою є нервова система живого об'єкта, який реагує на поступаючу зовні інформацію. Таким чином, біологічна еволюція створює необхідні передумови для виникнення людини, а кібернетика, біологія і теорія інформації в своєму розвитку і взаємодії одна з одною відображають не лише певні форми єдності живої природи, але й знаходять аналогію між принципами управління в живій природі і суспільстві, з одного боку, і саморегулюванням об'єктів неорганічної природи – з іншого.

Що ж до ролі інформації у виникненні упорядкованих структур у системі, то її пов'язують з механізмом управління (керування), який може бути представлений у тому чи тому вигляді і який відповідає за отримання, оцінку, переробку сигналів, які несуть інформацію, і відповідно до змісту цієї інформації щодо вироблення програми дії у відповідь. З приводу сказаного варто звернути увагу на інформаційну гіпотезу (модель) світу С. Я. Берковича, згідно з якою в основі всього сущого лежить не рух матерії, а передача інформації. Розглядаючи інформацію як об'єктивно існуючу реальність, ця модель дозволяє пояснити низку «дивних» явищ мікросвіту і парадоксів сучасної

фізики.

Біологічні системи мають здатність зберігати і передавати інформацію у вигляді структур і функцій, які виникли в минулому в результаті тривалої еволюції. Виявляється, що для виникнення еволюції суттєвим є не кількість інформації, а інструктуючі властивості інформації, тобто важливим є не кількість, а «цінність» інформації, яка безпосередньо пов'язана з можливістю її використання. Цінність інформації за цього розуміється як ступінь її незамінності за певних умов існування системи. Можна стверджувати, що інформація, яка накопичена в процесі еволюції системи – це «оцінена» інформація. Це можна продемонструвати на такому уявному прикладі.

Розглядається деяка відкрита система зі спрямованим на неї зовнішнім впливом (такими є більшість систем у природі). Завдяки відкритості системи, у неї разом з речовинно-енергетичним потоком потрапляє й нова інформація, яка є невід'ємним атрибутом матерії [3, 11], і тому відображає собою власну упорядкованість цього потоку. Ця інформація опрацьовується в блоці механізму управління, який може функціонувати, наприклад, за принципом «порівняння», або індикації – «свій-чужий». Тут же виробляється програма зворотної дії на зовнішній вплив. Взаємодіючи з оточуючим середовищем, система характеризується також певним вихідним (невикористаним) речовинно-енергетичним потоком, у якому також обов'язково є залишкова інформаційна складова. Частина її по каналу зворотного зв'язку систем з навколишнім середовищем знову потрапляє на вхід системи, тобто в механізм оцінки і переробки інформації. Як результат, система отримує відомості щодо ефективності її реакції на зовнішні впливи (подразники) і може змінювати напрям і інтенсивність своїх дій, якщо це їй потрібно для стабілізації (самореалізації). Тут напрошується до вживання термін «синергетична інформація», тобто така, що спонукає до породження спільних (сумісних), узгоджених, кооперативних дій системи.

Дуальність інформації і матерії полягає у сучасній розробці уявлень про «ефір», поняття якого з'явилося у фізиці XIX ст. у зв'язку з «принципом близькодії». Це поняття уявлялося у вигляді деякого середовища, необхідного для поширення електромагнітних хвиль (Максвелл) і пояснення механізму тяжіння (Ньютон).

2.2. Ноосферний характер світоглядної функції сучасної наукової картини світу

Ознаки глобальної морально-екологічної кризи людства, в якій знаходиться світ, і наслідком якої стали різке порушення екологічної рівноваги і несумісність життя людства із створеним ним же середовищем проживання, висувають перед кожною конкретною людиною завдання оволодіння принципами управління своїм життям, яке знаходиться у постійній взаємодії з оточуючим середовищем, завдання раціонального природокористування і визначення ролі, місця і значення людини в еволюції не лише Землі, але й Космосу.

Аналіз перешкод, які стоять на шляху виходу з кризи, показує, що самою основною з них є морально-психологічна. Її подолання полягає в освоєнні людством «духовної структури Всесвіту», у зміні парадигм у соціальній сфері і науці (надання їм ноосферного характеру), грамотному і розумному використанні законів природи, які складають основу сучасної наукової картини світу (НКС).

Одним з найпростіших визначень наукової картини світу може бути таке: це система уявлень про загальні закономірності у природі, яка формується в результаті синтезу знань, здобутих у рамках дослідження різних наук. НКС вибудовується на базі певної парадигми, що є загальновизнаною науковим співтовариством у даний історичний період розвитку науки як фундаментальна теорія. Донедавна підґрунтям НКС були фундаментальні знання, отримані, насамперед, у різних областях фізики, що й забезпечило формування механістичної, електромагнітної та квантово-польової картин світу. Згодом, в кінці XX століття, на лідерство у природознавстві почала претендувати біологія, що й позначилося на посиленні впливу біологічного знання на побудову НКС. Ідеї біології поступово набували універсального характеру і ставали фундаментальними принципами інших природничо-наукових дисциплін. Зокрема, у сучасній науці такою універсальною ідеєю стала «ідея розвитку», проникнення якої у фізику, хімію, космологію, антропологію, соціологію та в інші науки призвело до суттєвої зміни погляду людини на світ (Всесвіт) – цей погляд став системним. У рамках системної парадигми Всесвіт уявляється як сукупність зв'язків, а не речей (тіл); сучасне природознавство вивчає взаємодії, а не окремі замкнуті об'єкти; Всесвіт представляється як неподільна реальність всезагальних зв'язків, а не як мозаїка окремих елементів. Тому,

якщо в класичному природознавстві все було детерміновано подібно до чіткої роботи годинникового механізму, то з позиції сучасного природознавства образ світу уявляється як мереживо павутини або сітки. Тобто, сучасна наука припинила розглядати світ як простий і зрозумілий. Вона змушена була повернути у цей світ людину. Висновки сучасної науки відійшли від тотально об'єктивістських. Нові наукові досягнення свідчать, що людська свідомість споконвічно була вплетена у систему об'єктивних зв'язків речей і явищ [3].

Конфлікт (який чітко виявився у кінці XIX ст. після створення еволюційної теорії Ч. Дарвіна) між фізичними (неживою природою) і біологічними (живою природою) уявленнями вдалося розв'язати лише після того, як наука звернула увагу на поняття «відкритої системи», що можна вважати наступним кроком (етапом) на шляху формування (побудови) більш досконалої НКС на базі нової концепції. Тож формування НКС має стати наріжним каменем всіх, пропонованих для впровадження в педагогічну практику, освітніх моделей – від освітніх програм початкової школи до програм доктора наук, що й підтверджує актуальність постановки такої проблеми [6].

У сучасній НКС має місце найтісніший зв›язок між всіма природничими науками і науками соціально-гуманітарного циклу. Тут простір і час виступають як єдиний просторово-часовий континуум; маса і енергія взаємопов'язані; хвильовий і корпускулярний рухи певним чином об'єднуються, характеризуючи один і той же об'єкт; речовина і поле взаємоперетворюються; для неї характерним є саморозвиток; вона еволюційна і незворотна; у ній природничо-наукове знання нерозривно пов'язане з гуманітарним. Тому сучасну НКС ми називаємо «синергетико-інформаційно-еволюційною» [10], що власне й надає їй ноосферного характеру.

Сучасну НКС відрізняє більш фундаментальний рівень розгляду явищ природи. Сучасні фізичні теорії мають справу з самими основними поняттями, властивостями, станами природи, такими, як час, простір, маса, заряд, поле, вакуум тощо [12]. Створена теорія атома, яка пояснює причини їх стабільності, періодичність властивостей хімічних елементів, утворення хімічних зв'язків різних типів, завдяки яким виникають різноманітні фізичні і хімічні явища. Встановлено будову атома і складових його частинок. У підсумку сформульована послідовна концепція атомістичної будови матерії, згідно з якою «все суще» складається з 12 фундаментальних

ферміонів: 6 кварків різних ароматів і кольорів і 6 лептонів з різними лептонними зарядами. Все різноманіття природних явищ пояснюється взаємоперетвореннями цих частинок і їх взаємодією, яка зводиться до чотирьох видів фундаментальних взаємодій – «гравітаційної», «слабкої», «електромагнітної» і «сильної». Припускають, що переносниками взаємодій (носіями полів) є частинки – фундаментальні бозони, фотон, гравітон. Здійснюються спроби об'єднати ці взаємодії в одну. Важливо також, що результати дослідження мікросвіту дають можливість по-новому осмислити процеси мегасвіту – народження і еволюцію зірок, галактик, всього Всесвіту. Вважається, що в околі точки Великого Вибуху за $T > 1032$ K ці взаємодії були об'єднані [12, 13].

Іншим суттєвим моментом є те, що сучасна НКС основана на фундаментальному ймовірнісному принципі узагальнення закономірностей. Цей принцип, який випливає з квантової фізики, можна поширювати й на гуманітарний підхід до вивчення світу, тобто використовувати фізичні моделі (у тому числі й статистичні фізичні моделі) для опису природи, соціуму і суспільства загалом. За цього природа, суспільство, Всесвіт розглядаються у розвитку, у взаємодії їх сутностей. Так, наприклад, ЗТВ зв'язала простір-час; квантова теорія довела умовність розділення понять речовини і поля; з'ясувався тісний взаємозв'язок таких властивостей об'єктів природи, як симетрія-асиметрія, хаос і порядок, дискретність і континуальність тощо.

Порівняно з класичним природознавством, у сучасній НКС розглядаються більш поширені в природі відкриті системи, які обмінюються з оточуючим середовищем речовиною, енергією і інформацією. Для них характерними є різноманіття, нестійкості еволюції, нелінійні співвідношення, процеси самоорганізації. Зокрема, дослідження в галузі космонавтики дозволили відкрити нові багаточисельні дані про зв'язки земних і космічних процесів, вони радикально вплинули на способи здійснення астрофізичних і астрономічних спостережень і відкриттів, призвели до своєрідної наукової революції в астрофізиці (відкриття квазарів, пульсарів, чорних дір, спалахів наднових, екзопланет тощо).

З'ясувалося, що нелінійність притаманна не лише фізичним процесам, але й переважній більшості інших – біологічних, психологічних, соціальних, екологічних, демографічних, політичних, економічних та ін.. Такий синергетичний підхід застосовний до

пояснення самих різноманітних явищ у світі.

Тому в рамках синергетичної КС з єдиних позицій можна пояснити більшість глобальних процесів, використовуючи нелінійність зв'язків у різних моделях і системах. Використання понять і методів синергетики дозволяє прогнозувати еволюцію систем різної природи через процеси самоорганізації матерії. Поняття «біфуркацій», виникнення нових упорядкованих структур із хаосу і можливість управління процесами через малі значення «керуючих параметрів» дають можливість більш адекватно розглядати природу самих різноманітних явищ, а в сфері соціально-економічних проблем приймати вірні рішення.

Нові структури виникають у точках біфуркації, коли ще незрозуміло, у якому напрямку буде рухатися система, але тенденцію можна спрогнозувати або проаналізувати вибором рішень і шляхів розвитку системи. Саме ж наукове знання розвивається так само, як і відкрита система, – за законами самоорганізації. Постнекласичне природознавство розглядає Світ як процес, і в синергетичній картині він представляється глобальною ієрархічною самоорганізовуваною системою.

Оточуючий людину світ, який безмежний у просторі і часі, представляє грандіозну картину світобудови, у якій «все» пов'язане зі «всім». Життя природи, Землі, Всесвіту, фізичне і духовне життя людини, життя і еволюція суспільства – все підпорядковане єдиним фундаментальним законам природи. Людина завжди намагалася виявити цей глобальний взаємозв'язок «всього» зі «всім» різними способами і зрозуміти своє місце, роль і призначення в Світі.

Розвиток науки, і насамперед фізики як способу пізнання, дозволив побудувати деякі моделі-системи розуміння і опису картини світу на основі існуючого знання. На різних етапах розвитку людства були побудовані механістична, електромагнітна, квантово-польова, синергетично-еволюційна КС тощо. Це відображає лише нескінченний процес пізнання, наближення до єдиної еволюційної картини світу й обумовлює принципову неможливість створення завершеної КС. Сучасна наука намагається переосмислити вже пізнане, долаючи непояснені парадокси і стереотипи мислення, створюючи нову світоглядну парадигму.

Виявилося, що на фундаментальному рівні природа єдина, всі грані у неї досить умовні і лише відображають послідовне наближення колективного розуму людства до пізнання глибин світу (Всесвіту).

Єдність всього сущого і його різних проявів повинна обумовлювати зближення і взаємопроникнення природничо-наукового і гуманітарного підходів до пізнання світу. За цього змінюється також і роль дослідника у цьому процесі пізнання: він сам стає невід'ємною частиною створюваної ним КС, яка внаслідок цього перестає бути лише природничо-науковою. Зростає роль й «нелогічної» компоненти мислення у пізнанні, вплив інтуїтивних, близьких до художньої творчості прийомів у пізнанні Істини. Доцільно вважати, що сучасна КС повинна будуватися на базі парадигми природничої і гуманітарної культур, цілісного, неупередженого погляду на світ. За цього наука виступає в якості основи взаєморозуміння, мистецтво ж – як основа світосприйняття, а їх інтеграція є основою гармонійного сприйняття всього світу, людського світовідчуття.

Сучасне людство живе на межі тисячоліть, і вже одне це спонукає людей приділяти більше уваги своєму майбутньому і ретельному аналізу минулого. Аналіз проблем, які хвилюють людство, свідчить, що однією з найважливіших постала проблема взаємодії природи і суспільства. Пошук суперечностей, які хвилюють людство, свідчить, що однією з найважливіших постала проблема взаємодії природи і суспільства. Протиріччя між природою і суспільством за умов бурхливого розвитку науково-технічного прогресу переростають в антагонізм, який загрожує самому життю на нашій планеті. Аналіз проблем, які стоять на шляху виходу з кризи, показує, що однією з основних є морально-психологічна. Її подолання полягає в освоєнні людством «духовної структури Всесвіту», у зміні парадигм у соціальній сфері і науці (надання їм ноосферного характеру), грамотному і розумному використанні законів природи, які складають основу сучасної наукової картини світу.

Вихідною концепцією філософських роздумів В. І. Вернадського було природне узагальнення фундаментальних принципів, які лежать в основі світобудови. Центральне місце в них посідало відродження і розвиток давньої ідеї про основоположну роль людини, її розуму у всьому Всесвіті. У людині він вбачав активного творця природи, покликаного, в решті-решт, посісти чільне місце у самого «керма» еволюції, щоб спрямовувати її на шлях поєднання в єдине ціле природознавство з історією людства, яку воно само творить. Таке поєднання можливе в процесі поступового переходу Біосфери в Ноосферу, тобто в сферу панування Розуму, як закономірний і

неминучий етап розвитку матерії – етап природно-історичний. Цей етап – це нова стадія в історії нашої планети, яка не дозволяє користуватися для порівняння, без особливої корекції і застережень, її історичним минулим.

Методологічні основи біосферного розвитку з переходом в ноосферний є темою значної частини наукових досліджень. Особливо виокремлюються праці таких науковців: Ш. О. Амонашвілі, А. С. Гальчинського, І. Г. Кириленка, В. В. Рибалки, К. М. Ситника, Тейяр де Шардена, Л. І. Федулової, А. А. Чухна, В. В. Шмиговської та багатьох інших [3]. В їхніх наукових доробках аналізуються проблеми біосфери, ноосфери, стабільного розвитку планетарного суспільства, трансформації біосфери в ноосферу та ролі в цьому процесі науки як основної рушійної сили науково-технологічного прогресу. Особливе місце у філософській спадщині ученого В. І. Вернадського посідають уявлення про біосферу як сукупність живих організмів, поєднання всього живого, а також передбачення її поступової еволюції в ноосферу, в якій визначальними факторами мають бути людський розум і продуктивна діяльність людини.

Ноосфера, сфера розуму, область панування людської думки – це особлива стадія в історії Землі – новітня сторінка в історії еволюції планети Земля, а не лише в історії людства, яке її населяє. Людський розум є космічним явищем, природною і закономірною частиною природи. Природа створила розумну істоту, осягаючи таким чином з її допомогою себе. Ноосфера володіє унікальною властивістю – залишаючись нематеріальною сферою думки, розуму, вона одночасно активно бере участь у перебудові планети. Ноосфера – це біосфера, яка «перероблена» науковою думкою, яка, у свою чергу, прогресувала упродовж всього минулого планети. Цілісність біосфери визначається самовпорядкованістю усіх її процесів. Закони мікросвіту, атомна будова речовини, перетворення різних видів енергії забезпечують самоорганізацію біосфери. Сонце, як основне джерело енергії біосфери, регулює життєві процеси на Землі. Окрім того, згідно із сучасними дослідженнями цілісність біосфери, її стабільність і високу надійність функціонування після внесених у неї збурень забезпечують і найрізноманітніші механізми біотичної регуляції. У межах біосфери практично кожний елемент проходить через ланцюг живих організмів, включається в систему біогеохімічних перетворень. Так, весь кисень планети − продукт фотосинтезу − поновлюється через кожні 2000 років, а всі вуглекислоти − через 300 років. Однак

жива речовина відрізняється від неживої надзвичайно високою активністю, зокрема, дуже швидким кругообігом речовин. Вся жива речовина біосфери оновлюється в середньому за вісім років. Біомаса Світового океану відновлюється за 33 дні, його фітомаса − щодня, фітомаса суші − приблизно за 14 років через більшу тривалість життя наземних рослин [13]. Слід врахувати, що життєдіяльність тварин, рослин і мікроорганізмів супроводжується безперервним обміном речовин між організмами та середовищем, внаслідок чого всі хімічні елементи земної кори, атмосфери й гідросфери багаторазово входили до складу тих чи інших організмів. Підраховано, що вся вода планети проходить цикл розщеплення в рослинних клітинах і відновлення в рослинних і тваринних організмах, тобто оновлюється біосферою приблизно за 2 млн років. Разом з тим життя на Землі безпосередньо залежить також від низки космічних факторів, найголовнішим (але далеко не єдиним) з яких завжди вважалось випромінювання Сонця. Усвідомлення перетворюючого впливу життя на одне з космічних тіл − планету Земля і безпосередній зв'язок земного життя з космічними фак¬торами дозволили Вернадському В.І. висловити свою всесвітньо відому тезу: життя на Землі − явище космічне. На його думку, зародки життя заносяться з космосу на всі планети, які виникають у Всесвіті, а далі, за сприятливих умов, різні форми життя можуть еволюціонувати, урізноманітнюватися і вдосконалюватися залежно від конкретних умов даної планети, посилаючи в свою чергу зародки життя у космос на всі інші планети Всесвіту. Зростання життєпридатності середовища зробило можливим той позитивний зворотний зв›язок у системі біосфери, завдяки якому забезпечувався висхідний розвиток матеріального світу аж до появи людини. Ця найважливіша властивість забезпечується механізмом саморегуляції біосфери і складає основний вектор її природної еволюції.

Об'єктивна необхідність формування ноосфери виникає з того, що настав той час, коли людство має набути здатності до екологічного самозабезпечення. На відміну від біосфери ноосфера не може формуватися стихійно, а лише в результаті усвідомленої діяльності людей на основі вивчення і практичного підтримання ними законів саморегуляції біосфери і узгодження з ними своєї господарської й інших видів діяльності. Власне до цього зводиться світоглядне значення поняття ноосфери – спрямування оптимізації взаємодії суспільства і природи з метою підвищення життєпридатності природного середовища для існування людської спільноти, як

найважливіший аспект її прогресивного цільового розвитку.

Методологічний зміст поняття ноосфери полягає в його комплексному характері – воно є «соціоприродним», що включає в себе соціальні і природні явища в їх оптимальній єдності.

Не лише природа виявляє вплив на людину – існує й зворотний зв'язок. Причому, цей зв'язок не поверховий, який відображає лише фізичний вплив людини на оточуюче середовище, – він значно глибший. Людство само по собі є біологічним явищем, тому природно, що вплив біосфери виявляється не лише на середовищі його проживання, а й на характері і змісті думок і діяльності людей.

Носій земного розуму – людина з наростаючим темпом впливає на біосферу, активно захоплюючи весь займаний нею простір, змінюючи таким чином вигляд земної поверхні. За переконаннями В. І. Вернадського, висловлених ним ще у 30-х роках XX ст., перетворення біосфери «гряде» неминуче і незворотно. Учений назвав, як вже згадувалося вище, трансформовану біосферу ноосферою. Під ноосферою він розумів не виділений над біосферою «мислячий пласт», а якісно новий її стан, який пов›язаний з появою в біосфері наукової думки. Саме ця обставина в перспективі неминуче повністю її видозмінить. Ознаками такої трансформації слугують наступні узагальнення:

- процес наукової творчості є тією силою, за допомогою якої людина змінює біосферу. Зміна біосфери після появи в ній людини – неминуче явище, яке супутнє з процесом зростання наукової думки;
- зміна біосфери не залежить від людської волі, вона стихійна, як і звичайний природний процес;
- наукова робота людства є природним процесом, який супроводжується переходом біосфери у новий більш упорядкований стан – ноосферу;
- такий перехід відображає собою «закон природи». Тому поява в біосфері людини визначає початок нової ери в історії планети;
- людина може розглядатися як певна «функція» біосфери, у визначеному її просторі-часі. У всіх своїх проявах людина складає певну закономірну частину біосфери;
- «вибух» наукової думки на рубежі XX – XXI сторічь.

Все це зумовлене всім минулим біосфери і має глибинні корені в її історії. Цей процес не може зупинитися і піти назад; біосфера неминуче, рано чи пізно, перейде в ноосферу.

Таким чином, вчення про ноосферу В. І. Вернадського стало стимулом у формуванні нової картини світу, спрямованої перш за все на знання як істину у пізнанні, а не на підкорення законів природи (екологічного імперативу), перегляду усієї сукупності традиційних світоглядних уявлень про місце і роль людини у природі і суспільстві, виявленні нових цінностей, пріоритетів і норм буття суспільства.

Невід'ємним атрибутом ноосфери є наявність мислення планетарно-космічного масштабу в діалозі людини і природи. Планетарне мислення – це мислення, в якому рівноважні цілісності філософських систем, наукових концепцій (живої і неживої природи), творів мистецтва, релігій, усталених напрямків з різних галузей людської діяльності, взаємодоповнюють одна одну, розглядаються з позицій планетарних масштабів і утворюють єдиний (цілісно сформований) світогляд.

Вивчення ноосфери суттєво виходить за межі Землі в зв'язку з постійним подальшим розвитком цивілізації. За рахунок споживацького ставлення до природних ресурсів і накопичення відходів виробництва, антропогенне навантаження на біосферу швидко зростає і наближає біосферу до критичного стану. Природно, що виникає проблема обмеження антропогенних впливів, яка в наші дні стає надзвичайно актуальною. Це усвідомлюється науковою громадськістю і багатьма політичними діячами. У зв'язку зі зростанням антропогенного навантаження на біосферу виникають численні проблеми, які належить вирішити в найближчому майбутньому, щоб уникнути фатальних наслідків. Це надзвичайно важливе завдання, вирішення якого потребує великих зусиль з боку людського розуму, залучення учених у галузі природничих та гуманітарних наук. Концепція ноосфери відображає новий, що об'єктивно відбувається в світі, стихійний процес переходу біосфери в новий еволюційний стан – ноосферу під впливом соціальної наукової думки і праці людства. Цей процес, що відноситься до початку епохи науково-технічної революції, зумовлений виникненням і різким прискоренням науково-технічного прогресу в XX сторіччі на більшій частині Землі. Головним соціальним двигуном переходу біосфери в ноосферу в сучасний період, згідно з передбаченнями В. І Вернадського, слугує різко зростаюча творча активність народних мас, прагнення їх до отримання максимально можливого наукового знання, участі в суспільному житті та управлінні державою.Концепція ноосфери,

як основоположність умов її створення і проявів, висуває вимогу – відсутність руйнівних воєн між народами.

Наука не лише вивчає закони розвитку природи, але й сама є процесом, фактором і результатом еволюції, тому й вона має перебувати в гармонії з еволюцією природи [6]. Збагачення різноманітності науки повинно супроводжуватися інтеграцією і зростанням упорядкованості (самоорганізації), що відповідає переходу науки на рівень цілісної інтегративної гармонічної системи, в якій залишаються в силі основні вимоги до наукового дослідження − універсальність досліду і об'єктивний характер тлумачень його результатів.

Отже, ноосфера, сфера розуму, область панування людської думки – це особлива стадія в історії Землі – новітня сторінка в історії еволюції планети Земля, а не лише в історії людства, яке її населяє. Людський розум є космічним явищем, природною і закономірною частиною природи. Природа створила розумну істоту, осягаючи таким чином з її допомогою себе. Ноосфера володіє унікальною властивістю – залишаючись нематеріальною сферою думки, розуму, вона одночасно активно бере участь у перебудові планети. Це дозволяє зрозуміти місце і роль історичного розвитку людства в еволюції біосфери та закономірності її переходу в ноосферу. Сучасний високий рівень наукової думки був підготовлений тривалим минулим біосфери у певному її просторі-часі і має еволюційні корені. Ноосфера – це біосфера, яка «перероблена» науковою думкою, яка, у свою чергу, прогресувала упродовж всього минулого планети. Тож необхідно особливо підкреслити нерозривний зв›язок створення ноосфери з ростом наукової думки, яка є першою необхідною передумовою цього створення. Ноосфера, яка є новим еволюційним етапом біосфери, може створюватися лише за цієї умови.

Уявлення про різні форми взаємодії живої речовини з космічними матеріально-енергетичними потоками набувають все більшого значення також завдяки активно розроблюваним гіпотезам про існування, принаймні у межах нашої Галактики, всепроникної, всеохоплюючої загальногалактичної живої системи. Такі гіпотези базуються на виявленні присутності величезної кількості мікроорганізмів у космічному просторі нашої Галактики. Це у свою чергу робить можливим припущення, що жива речовина своєю життєдіяльністю будує Біосферу. Основна ж особливість біосфери полягає не в самому перетворюючому впливові організмів

на середовище їх заселення, а в тому, що сукупним продуктом цього впливу і результатом цього перетворення є його спрямованість у напрямку підвищення життєпридатності середовища. Тобто, жива речовина володіє унікальною особливістю до екологічного самозабезпечення.

Процес перетворення біосфери розпочався не вчора і завершиться не завтра. За масштабами людського життя її трансформація розтягнеться в часі на декілька поколінь. Всі ми, нині проживаючі на Землі люди, є свідками і до певної міри учасниками цього перехідного процесу, навіть якщо не надаємо собі в цьому звіту.

Ноосферу можна представляти як новий структурний рівень розвитку природи, який хоча й пов'язаний енергетично зі всіма іншими земними оболонками, і насамперед з біосферою, але відповідає він новій фундаментальній відносній природній рівновазі. Динаміка розвитку сучасного природознавства дозволяє стверджувати, що сучасне знання, яке отримане з нього, повинне орієнтуватися на цілісність і взаєморозвиток. Найважливішими принципами, на яких ґрунтується сучасне знання, є глобальний еволюціонізм, самоорганізація, взаємозв'язок з фундаментальними рівновагами природи і суспільства.

Різні грані планетарного мислення аналізуються сучасним природознавством, універсальним еволюціонізмом, емерджентним еволюціонізмом, екологічною філософією, синергетикою тощо. Це дозволяє відмітити у якості характерних рис сучасного природознавства, які найбільш тісно пов'язані з планетарним мисленням, наступні: усвідомлення того, що «простота» не притаманна ні нескінченно малому, ні нескінченно великому: у першому – не можна виділити основ світобудови (її «цеглинок»), у другому – не можна виявити її абсолютної межі (розмірів); формування наук біосферного циклу, в яких всі процеси розглядаються у взаємозв'язку, а також у спільності їх генезису; тісний взаємозв'язок природничо-наукових процесів із самоорганізацією природи [7]. Тим більше, що до цього спонукає різка зміна в основах методології науки, яка відбувається в даний час. Мається на увазі, що відкриття нових наукових фактів викликало зміну самих основ нашого наукового пізнання, розуміння оточуючого світу. Тому, за сучасних умов серед наукових проблем завданням першочергової важливості є відродження і подальший розвиток на основі нових наукових фактів ідеї біосферного природознавства, продовження його наукової розробки і концептуального відображення

у сучасній НКС.

Таким чином, антропний принцип вказує на глибоку внутрішню єдність закономірностей еволюції Всесвіту, виникнення органічного світу, людини і суспільства. Він вказує на існування певних універсальних жорстких зв'язків, які визначають цілісний і системний характер нашого Всесвіту, його еволюцію та його здатність утворювати складні самоорганізовувані системи.

Варто відзначити важливе методологічне значення антропного принципу. Він слугує одним з критеріїв відбору тих чи тих гіпотез і моделей в астрофізиці і космології. За цього перевага надається тим з них, у яких опис властивостей об'єктів Всесвіту передбачає можливість еволюції Всесвіту, його якісного ускладнення, сходження від простого до складного, від нижчого до вищого. Людина саме і є вершиною цієї еволюції.

З огляду на викладене, ознаками сучасної ноосферної наукової картини світу є наступні:

- зміцнення зв'язку фундаментальних (точних) і гуманітарних наук;
- розвиток комплексних і дисциплінарних досліджень;
- зростання каналів зв'язку теоретичного пізнання зі сферою практичної діяльності;
- зростаюча участь запитів практики в актуалізації різних проблем природничо-наукового і гуманітарного пізнання;
- програмуюча роль природознавства по відношенню до переважної більшості видів практичної діяльності людини;
- полісистемне бачення об'єктів дослідження;
- наявність якісно нової гносеологічної ситуації, яка вимагає необхідність вказівки на умови пізнання; на особливості суб'єкт-об'єктних відношень; неможливість ігнорування ролі і позиції суб'єкта пізнання у кінцевому результаті природничо-наукового дослідження;
- діалектична єдність історичного, системного і синергетичного підходів;
- нове розуміння причинності, яке враховує діалектику необхідного і випадкового, внутрішнього і зовнішнього завдяки єдності функціонально-цільового і статистично-ймовірнісного підходів;
- єдність емпіричних досліджень і процесу інтенсивної теоретизації природничо-наукового знання, що включає його математизацію, формалізацію, аксіоматизацію, інформатизацію та інші підходи;
- необхідність врахування ноосферного фактору.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що в кінці XX на початку XXI сторічь значно актуалізувалася світоглядна функція НКС, у ній все більшої конкретизації набувають відношення Людина – Світ (Всесвіт):

• стосовно вивчення людини людиною – все більше виявляється взаємозв'язків природного і соціального в людині; наявність функціонування природного в суспільному (соціумі). Цей напрямок розвивається в контексті взаємозв'язку біологічного і соціального пізнання; історично це відображається в процесі антропосоціогенезу;
• стосовно дослідження людиною Світу (Всесвіту), все частіше виявляються закономірності включення живого в еволюцію Всесвіту, біологічного світу – у розвиток світу космічного. Цей напрямок розкривається, насамперед, через взаємозв'язок біологічних і астрономічних наук. Основною формою інтеграції цих двох галузей знання виступає астробіологія – пошук і дослідження позаземних форм життя. На цій основі формується новий теоретичний підхід, який має не лише спеціально наукове, але й загальносвітоглядне значення. Він пов`язаний з принципом глобального еволюціонізму.

Такими абсолютно несподіваними і новими основними наслідками нових областей наукових фактів є виявлення неоднорідності Космосу, всієї реальності і неоднорідності нашого процесу пізнання. Тому, за сучасних умов серед наукових проблем завданням першочергової важливості є відродження і подальший розвиток на основі нових наукових фактів ідеї біосферного природознавства та продовження його наукової розробки і концептуального відображення у сучасній науковій картині світу.

2.3. Інформаційне середовище як матриця наукової картини світу

Важко, або навіть неможливо, назвати область знання, в якій сьогодні не проводилися б дослідження під рубриками «інформація», «інформатика», «інформаційні технології», «інформаційне середовище», «інформаційна картина світу» тощо. Характерним для публікацій на цю тематику є те, що в них часто наводяться авторські трактування цих понять, причому трактування доволі різнорідні і не завжди достатньо аргументовані.

Складність явища інформації, його багатоплановість, широта сфери застосування і швидкий розвиток відображається у постійній

появі нових тлумачень понять інформації та інформаційних технологій, окремі з них також можна знайти в енциклопедіях, тлумачних словниках, довідниках тощо. На наш погляд сучасним уявленням про еволюцію Всесвіту, найкраще відповідає визначення інформації дане академіком Г. Поспєловим: «Інформація є однією з фундаментальних сутностей оточуючого нас світу». Іншими словами – інформація є однією з основних універсальних властивостей матерії.

Отже, інформація розглядається як властивість всієї сущої матерії, як її атрибут. Тому її можна визначити як зміст, що формується у процесі взаємодії матеріальних явищ, де одне з них представляє інше. У цьому сенсі слід розуміти інформацію як зміст явища, що репрезентується, і як наочно речові форми (текст на папері, на твердому дискові, флеш-карті, у мікропроцесорі тощо), які є її носіями.

У науці співіснує кілька інформаційних образів реальності: природничо-науковий, технологічний, культурологічний, економічний та ін.. Ці образи відрізняються як використовуваними спеціальними поняттями і термінами, так і моделями об'єктів, явищ і процесів, на базі яких і формується «своє» поняття інформації. Відповідно до цього автори Р. А. Арцишевський, Т. Я. Шоломицька пропонують виділяти спеціально-наукові (СНКС) або конкретно-наукові картини світу (КНКС) (наприклад: фізична, хімічна та ін.), загально-наукові картини світу (ЗНКС) (наприклад: природничо-наукова, соціально-наукова та ін.) і всезагальну або універсальну наукову картину світу (УНКС), як «найвищу форму узагальнення і систематизації всіх існуючих у певний історичний період форм соціального досвіду». Ми вважаємо, що в наш історичний період найвища форма узагальнення і систематизації знань може відбуватися лише на засадах інформації. Тому під УНКС ми будемо розуміти саме інформаційну наукову картину світу (ІНКС).

Сучасний соціальний світ переживає інформаційно-технологічний етап свого розвитку, набуваючи форми інформаційної цивілізації. Світ сучасної людини лавиноподібно наповнюється різноманітною інформацією, оточення людини динамічно і принципово змінюється, йому притаманні ознаки інформаційної революції. Таким чином, інформаційний зріз сучасної наукової картини світу, інформаційний образ реальності є актуальними об'єктами досліджень.

Великий масив матеріалу щодо сучасних досліджень, опису специфічних ознак і філософського тлумачення основних концепцій

різних КНКС можна відзнайти у матеріалах міжнародних науково-теоретичних конференцій, які організовувалися кафедрою соціально-гуманітарних дисциплін Української академії банківської справи (м. Суми), і опубліковані у відповідних збірниках наукових праць: «Сучасна картина світу: інтеграція наукового та позанаукового знання» (випуски: 1 – 2000 р.; 2 – 2002 р.; 3 – 2004 р.; 4 – 2008 р.). У цих матеріалах «розглядаються проблеми якісного трансформування сучасної картини світу внаслідок інтегрування ідей матеріалізму і ідеалізму, злиття філософських поглядів з відкриттями космології, уявлень про інформаційні процеси у Всесвіті …». Зокрема, у статті Р. А. Арцишевського і Т. Я. Шоломицької аналізуються причини, які зумовлюють «необхідність і можливості вироблення сучасної картини світу», однією з яких є пошук платформи для інтеграційних процесів в освіті.

У публікаціях Ю. Басалаєва і О. Басалаєвої, О. Білокобильського, О. Данильяна і О. Дзьобаня, Є. Пігіної, М. Яременка. ІНКС позиціонується як соціальна реальність. Зокрема відзначається, що «наука значно зрослася з інформаційною діяльністю, здійснюючи свій зв'язок з наявною практикою саме через співучасть у висуненні теоретичних основ створення інформаційних технологій».

А. М. Сіткін визначає інформацію як виробничий ресурс нематеріальної природи. «Це призводить до того, що інформаційні ресурси не знищуються по мірі їх використання, а знань не стає менше внаслідок їх поширення. Навпаки, знання і інформація, у свою чергу використовуються для виробництва нових знань, що призводить до неперервного зростання об'ємів інформації. Названа ознака й зумовлює можливість однієї з найважливіших імплікацій інформаційного ресурсу – його всеохопність і високу швидкість поширення».

Переважна більшість цитованих джерел присвячена філософському тлумаченню витоків, сьогодення і сценарію можливих у перспективі наслідків інформатизації всіх сфер людської діяльності [4, 5]. Ми ж торкнемося лише природничо-наукової складової цієї багатогранної проблеми.

Незважаючи на прискіпливу увагу значної частини вчених до проблем інформаційної цивілізації та велику кількість публікацій з цієї тематики вважаємо, що сучасна ІНКС все ж ще є недостатньо дослідженим феноменом.

Поняття «інформація» достатньо широко використовується у повсякденному житті сучасної людини, тому кожна людина на інтуїтивному рівні має певне уявлення, «що це таке». Але коли подібні загальновідомі поняття починає застосовувати наука, то вона їх уточнює і обмежує використання терміну строгими рамками його застосування у конкретній науковій галузі. Так і поняття інформації, стаючи предметом вивчення багатьох наук, у кожній з них конкретизується і збагачується, воно є одним з основних у сучасній науці. Значення інформації в житті суспільства стрімко зростає, змінюються методи роботи з інформацією, розширюються сфери застосування нових інформаційних технологій [11].

Інформаційна технологія – це система (сукупність) методів і способів пошуку, збору, накопичення, зберігання та засобів обробки і видачі інформації, яка забезпечує переведення практики управління, регулювання галузей матеріального виробництва, наукових досліджень та інших сфер людської діяльності на індустріальний рівень.

Тут доречно відмітити, що сучасному етапові прогресу науки і техніки властива опора на технології не в меншій мірі, ніж на теорії, оскільки майже повсюдно доводиться мати справу з інформаційними об'єктами, які несумірно перевершують можливості безпосереднього оперування ними людиною. За цього в якості інструментарію виступають технологічні інформаційні засоби.

Покажемо визначальну роль інформації у формуванні взаємозв'язків між матеріальними об'єктами у «неживій» (неорганічній) і «живій» (органічній) природі.

Так, наприклад, у досить широкого кола представників неживої природи – металів носієм інформації є атом. Відомо, що незалежно від попереднього структурного стану (наприклад, стану розплаву), переходячи до стану за нормальних умов, атоми того чи того металу завжди утворюють одну й ту ж кристалічну гратку. Вони «пам'ятають» свою, властиву лише їм, кристалічну гратку. Наявністю інформаційного зв'язку між атомами пояснюється когерентність і колективність їх дій. Завдяки такій поведінці атомів (електронів) пояснюються явища надпровідності у металів, наявність ближнього і дальнього порядку в кристалічній гратці, явища дифракції рентгенівських променів і електронів тощо.

Іншим прикладом самоорганізації у неживій природі, коли елементи складної системи поводять себе цілком «усвідомлено», може слугувати явище утворення з безладно рухомих молекул водяної пари красивих симетричних візерунків на склі вікон, або сніжинок в атмосфері. «Програма» створення таких візерунків – це ті фізичні властивості молекул води, від яких залежить утворення кристаликів льоду. Саме обмін інформацією між молекулами забезпечує виконання цієї «програми».

У живій природі носієм інформації є ген. Вся його генна структура зберігається в ядрі соматичної або статевої клітини. Кожна яйцеклітина зародка має один і той же геном (набір генів). Геном – це свого роду програма поведінки клітини. Програма усіх клітин зародка однакова. Проте з часом клітини починають поводити себе по-різному: одні перетворюються в клітини шкіри, інші в клітини очей, мозку тощо. Звідки клітини «знають» основою чого будуть у майбутньому? кінцівками чи очима, головою чи хвостом, стеблом чи коренем, листком чи квіткою?... Це відбувається завдяки тому, що клітини обмінюються інформацією. Вони надсилають одна одній хімічні сигнали і змінюють свою поведінку в залежності від того, які сигнали (інформацію) вони отримали від сусідів, або із зовнішнього середовища. Наприклад, клітини зародків у рослин відчувають земне тяжіння і враховують його, коли «вирішують», як їм себе поводити. Зокрема, експерименти щодо з'ясування впливу невагомості (тяжіння) на механізм росту рослин неодноразово проводилися в космосі.

Рослинний світ, тваринний світ, мисляча людина і людське суспільство – це гігантська ієрархія систем з інформаційною самоорганізацією.

У живій природі до форм руху, що лежать в основі вироблення (генерації) сигналів, які несуть інформацію, долучається біологічна форма руху, а в людському суспільстві – суспільна.

Зміни, які відбуваються у будь-якій системі спонтанно або в результаті відображення, реалізуються у формі речових або енергетичних сигналів. Інформація – це зміст сигналу, а отже, зміст відображення і зміни взагалі. Тому С. Г. Хорошавіна виділяє два види інформації:

- інформація як міра неоднорідності розподілу матерії і енергії в просторі і часі, міра різноманітностей (складності, організації, порядку), міра змін якими супроводжуються всі процеси в оточуючому

світі;

- інформація як форма мислення, яке є вищим продуктом мозку.

Інформація як ступінь упорядкованості системи внутрішньо притаманна самій системі незалежно від її пізнання. Сама по собі інформація може бути віднесена до області абстрактних категорій, але робота з нею завжди вимагає використання певних матеріалів (її носіїв) і відповідних витрат енергії для розміщення її на цих носіях.

У природі відомі також об'єкти, які мають одночасно властивості систем як органічної, так і неорганічної природи, так би мовити перехідні форми. Це свідчить про те, що світ єдиний і між живою і неживою природою чіткої межі, як вважалося раніше, бути не може [1]. Об'єднуючим, інтегруючим фактором явищ і процесів, що відбуваються в оточуючому світі слугує, таким чином, інформаційна наукова картина світу, яка є матрицею як для конкретно наукових, так і для загальнонаукових картин світу.

Принципова відмінність живих об'єктів від об'єктів неживої природи полягає лише у непередбачуваності їх виду і форми у проміжних етапах і кінцевих станах еволюційного розвитку природи.

Отже, світ надто складний, і кожна наука розглядає його через «призму» виокремленого для свого дослідження предмету (певної форми руху матерії) і методів дослідження та опису цього предмету, вироблених конкретною наукою.

Продемонструємо на прикладах кількох КНКС роль інформації у дослідженні їхнього предмету. Звернемося насамперед до мовної КС.

Мовна картина світу – це представлення предметів, явищ, фактів, ситуацій дійсності, ціннісних орієнтирів, життєвих стратегій і сценаріїв поведінки в мовних знаках, категоріях, явищах, формах і способах інформування, що є семіотичним результатом концептуальної репрезентації дійсності в певній етносвідомості. Ця репрезентація (інформування) може реалізовуватися різними способами: позою, жестами, мімікою, звуками, забарвленням, сигналами, буквами, цифрами, ієрогліфами, нотами, знаками (азбука Морзе, шрифт Брайля), символами (клинопис), рисунками, графіками, схемами, тощо. Мовна КС створюється в процесі номінації, а ключовим її елементом є певний символ (зараз – це «слово»), за допомогою якого інформація доводиться до всіх членів мовного соціуму.

Серед факторів, які сприяли становленню людини і її виділенню

в царстві тварин, В. А. Стародубцев вказує на «розвиток знакових і звукових систем обміну інформацією: від пози тварини до жесту і міміки, до становлення мови як засобу спілкування, передачі інформації і навчання… Поступово цінність накопиченої мовної інформації стала важливішою за інформацію, яка передавалася генетично… Вона зробила людину умілу людиною розумною» [11].

Демографічна картина світу відображає сукупність соціально-демографічних проблем сучасності, що торкаються інтересів всього людства. Зараз важко уявити демографічні дослідження темпів відтворення населення Землі, зміни його чисельності, переміщення як під впливом природного руху, так і внутрішньої і зовнішньої міграцій тощо без накопичення масиву необхідної інформації та комп'ютерного моделювання цих процесів.

Що ж до економічної КС, то завдяки домінантному впливу метаінформаційної сфери діяльності, яка значною мірою визначає економічне і культурне життя всіх країн і кожного народу безпосередньо, формується новий напрям розвитку – «глобалізація», що у даний час відображає соціально-економічну КС, яка в свою чергу набуває статусу рівнозначності поряд з політикою, правом, культурою тощо.

Астрономічну КС, як узагальнену систему уявлень про походження, будову і еволюцію Всесвіту, взагалі важко уявити без багатовікового досвіду накопичення, опрацювання і систематизації інформації про небесні тіла. Тому тут будь-які додаткові коментарі і аргументи щодо значення інформаційних технологій для астрономії, на нашу думку, зайві. Оскільки прямі фактурні експерименти в астрономії майже неможливі, то можна стверджувати, що нинішні комп'ютерні інформаційні технології стали серцевиною застосовуваного в астрономії інструментарію досліджень.

Географічна КС – це цілісне уявлення про закономірності розташування як природних, так і суспільних об'єктів у межах географічної оболонки. Вона розглядає світ через призму просторових взаємозв'язків у межах земної поверхні. Такі взаємозв'язки в даний час ефективно моделюються і описуються за допомогою сучасних інформаційних технологій.

Подібне можна стверджувати й про геологічну КС. Застосування комп'ютерних симуляцій дає можливість не лише моделювати варіанти виникнення континентального шельфу Землі та динаміку

дрейфу континентів у даний час, а й прогнозувати майбутнє нашої планети.

Мовна КС, як палітра мов народів світу, правомірно претендує на статус КНКС, тому й займає відповідне місце у нашій моделі. Якщо ж вести мову про ієрархію КНКС, то насправді мовна КС не перебуває на одній позиції з іншими КНКС – вона їм передує і сприяє їхньому формуванню, адже людина здатна розуміти світ і формуватися як особистість завдяки мові. Саме тому на представленій схемі-моделі КНКС розташовані у мовному полі, яке, в свою чергу, разом з останніми знаходиться в інформаційній матриці.

Відзначимо, що Всесвіт є невичерпним джерелом пізнання і жодна КС принципово не може бути йому тотожною, вона є лише певною мірою досконалості (адекватності), його схемою або моделлю. Одна з таких моделей пропонується у нашому дослідженні.



Рис. 1. Схема-м ни світу (ІНКС)

Ця схема-модель ІНКС містить низку КНКС, які об'єднані пунктирними лініями у ЗНКС. Звичайно, що КНКС зараз нараховується набагато більше (наприклад, у чотирьох випусках збірників наукових праць, які наводилися вище), але наш критерій відбору базувався на достатності їх наукового обґрунтування у сучасних дослідженнях. Як приклад, можна навести детально розроблену «Фізичну картину світу» у працях А. С. Опанасюка. Крім того, аналіз навчальних планів з підготовки спеціалістів природничо-наукового профілю у ЗВО

показує, що зображені на моделі ЗНКС у більшості випадків входять до навчальних планів у складі блоків гуманітарної, загальнонаукової, фундаментальної, предметно-наукової тощо підготовки.

Навіть такий побіжний аналіз кількох КНКС вказує на очевидну необхідність сприйняття внутрішньої цілісності природознавства і його зв'язку з гуманітарними й технічними науками. Цінність науки визначається не лише окремими досягненнями, але й гнучкістю її функціонування як єдиної системи. Саме таку властивість, як універсальний інструмент, науці забезпечує інформація.

Між собою КНКС і ЗНКС комунікують через мовне поле, створюючи УНКС, на яку в свою чергу, накладається інформаційна матриця, утворюючи універсальну ІНКС.

Картина світу є однією з основних суб'єктивних буттєвих характеристик людини, яка пізнає Світ і намагається його зрозуміти на підставі співставлення і аналізу різноманітної інформації про його еволюцію. Це означає, що картина світу у свідомості людини зазнає постійних трансформацій в залежності від ступеня інформаційного насичення її буттєвої практики.

ІНКС – це складно структурована цілісна система знань, яка є вищим рівнем узагальнення і систематизації всієї сукупності знань (філософських, суспільно-політичних, соціально-економічних, природничо-наукових, технічних та ін.) про природу, суспільство і пізнання, що підтверджуються практикою в їх інформаційному взаємозв'язку, взаємодії і розвитку.

На моделі ми намагалися відобразити, що природа – це єдиний цілісний «організм», в якому все взаємопов'язано. Більше того, кожен об'єкт природи є самостійною цілісністю внаслідок внутрішніх зв'язків між його частинами. Ціле завжди має особливі властивості, які можуть бути відсутні у його складових частин (властивість емержентності), і не завжди дорівнює сумі елементів, які не об'єднані системоутворюючими зв'язками. При складанні системного цілого, створювана інтеграція підпорядковується іншим законам формування, функціонування і еволюції.

Особливість будь-якого цілісного утворення (у нашому випадку це ІНКС), яке можна назвати властивістю інтеграції, дозволяє розв'язати відомий пізнавальний парадокс: як пізнати ціле раніше його частин (КНКС), якщо це передбачає знання частин раніше цілого? Чи

існує цей парадокс одночасно? Виділяючи частини, ми аналізуємо їх як елементи даного цілого, у результаті ж синтезу ціле виступає як складене із частин. Вивчення частин є єдино можливим шляхом вивчення цілого. У той же час результати дослідження частин входять у систему наукового знання лише завдяки тому, що вони виступають як нове знання про ціле. Такий підхід дає можливість розглядати КНКС як частини цілісної системи – наукової картини світу. Таким чином, картина світу – це цілісний, глобальний образ світу, який формується у людини в результаті розумової діяльності в процесі її контактів зі світом.

Отже, інформаційну КС можна представити як інформаційне середовище (матрицю), що формує вищий рівень систематизації інформаційного знання, яке знаходиться у перманентному розвитку, і через посередництво якої здійснюється якісно новий спосіб взаємозв'язку між складовими УНКС. Представлення інформаційної КС як матриці УНКС, змінює зміст останньої. Кожен із структурних елементів УНКС, які є «локальними» КС, знаходячись в інформаційній матриці, взаємодіють з УНКС за своїми специфічними законами.

Право на представлення інформаційного середовища як матриці для УНКС дає нам та істотна особливість її формування за нинішніх умов, коли комп'ютерні технології здатні на створення моделі всеосяжної картини світу шляхом «сканування» всього обсягу світового наукового і позанаукового знання. Адже, якщо ми сприймаємо світ як єдиний у різноманітних його проявах, то й КС повинна включати шляхи об'єднання причинного і цільового способів його самоорганізації. Така самоорганізація світу зокрема й можлива завдяки комунікації між структурними рівнями матерії шляхом обміну інформацією. Якщо виходити із синергетичного твердження про незалежність механізму самоорганізації від субстратного підходу, то сказане може свідчити на користь інформаційного механізму еволюції матерії у Всесвіті [8, 9].

Для розуміння взаємодії складових (елементів) УНКС з інформаційною матрицею, варто ще раз уточнити зміст поняття «інформація». З одного боку її трактують як позначення змісту, отриманого із зовнішнього світу в процесі пристосування до нього індивіда, що узгоджується з визначенням К. Шеннона, де інформація – це зміст повідомлення, яке знижує невизначеність деякого досліду (досвіду) з неоднозначним результатом; зменшення зв'язаної з ним

ентропії є кількісною мірою інформації.

З розвитком живої природи і суспільства, зростання різноманіття і складності організаційних форм неперервно змінюється місце і значення інформації, її вплив на темпи та інші характеристики єдиного процесу розвитку і самоорганізації матерії. Якщо прослідкувати послідовність опису розвитку матеріального світу, то з'ясовується, що «інформація» з'являється в ньому лише тоді, коли починають вивчатися системи з цілеспрямованою дією. Саме такі системи породжують необхідність використання терміну «інформація», оскільки без нього неможливо описати процедури прийняття рішень, цілеспрямованої поведінки, неможливо трактувати залежність характеру прийнятих рішень від зміни зовнішніх умов тощо.

У 1989 р. у зв'язку з досягненнями в галузі біофізики, біоенергетики і екології, було введене нове поняття – «біоенергоінформаційний обмін» (В. Н. Волченко). Детальний його аналіз дав підстави висловити припущення про інформаційну єдність Всесвіту, про наявність у ньому не лише відомих форм матерії і енергії, а й «інформації свідомості». Одним з елементів цієї концепції виступає наявність у Всесвіті деякого «загального задуму, плану». Ця гіпотеза певним чином підтверджується сучасною астрофізикою, згідно з якою фундаментальні властивості Всесвіту, значення основних фізичних констант і навіть форми фізичних закономірностей тісно пов'язані з фактором структурності Всесвіту у всіх його масштабах і з можливістю Життя. Інакше кажучи, Всесвіт такий, як це потрібно йому для існування Життя і Свідомості у ньому самому. (Це як варіант формулювання антропного принципу).

Інформаційне насичення практично всіх сфер діяльності сучасної людини перетворюється на динамічний соціокультурний процес, в результаті якого можна стверджувати про формування специфічної форми світогляду – інформаційного світогляду, серцевиною якого буде створюватися новий науковий образ світу, а саме – в його інформаційному аспекті. Така трансформація соціокультурної реальності на сучасному етапі еволюції соціуму спонукає до визнання того факту, що наукова картина світу повинна формуватися на інформаційній основі, а отже, саме вона й має слугувати платформою інтеграційних процесів в освіті.

Формування ІНКС як матриці КНКС і ЗНКС відбувається на тлі синергетичного світобачення, яке акцентує увагу на відкритих

системах, явищах невпорядкованості (хаосу) і неврівноваженості та відносинах нелінійної динаміки. Зараз уже достатньо прикладів систем органічної і неорганічної природи, у яких такі їх властивості, як когерентність, тобто одночасність і узгодженість одних і тих же дій, і колективність – участь у цих діях великого числа складових елементів системи можливі лише завдяки обміну інформацією, тобто наявністю зв'язку між ними [2].

Нове знання, яке формується в процесі пізнання об'єктивного світу і духовної діяльності, завжди тим ефективніше впливає на освоєння нових форм соціальних зв'язків, відносин, процесів тощо, коли все більша частина людства опановує його. Завдяки цьому інформація перетворюється на невичерпний ресурс, який за його «споживання» не лише не зменшується, а навпаки, збільшується, розширюється, породжуючи нову сферу існування людини – інформаційну картину світу, де УНКС є лише її фрагментом. Історія свідчить, що формування нової КС завжди супроводжувалося своєрідним діалектичним стрибком у духовному житті того чи того суспільства і навіть всього людства, який відображається не лише у нагромадженні нового пізнавального досвіду, а й у певних соціальних змінах. За всіма ознаками сучасний соціальний світ переживає інформаційно-техніко-технологічний етап свого розвитку, він все більше набуває форми інформаційної цивілізації.

Однією з провідних тенденцій виходу із кризи і подальшого розвитку освіти на сучасному етапі вбачається інтеграція її змісту як імплементація інтеграції наук у шкільні навчальні предмети та вузівські курси. Існує думка, що однією з найважливіших засад, ядром інтеграції змісту освіти, має бути саме певна картина світу. Оскільки, лише на цій основі можливе педагогічне моделювання змісту сучасної освіти, то ця вимога висуває наперед потребу у науково-теоретичній розробці змісту і структури самої сучасної наукової картини світу. У якості такого об'єкта дослідження, на нашу думку, у перспективі варто обрати Інформаційну наукову картину світу, як всеохоплюючу, універсальну картину взаємозв'язків у різноманітних проявах живої і неживої природи, а також суспільного життя.

Таким чином, пропонована модель ІНКС, як сукупність різноманітної інформації, дозволяє сприймати оточуючий інформаційний світ і взаємодіяти з ним, обирати власний інформаційний простір (ЗНКС) і особистісну інформаційну галузь

(КНКС), через які за допомогою прямих і зворотних інформаційних зв'язків вирішувати не лише відповідні фахові завдання, а й глобальні проблеми. Адже саме накладання інформаційної матриці на КНКС і ЗНКС формує у процесі навчання специфіку майбутньої професійної діяльності майбутніх учителів природничих наук.

Список використаних джерел

1. Арцишевський Р. А., Шоломицька Т. Я. Необхідність і можливість вироблення сучасної картини світу: зб.наук.праць. Суми, 2004. Вип. 3. С. 7–10.

2. Ільніцька К.С., Краснобокий Ю.М., Ткаченко І.А. Внутрішньопредметна інтеграція навчального матеріалу загального курсу фізики як чинник підвищення ефективності засвоєння знань студентами. «Актуальні питання у сучасній науці (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія Економіка». 2023. № 8(14) 2023. С. 828 – 843.

3. Кириленко І. Г. Глобалізація ноосфери: проблеми, виклики, перспективи. Вісн. НАН України, 2018, № 6. С. 86–92.

4. Краснобокий Ю. М., Ткаченко І. А. Інтеграція наукового знання і наукова картина світу. *Scientific Achievements Of Modern Society :* abstracts of V International Scientific and Practical Conference, Liverpool, United Kingdom, 8-10 January 2020. Liverpool, United Kingdom : Cognum Publishing House, 2020. P. 583–592.

5. Краснобокий Ю. М., Ткаченко І. А. Інформаційне середовище як матриця наукової картини світу. *Фіз.-мат. освіта.* Суми, 2019. Вип. 1 (19). С. 80–87.

6. Краснобокий Ю. М., Ткаченко І. А. Проблемні питання викладання навчальної дисципліни «Наукова картина світу та її еволюція». *Topical Issues Of The Development Of Modern Science : abstracts of IV International Scientific and Practical Conference*, Sofia, Bulgaria, 11–13 December 2019. Sofia, Bulgaria : Publishing House "ACCENT", 2019. P. 249–260.

7. Локтєв В. М. Фізика і астрономія в НАН України: між минулим і майбутнім. *Вісник НАН України. Наука і суспільство.* № 12. 2018. С. 45–63.

8. Ткаченко І. А. Взаємозв'язок фізичних і астрономічних знань у відображенні розвитку природничо-наукової картини світу.

Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. педагогічні науки: реалії та перспективи. Випуск 48: збірник наукових праць / за заг. ред. проф. В. Д. Сиротюка. К. : вид-во НПУ імені м. п. Драгоманова, 2014. С. 217–222.

9. Ткаченко І. А. Інтеграція природничо-наукових знань у подальшому розвитку наукової картини світу. Сучасні фізичні знання як основа інтеграції змісту шкільної природничої освіти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (Умань, 24–25 листоп. 2021 р.) / МОН України, НАПН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини [та ін.]. Умань: УДПУ імені Павла Тичини, 2021. С. 96–99.

10. Ткаченко І. А.,КраснобокийЮ. М. Системно-синергетичний підхід у фаховій підготовці майбутнього вчителя природничих наук. *Фізико-математична освіта.* Суми, 2020. Вип.4 (26). С. 112–118.

11. Ткаченко І. А., Краснобокий Ю. М., Ільніцька К. С. Теоретико-методологічні засади підготовки учителів природознавства на концепціях еволюції наукової картини світу : монографія. Бровари : АНФ ГРУП, 2023. 266 с.

12. Dirac P. A. M. The Evolution of the Physicist's Picture of Nature. Scientific American, 1963. v. 208. №5. P. 45–53.

13. Bonneau C., Brunier S. Une sonde defie l'espace et le temps. Science&Vie, № 1072, Janvier 2007. P. 43.

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОСТІ ШКІЛЬНОЇ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ НА ЗАСАДАХ ІНТЕГРАЦІЇ

3.1. Система шкільної природничої освіти: структура, зміст, виклики

Шкільна природнича освіта, визначена державним стандартом базової середньої освіти як природнича освітня галузь. Її мета полягає у формуванні особистості учня, який розуміє та засвоює основні закономірності живої і неживої природи, володіє навичками її дослідження, проявляє зацікавленість і на основі отриманих знань та досвіду усвідомлює єдність природничо-наукової картини світу. Учень також має здатність аналізувати вплив природничих наук, технологій і технічного прогресу на сталий розвиток суспільства, оцінювати наслідки людської діяльності для довкілля та відповідально взаємодіяти з природним середовищем [1].

Ця освітня галузь охоплює такі природничі науки, як біологія, хімія, фізика, географія, екологія та астрономія. Вона спрямована на формування в учнів наукового світогляду, розвиток їхніх дослідницьких здібностей і глибоке розуміння законів природи. Природнича освіта є невід'ємною частиною загальної середньої освіти, а її реалізація в сучасній школі відбувається через систему навчальних предметів або інтегрованих курсів.

- **1–4 класи (початкова школа)** – інтегрований курс «Я досліджую світ», що базується на природничій, громадянській та історичній, соціальній і здоров'язбережувальній, інформатичній і технологічній освітніх галузях державного стандарту початкової освіти.
- **5–6 класи (адаптаційний цикл базової середньої освіти)** – інтегровані курси «Пізнаємо природу» та «Довкілля», що об'єднують знання з фізики, хімії, біології та частково географії. Окремо з 6-го класу вводиться предмет «Географія». Крім того, комплексне висвітлення природничого змісту реалізується в курсі «Природничі науки» для 5–6 класів.
- **7–9 класи (базова середня освіта)** – викладання здійснюється за окремими предметами: фізика, хімія, біологія, географія. За необхідності в закладах загальної середньої освіти у 7–9 класах може впроваджуватися інтегрований курс «Природничі науки», який доповнює традиційні предмети.

• **10–11 класи (профільна середня освіта)** – зміст і рівень складності природничих предметів залежать від обраного профілю навчання. Учні можуть вивчати природничі предмети на поглибленому рівні або на рівні стандарту, а у класах гуманітарного профілю може викладатися інтегрований курс «Природничі науки».

Такий підхід забезпечує системне й послідовне формування природничих компетентностей, що сприяють усвідомленню взаємозв'язку науки, технологій та суспільного розвитку.

Проте наявність інтегрованих курсів у системі шкільної природничої освіти не вирішує її основної проблеми – формування цілісного змісту на засадах інтеграції.

Проблемі визначення суті поняття «змісту освіти», теорії його формування присвячено дослідження багатьох учених, зокрема ця проблема висвітлена у працях Н. Бібік, Вол. Бондаря, Н. Буринської, Л. Величко, С. Гончаренка, О. Локшиної, І. Малафіїка, Вал. Паламарчук, Л. Пироженко, О. Пометун, О. Савченко, О. Сухомлинської, С. Трубачевої, В. Ягупова та багатьох ін.

Тенденції розвитку шкільної природничої освіти в останні десятиліття досліджували за окремими її складниками українські вчені, зокрема науковці Інституту педагогіки НАПН України : Т. Коршевнюк, Н. Матяш (біологія), О. Топузов, Т. Назаренко (географія), Л. Величко, Н. Буринська (хімія), О. Бугайов, М. Головко, Д. Засєкін, О. Ляшенко, В. Сіпій (фізика). Цілісно зміст шкільної природничої освіти досліджували В. Ільченко, К. Гуз, Т. Засєкіна.

Досліджуючи процес формування змісту шкільних природничих предметів у період становлення незалежної України й до сьогодні, нами виділено такі етапи: 1) перехідний період (90-ті роки); 2) етап впровадження першого освітнього стандарту (2000–2010 рр.); 3) період реалізації другого стандарту освіти (з 2010 р. і дотепер); 4) етап реформування загальної середньої освіти в рамках концепції «Нова українська школа» (з 2017 р. і дотепер).

Наприкінці 90-х – на початку 2000-х років у межах підготовки до розроблення першого українського державного стандарту 12-річної загальної середньої освіти було проведено ґрунтовне обговорення основних концепцій природничих предметів. У цей час активно розглядалася можливість інтеграції навчальних предметів у межах природничої освіти. У 1996 р. академік НАПН України С. Гончаренко запропонував проєкт Концепції стандарту освітньої

галузі «Природознавство». Його концепція мала загальний характер, позначала ключові напрями розвитку природничої освіти, однак не містила чітко окресленої структури навчальних дисциплін чи принципів розподілу їхнього змісту між окремими предметами та інтегрованими курсами. Водночас концепція передбачала суттєвий зсув акцентів у змісті природничої освіти: замість традиційної «вишівської» орієнтації наукового підходу пропонувалося впровадження «людиноцентристської» парадигми. Це означало зміну акцентів: не механічне ускладнення матеріалу у зв'язку з розвитком наук, а його адаптацію з урахуванням потреб особистості. Такий підхід свідчив про перехід від традиційного підпорядкування освіти соціальному запиту або домінуванню навчальної дисципліни до орієнтації на учня [2]. Водночас ще тоді зазначалося, що вирішити ці завдання неможливо у рамках суто предметного підходу, зосередженого на науковості й логічній структурі змісту підручників і програм. Освітня галузь «Природознавство» повинна відображати у своєму змісті об'єктивні взаємозв'язки між природними явищами. Для всебічного розкриття цих зв'язків необхідно координувати викладання навчальних дисциплін природничого циклу. Це можна реалізувати за допомогою різних методів, зокрема міжпредметних зв'язків, інтегративних занять або створення комплексних навчальних курсів.

У ході розроблення першого державного стандарту освіти були детально розглянуті концепції природничих дисциплін, які ми проаналізували. Вони базувалися на предметоцентристському підході, не враховуючи цілісного бачення природничої освіти у шкільному процесі. Основна увага приділялася тому, що природничі предмети мають базуватися на відповідних науках, забезпечуючи необхідну систему знань для формування предметних картин світу (фізичної, хімічної, біологічної). Лише у концепції біологічної освіти зазначалася необхідність внутрішньої та міжпредметної інтеграції, що сприятиме цілісному розумінню живої природи. Проте питання координації змісту навчальних предметів та розподілу функцій між ними залишилося відкритим, без конкретних механізмів реалізації.

Багато освітніх проєктів передбачали різні варіанти інтегрованого курсу «Природознавство» для 10–12-х класів, але лише для гуманітарних класів. Окрім того, пропонувалися комплексні інтегровані курси, такі як «Еволюція наукової картини світу», проте не зазначалося, які зміни необхідно внести у підготовку та

перепідготовку педагогів для викладання таких курсів [3].

Сформувати єдину, цілісну модель природничої освіти не вдалося навіть у контексті сучасної реформи «Нова українська школа». Попри закладені в державному стандарті базової середньої освіти передумови, під час розроблення та ухвалення модельних навчальних програм для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти вони були частково втрачені.

Державний стандарт базової середньої освіти визначає загальні підходи до формування обов'язкових результатів навчання у природничій галузі. Незалежно від конкретного змісту навчальних предметів учень повинен:

- оволодіти методами наукового дослідження для пізнання природних процесів;
- аналізувати, систематизувати та презентувати інформацію природничого спрямування;
- усвідомлювати природні закономірності, значення науки й техніки для суспільства;
- діяти відповідально, підтримуючи принципи сталого розвитку;
- розвивати наукове мислення й уміння розв'язувати проблеми природничого характеру як самостійно, так і в командній роботі [1].

У державному стандарті визначено компетентнісний потенціал природничої освітньої галузі, що включає перелік умінь і ставлень відповідно до ключових компетентностей. Це підкреслює, що природнича освіта не лише забезпечує предметні знання, а й формує важливі життєві навички. Освітній процес у межах природничих предметів покликаний виховувати освічених, критично мислячих та відповідальних громадян, здатних аналізувати світ і діяти задля сталого розвитку. І хоча модельні навчальні програми для 5–9 класів частково реалізують цей підхід, забезпечити цілісність змісту природничої освіти поки не вдалося.

Зміст шкільної природничої освіти традиційно базується на кількох фундаментальних принципах, які забезпечують його цілісність, наукову обґрунтованість, доступність для учнів і сприяють формуванню наукового світогляду. Вони відіграють ключову роль у загальній освіті та підготовці молодого покоління до життя в сучасному світі.

Найважливішим є принцип науковості, який гарантує, що навчальні матеріали відповідають сучасним науковим досягненням.

Зміст предметів базується на перевірених теоріях, концепціях і фактах, підтверджених емпіричними дослідженнями. Водночас інформація адаптується до вікових особливостей учнів, проте без спотворення загальної наукової картини світу.

Принцип системності й логічної послідовності передбачає поступове ускладнення матеріалу: від простих понять до складніших закономірностей та теорій. Завдяки міжпредметним зв'язкам школярі отримують цілісне уявлення про навколишній світ, адже знання з фізики, хімії, біології, географії та екології інтегруються в єдину систему.

Однією з основних умов ефективного засвоєння природничих знань є принцип доступності. Він полягає у врахуванні психофізіологічного розвитку дітей та застосуванні наочних методів навчання. Складні поняття пояснюються через аналогії, моделювання та експерименти, що сприяє їх кращому розумінню. Даний принцип тісно пов'язаний із принципом єдності теорії та практики, який передбачає, що знання засвоюються не лише через ознайомлення з матеріалом, а й через активне практичне застосування. Важливе місце посідають досліди, експериментальні завдання, навчальні екскурсії. Таким чином, учні вчаться не лише спостерігати природні явища, а й аналізувати їх, будувати наукові гіпотези та застосовувати знання для розв'язання реальних проблем – від питань енергозбереження до впливу екологічних чинників на здоров'я людини.

У сучасних умовах принципи формування змісту природничої освіти доповнені компетентнісним підходом, цифровими технологіями та активним впровадженням новітніх методів навчання.

Український педагог-дослідник О. Я. Савченко виокремила основні тенденції розвитку теорії змісту шкільної освіти на початку XXI століття. По-перше, це гармонізація соціального запиту суспільства з особистісними потребами учнів. По-друге, розширення та конкретизація навчального процесу за рахунок упровадження нових методик взаємодії між учнями та вчителями, що сприяють оволодінню продуктивними навичками. По-третє, включення особистісного компоненту, який охоплює цінності, мотивацію та життєвий досвід учнів, що сприяє розвитку емоційно-чуттєвого пізнання. По-четверте, усі компоненти змісту освіти переглядаються з урахуванням компетентнісного підходу, що дає змогу здійснювати моніторинг навчальних досягнень. Нарешті, сучасне освітнє середовище розглядається як частина змісту освіти, оскільки

інформаційний простір безпосередньо впливає на пізнавальну та мотиваційну діяльність учнів [4].

Сучасний зміст шкільної природничої освіти зазнає суттєвих трансформацій під впливом суспільних потреб, науково-технічного прогресу та нових педагогічних підходів. Інтеграція знань, практична спрямованість і використання цифрових технологій стають визначальними у формуванні освітнього простору. Природничі предмети не лише забезпечують учнів теоретичними знаннями, а й розвивають критичне мислення, дослідницькі навички та відповідальність за прийняття рішень у реальних життєвих ситуаціях. Таким чином, природнича освіта сприяє формуванню всебічно розвиненої особистості, здатної адаптуватися до викликів сучасного світу.

Принцип компетентнісного підходу передбачає, що природничі знання сприяють розвитку в учнів усіх ключових компетентностей, необхідних для успішної соціалізації та професійної реалізації. Принцип діджиталізації акцентує увагу на активному використанні цифрових інструментів, таких як онлайн-ресурси, віртуальні лабораторії, симуляції, навчальні платформи для самостійного опанування матеріалу та проходження онлайн-тестувань.

Результати та їх обговорення.

Аналізуючи зміну пріоритетів у принципах формування освітнього змісту, можна дійти висновку про їх поступову еволюцію, а не радикальну зміну. Кожен новий підхід не заперечував попередній, а доповнював його новими акцентами та напрямами розвитку.

Особливу увагу варто приділити принципу інтеграції як ключовому чиннику формування змісту шкільної природничої освіти. В освітніх нормативних документах інтеграція визначається одним із головних механізмів реформування загальної середньої освіти. У концепції реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» [5] зазначається, що навчальний матеріал може бути інтегрований у межах споріднених предметів або представлений у форматі модулів. Державні стандарти початкової освіти (2018 р.) та базової середньої освіти (2020 р.) передбачають можливість утворення навчальних предметів шляхом повної або часткової інтеграції різних освітніх галузей.

Розробники навчальних програм природничої освітньої галузі мають змогу інтегрувати змістові компоненти з різних дисциплін в єдиний предмет. Як результат, у початковій школі було впроваджено

інтегрований курс «Я досліджую світ», що поєднує знання з природничої, соціальної, здоров'язбережувальної, громадянської, історичної, технологічної та інформатичної освітніх галузей. У базовій середній освіті реалізовано курси «Природничі науки» для 5-6 та 7-9 класів. Основною відмінністю є те, що у 5-6 класах цей курс є самостійним навчальним предметом, а у 7-9 класах він доповнює окремі природничі предмети – «Фізику», «Хімію», «Біологію», «Географію».

Таким чином, поняття «навчальний предмет» та «інтегрований курс» офіційно стали рівноправними одиницями змісту освіти, що закріплено в Законі України «Про повну загальну середню освіту» (2020 р.). Проте, попри наявність позитивних результатів експериментального впровадження інтегрованих курсів, в українській освітній практиці вони досі часто сприймаються як просте механічне об'єднання окремих предметів. Водночас у світовій практиці інтегровані курси суттєво розвинулися та трансформувалися, набувши нових концептуальних підходів.

На початкових етапах досліджень увага науковців була зосереджена на досвіді західних освітніх систем, які реалізовували широкий спектр інтегрованих курсів. Дослідник В. Ільченко у своїх роботах, виконаних наприкінці 80-х років XX ст., класифікувала зарубіжні інтегровані природничі курси на три типи: 1) курси, що складаються з окремих розділів без внутрішньої логічної єдності (наприклад, розділи з хімії, фізики та біології подаються незалежно один від одного); 2) курси, які об'єднують знання навколо певної загальної концепції або ідеї, наприклад, будова атома чи взаємні перетворення матерії; 3) курси, що мають прикладний характер і спрямовані на розвиток практичних навичок.

Аналіз міжнародного досвіду свідчить, що інтеграція природничих предметів сприяє формуванню цілісного уявлення про природні явища, розвитку системного мислення та підвищенню мотивації до навчання. Впровадження таких курсів дозволяє учням краще зрозуміти взаємозв'язки між різними природничими науками, що має важливе значення у підготовці до майбутньої професійної діяльності. В Україні необхідно продовжувати розширювати інтегровані курси з урахуванням сучасних підходів до навчання, технологічного прогресу та потреб суспільства. Важливим є також удосконалення методики викладання таких курсів та підготовка вчителів, які зможуть ефективно реалізовувати інтеграцію в освітньому процесі.

Попри певні виклики, інтеграційні підходи мають значний потенціал для модернізації природничої освіти, роблячи її більш сучасною, гнучкою та практикоорієнтованою. Таким чином, інтеграція є не лише тенденцією освітнього розвитку, а й ключовим інструментом формування компетентного та всебічно розвиненого учня.

У подальшому дидактика набула значного досвіду у сфері теоретичного та практичного обґрунтування інтегрованих курсів, а 90-ті роки XX століття стали періодом активного розвитку цієї концепції. Інтегровані природничі курси, як правило, створювалися для початкової школи та 5-го класу основної школи. Винятком стали експериментальні інтегровані курси, що проходили апробацію у 90-х роках, серед яких можна виокремити «Довкілля» (1–6-й кл.), «Навколишній світ» (1–7-й кл.). В основній школі єдиним інтегрованим курсом залишався предмет «Фізика і астрономія» (7–9-й кл.).

Проведений історико-логічний аналіз питання інтеграції у загальній середній освіті дозволяє зробити висновок, що розвиток педагогічної інтеграції обумовлений необхідністю забезпечення цілісності освітнього процесу: у структурі знань, навчальному змісті та організації навчання [3]. Підтримуємо думку І. Козловської, яка зазначає, що сучасна дидактика спрямована на перехід від узгодження освітнього змісту до глибокої інтеграції знань, навичок та способів мислення. Водночас на практиці значний обсяг часу витрачається на засвоєння розрізнених знань, замість того, щоб освоювати компактніші, але взаємопов'язані інтегровані знання. Формування цілісного світогляду, підвищення якості засвоєння матеріалу та розвиток науково-технічного мислення є основними завданнями інтеграції у природничій освіті [6].

На нашу думку, однією з причин зниження рівня природничої освіти є відсутність збалансованості у змісті та структурі шкільних природничих дисциплін як у вертикальному, так і горизонтальному розрізах. Відчувається розрив між початковою та основною школою, а також між пропедевтичним курсом у 5-х (5–6-х) класах та подальшим вивченням біології, географії, фізики та хімії у старшій школі. Додатково спостерігається відставання змісту шкільних дисциплін від сучасного наукового прогресу, що створює дисонанс між навчальним матеріалом і реаліями сьогодення.

Інтеграційні процеси у сучасній середній освіті охоплюють цілі, зміст, методи та засоби навчання, що може бути використано для розбудови інтегрованих освітніх систем, технологій інтегрованого

навчання та розвитку інтегративно-діяльнісного підходу. О. Топузов і Т. Пушкарьова зазначають, що «інтегративно-діяльнісна педагогіка відображає об'єктивні освітні процеси, беручи до уваги взаємозв'язки у природі, суспільстві та внутрішній гармонії людини» [7].

Основна функція інтеграції полягає у формуванні вміння систематизувати та вибудовувати зв'язки між науковими категоріями, зокрема між одиничним, загальним та особливим. Концепція цілісної природничої освіти К. Гуза визначає п'ять рівнів її реалізації: аналітичний розгляд змісту природничої освіти до поділу на предмети; розробка змісту природничих дисциплін; формування програмної системи; створення навчальних комплексів у рамках освітніх галузей «Людина і світ» та «Природознавство»; визначення результативності природничої освіти [8].

Практика та проведені дослідження свідчать, що в українській освітній системі досі діє традиційний розподіл змісту освіти за предметами, що ґрунтується на застарілих теоретичних моделях кінця XX століття. Вивчення природничих предметів у розрізненому вигляді спричиняє ситуацію, коли знання залишаються на рівні сприйняття, не утворюючи глибоких міжпредметних зв'язків. Учні, засвоюючи матеріал у межах одного уроку або теми, не мають можливості застосовувати його надалі та пов'язувати з іншими поняттями.

Учителю, який роками викладає свій предмет окремими темами та розділами, необхідно розуміти не лише його внутрішню логіку, а й те, як поняття інтегруються в інші природничі дисципліни. Для ефективного впровадження інтегративного підходу важливо визначити місце кожної природничої дисципліни в загальній системі освіти, уникнути конкуренції між предметами за значущість.

Жоден із природничих предметів не може дати цілісного опису навколишньої дійсності, оскільки кожен має обмежений набір знань зі своєї галузі. Тому всі природничі дисципліни мають доповнювати одна одну, забезпечуючи учнів комплексним розумінням світу. Новий рівень природничої освіти можливий лише за умови формування універсальної системи знань, навичок і вмінь, що забезпечуються через різні види навчально-пізнавальної діяльності. Саме на основі таких узагальнених знань учні зможуть створювати власну систему розуміння світу та адаптувати її до майбутньої професійної діяльності.

3.2. Формування цілісного природничого змісту: шляхи реалізації

Щоб формувати цілісність природничих знань, потрібно знати «ядро» цієї цілісності, тобто те, що має бути результатом вивчення природничих предметів в основній і старшій школі. Тому важливим кроком є визначення «ядра» природничого змісту (табл. 1) [3].

Таблиця 1. **Спільні поняття («ядро») природничого змісту**

Системоутворювальні елементи змісту	Елементи загальноприродничого змісту
Категорії	Матерія (речовина і поле). Рух і взаємодія. Простір і час
Якісні ознаки об'єктів і явищ природи	- Якість і кількість. - Детермінізм і ймовірність. - Порядок і хаос. - Лінійність і нелінійність. - Деградація та самоорганізація. - Цілісність та дробність. - Корпускулярність і неперервність. - Динамізм і стаціонарність. - Локалізація та безмежність. - Еволюція та революція. - Стабільність та мінливість.
Принципи	- Системності. - Суперпозиції. - Невизначеності. - Спрямованості процесів. - Періодичності. - Симетрії. - Відносності. - Доповнюваності. - Відповідності. - Квантування. - Дуалізму
Парадигми, концепції	- Всеєдність. - Еволюціонізм. - Екологізм. - Цілісність (холізм). - Сталий розвиток

Методи наукового пізнання	Спостереження, вимірювання, експеримент. Точність, похибка, оцінка, достовірність. Порівняння, індукція і дедукція, аналіз і синтез, абстрагування, ідеалізація, узагальнення. Моделювання, аналогії, уявний експеримент, формалізація
Закони природи	Часткові (закони фізики, хімії, біології). Загальноприродничі: закони збереження енергії, електричного заряду, симетрії; закони (принципи) термодинаміки; закон (принцип) Ле Шательє. Універсальні: закон боротьби єдності й протилежностей; закон переходу кількісних змін у якісні, закон заперечення заперечення
Фундаментальні взаємодії	Слабка, сильна, електромагнітна, гравітаційна. Кванти сильного, електромагнітного, слабкого та гравітаційного полів
Синергетика	Самоорганізація в неживій і живій природі. Ентропія й інформація. Відкриті та дисипативні системи. Порядок і хаос у природі. Детермінований і квантовий хаос. Шуми. Фрактали. Елементи теорії ігор і теорії катастроф
Наскрізні поняття	Будова, склад, структура, форма, функції, система, ієрархія, масштаб. Величина, стала, функціональна залежність
Науки	Системи наук. Суспільні й природничі науки. Фундаментальні та прикладні. Інтеграція і диференціація наук
Фізика – наука, що вивчає найзагальніші властивості і закони руху об'єктів матеріального світу. Унаслідок цієї спільності поняття фізики і її закони перебувають в основі всього природознавства	1. Механіка. Простір, час. Принципи відносності. Закони збереження енергії, імпульсу і моменту імпульсу. Закони Ньютона. Гравітаційна взаємодія. 2. Термодинаміка і статистична фізика. Закони термодинаміки. Закон збереження енергії в макроскопічних процесах. Принцип зростання ентропії. Статистичні розподілу Максвелла і Больцмана. Гази, рідини і тверді тіла. Принципи симетрії.

	3. Електромагнетизм. Закон збереження електричного заряду. Електричні й магнітні поля. Сила Лоренца. Рівняння Максвелла. Електромагнітна взаємодія. 4. Коливання і хвилі (механічні й електромагнітні). Вільні, згасаючі коливання, резонанс. Хвилі пружні. Шкала електромагнітних хвиль. Оптика. 5. Атомна фізика. Квантова механіка. Стан. Принцип невизначеності, хвильова функція, принцип суперпозиції, принцип доповнюваності. Рівняння Шредінгера. Атом. 6. Ядерна фізика. Склад і характеристики ядра. Види радіоактивності, ядерні реакції поділу і синтезу. Ланцюгові ядерні реакції. 7. Фізика елементарних частинок. Класифікація елементарних частинок. Кварки і лептони. 8. Спеціальна теорія відносності (СТВ), загальна теорія відносності (ЗТВ)
Хімія – наука про речовини та закони, яким підпорядковуються їх перетворення	Хімічний елемент. Атом, його будова. Періодичний закон Д. Менделєєва й періодична система хімічних елементів. Хімічні зв'язки, системи і процеси. Валентність. Речовина. Систематична номенклатура в хімії. Хімічні формули. Речовини атомної, молекулярної, йонної будови. Основні класи неорганічних сполук. Найважливіші органічні сполуки. Хімічні властивості речовин. Реакційна здатність речовин. Дисперсні системи. Розчини. Хімічні реакції. Класифікації хімічних реакцій за різними ознаками. Хімічні рівняння. Енергетика хімічних реакцій. Закони хімії.
Біологія – сукупність наук про живу природу, різноманіття організмів, їх будову і функції, походження, поширення та розвиток, зв'язки один з одним і неживою природою	Біохімія живої речовини. Біохімічна енергія живої речовини. Біосфера Землі. Життя. Ознаки живого. Гомеостаз. Фотосинтез. Біофізика живого. Принцип еволюції, відтворення і розвитку живих систем. Особливості біологічного рівня організації матерії. Клітина. Клітинна теорія. Еукаріоти, прокаріоти. Генетика і еволюція.

	Генетичний код. Генна інженерія. Єдиний генетичний код живої речовини. Організм. Різноманіття живих організмів (біорізноманіття). Біогеоценоз. Вид. Популяція Вчення Вернадського про біосферу. Антропологія. Людина: фізіологія, здоров'я, працездатність, творчість. Інтелект, емоції, воля. Людина як цілеспрямована система
Астрономія – наука про будову і розвиток небесних тіл і Всесвіту	Принцип Коперника і космологічний принцип. Антропологічний (антропний) принцип. Характеристики Всесвіту. Закон Хабла-Леметра. Речовина й енергія Всесвіту. Виникнення Всесвіту та його еволюція. Галактики. Зорі. Сонячна система
Географія – наука, що вивчає оболонки планети, природні, виробничо територіальні та соціально територіальні структури	Земля. Рух Землі і Місяця. Геосферні оболонки Землі, їх склад, будова та функції. Погода. Клімат. Глобальна тектоніка. Геохронологічна шкала. Природні ресурси. Людство. Раси. Народи. Етноси. Демографія
Техніка і технології	Цивілізація. Виробництво. Економіка. Практичне використання досягнень природничих наук. Ноосфера. Інформаційне суспільство. Медіаграмотність. Біоетика. Людина, біосфера і космічні цикли. Техносфера і її еволюція. Речовинні, енергетичні та інформаційні технології. Технологічне суспільство. Штучний інтелект
Природнича і гуманітарна культура	Культура. Наука, мистецтво, гра – способи пізнання світу. Мова. Принцип універсального еволюціонізму. Історія. Картина світу

Деякі з питань вивчаються як окремі теми. Більшість – це загальні наскрізні питання, які розвиваються на природничому змісті упродовж усіх циклів навчання. Серед предметних питань є спільні (вузлові), які потім конкретизуються в кожному із предметів.

Серед питань є предметні, які визначають коло об'єктів і процесів вивчення, методологічні, які визначають методи пізнання,

дослідження й пояснення сутності існування й функціонування об'єктів і процесів. Наприклад, розуміння таких наскрізних понять, як будова/структура, форми, симетрія та функції, має формуватися на всіх етапах навчання в усіх природничих предметах. Учні повинні пояснювати, що будова /спосіб формування об'єкта чи організму та їх підструктур визначають їхні властивості та функції. Спостережувані зразки форм і явищ визначають організацію та класифікацію і вказують на взаємозв'язки та чинники, що впливають на них. Подібності й відмінності в будові/структурі можуть бути використані для сортування, класифікації. Складні та мікроскопічні структури й системи можна візуалізувати, змоделювати та використовувати для опису того, як їхня функція залежить від форм, будови/складу та взаємозв'язків між її частинами; тому складні природні та спроектовані структури/системи можна проаналізувати, щоб визначити, як вони функціонують. Розглядаючи явища, надзвичайно важливо визначити, як зміни масштабу, пропорції чи кількості впливають на структуру чи ефективність системи. Явища, які можна спостерігати в одній шкалі / системі, можуть не спостерігатися в іншій шкалі/системі. Природні об'єкти та / або спостережувані явища існують від дуже малого до надзвичайно великого або від дуже короткого до дуже тривалого періодів. Різноманіття об'єктів і явищ природи підлягає класифікації, упорядкуванню, ієрархії. Тому наскрізними є такі поняття, як масштаб, пропорція, відносність, впорядкованість, ієрархія. Учні повинні навчитися застосовувати системний підхід у поясненні явищі об'єктів природи, взаємозв'язків. Визначення досліджуваної системи, конкретизація її меж та надання чіткої моделі цієї системи надає інструменти для розуміння та тестування ідей, що застосовуються в науці та техніці.

Моделі систем (відкриті, закриті, ізольовані) можуть бути використані для розуміння та прогнозування поведінки й перебігу процесів у природі, зокрема для представлення систем та їх взаємодії, таких, як входи та виходи, процеси, зворотні зв'язки, обміни потоками енергії, речовини та інформації.

Наскрізними є поняття: системи, системні моделі, системний аналіз. Основна діяльність науки – це дослідження та пояснення причинно-наслідкових зв'язків та механізмів, за допомогою яких вони опосередковуються.

Взаємодії можна класифікувати як причинно-наслідкові або кореляційні, а кореляція не обов'язково означає причинно-наслідкову

ситуацію. Події, що відбуваються разом із регулярністю, можуть бути або не бути пов'язані як причина та наслідок. Причинно-наслідкові зв'язки зазвичай ідентифікуються, перевіряються та використовуються для пояснення змін. Явища можуть мати більше однієї причини, а деякі причинно-наслідкові зв'язки в системах можна описати лише з використанням імовірності. Причинно-наслідкові зв'язки можуть використовуватися для прогнозування явищ у природних або штучних системах. Розшифрування причинно-наслідкових зв'язків та механізмів, за допомогою яких вони опосередковуються, є основним вмінням у галузі науки і техніки. Зрозуміло, що наскрізними є поняття: причини та наслідки, механізми та пояснення. Як для природних, так і для штучних систем, умови стабільності та детермінанти швидкості зміни або еволюції системи є критичними елементами дослідження. Невеликі зміни в одній частині системи можуть спричинити великі зміни в іншій частині. Зміна вимірюється залежно від відмінностей у часі й може відбуватися з різними темпами. Пояснення стійкості та змін природних або розроблених систем можуть бути побудовані шляхом вивчення змін у часі та сил у різних масштабах. Ці уявлення формуються за допомогою наскрізних понять: цикли, періодичність, стабільність і зміни, еволюція. Уся складність взаємодій у природі зводиться до чотирьох видів фундаментальних взаємодій, які з'явилися завдяки спонтанному порушенню симетрії в перші моменти існування Всесвіту. Симетрія (від грец. symmetria – відповідність) законів фізики – незмінність фізичних явищ за певних перетворень, яким піддається система. Деякі із законів збереження можна вивести з певних принципів симетрії. Фундаментальні взаємодії, перетворення, збереження, симетрія є фундаментальними поняттями природничих наук.

Ці загальні підходи до формування «ядра» природничої освіти нами використано для розроблення навчальної програми «Природничі науки» для 7-9 класів закладів загальної середньої освіти, що реалізують освітню програму «Ліга крилатих». Ця програма укладена за модульним принципом, за якого збережено окремі природничі предмети «Географія», «Біологія», «Фізика й астрономія», «Хімія». Інтеграція змісту забезпечується на термінологічному рівні, інтеграція навчальної діяльності – на єдиній системі її форм і видів. У таблиці 2 відображено інтеграцію змісту природничих модулів на термінологічному рівні.

Таблиця 2. **Наскрізні терміни у змісті природничих предметів**

Термін	Клас	Хімія	Фізика	Біологія	Географія
		Розділ / Тема			
рух	7	**Речовини. Фізичні й хімічні властивості речовин** Рух атомів, молекул тощо. **Суміші** Розділення сумішей.	**Механічний рух** Відносність руху **Взаємодія тіл.** Сили. Причини зміни руху тіл **Тиск твердих тіл, рідин і газів** Рух і взаємодія частинок речовини **Механічна робота і енергія** Кінетична енергія	**Клітини – основа життя.** Дифузія. Осмос **Одноклітинні організми** Рух одноклітинних організмів **Водорості, наземні рослини і гриби** Рухи рослин **Тварини** Рухи тварин Міграції тварин	**Океани як найбільші природні комплекси Землі.** Апвелінг. Теплі та холодні течії.
	8	**Хімічні реакції: якісний і кількісний аспекти, класифікація, застосування**. Перегрупування атомів унаслідок хімічних реакцій. **Періодичний закон і хімічні елементи**. Рух електронів в атомі, перехід електронів	**Теплові явища** Тепловий рух молекул **Електричні явища** Упорядкований рух заряджених частинок (електричний струм)	**Опора, рух і живлення організму людини** Опорно-руховий апарат людини Способи руху людини **Внутрішнє середовище організму і гомеостаз** Рух крові Дихальні рухи	**Населення України та світу**. Рух населення (природний та механічний).

	9	**Вода. Розчинення і кристалізація. Йони у водних розчинах кислот, лугів, солей** (механізм розчинення, дисоціації, рух йонів)	**Електромагнітні явища** Циркуляція електрично заряджених частинок **Механічні і електромагнітні хвилі** Коливальний рух. Хвилі (механічні та електромагнітні). Світло. Максимальна швидкість поширення електромагнітного випромінювання		**Регіональна суспільна географія.** Рух населення (за регіонами).
маса	7	**Хімічний склад, класифікування і використання речовин** (Відносні атомна і молекулярна маси	**Взаємодія тіл.** Маса (інертна і гравітаційна)	**Тварини** Маса тіла тварин	**Материки як найбільші природні комплекси Землі** Повітряні маси. **Океани** як найбільші природні комплекси Землі Водні маси океанів

	8	**Хімічні реакції: якісний і кількісний аспекти, класифікація, застосування.** Збереження маси в хімічних реакціях. Молярна маса	**Теплові явища** Кількість теплоти (питома теплоємність, питома теплота кипіння, питома теплота плавлення) **Електричні явища** Електроліз	**Опора, рух і живлення організму людини** Маса тіла людини	
	9	**Вода. Розчинення і кристалізація. Йони у водних розчинах кислот, лугів, солей.** Масові частки складників розчину, кристалогідрату.	**Світлові явища** Фотон (без масова частинка) **Значення фізики і астрономії в житті людини** Гравітація у Всесвіті	**Екосистеми** Біомаса організмів екосистеми	
енергія	7	**Речовини. Фізичні й хімічні властивості речовин.** Плавлення, кипіння, випаровування речовин	**Механічна робота і енергія** Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження і перетворення механічної енергії		

	8	**Хімічні реакції: якісний і кількісний аспекти, класифікація, застосування.** Поглинання і виділення енергії в хімічних реакціях. Збереження енергії під час хімічних реакцій. Використання енергетичного ефекту хімічних реакцій.	**Теплові явища** Внутрішня енергія Кількість теплоти. Закон збереження і перетворення енергії в теплових процесах **Електричні явища** Електрична енергія. Перетворення і використання електричної енергія	**Опора, рух і живлення організму людини** Енергетичні потреби людини	**Природа України.** Клімат України. Сонячна радіація, її види.
	9	Вода. Розчинення і кристалізація. Йони у водних розчинах кислот, лугів, солей. Теплові ефекти розчинення і кристалізації. Органічні речовини. Пальне, паливо (вуглеводневе й альтернативне), калорійність їжі (білки, жири, вуглеводи)	Атомні і ядерні явища Ядерна енергія. Енергія Сонця і зір	Хімічні та структурні основи життя Обмін речовин та енергії у клітині Етапи енергетичного обміну Екосистеми Потоки енергії і колообіг речовин в екосистемах	Вторинний сектор господарства. Електроенергетика світу та України. Види електростанцій

взаємодія	7	Хімічне дослідження	Взаємодія тіл. Сили Гравітаційна взаємодія. Електромагнітна взаємодія		Материки як найбільші природні комплекси Землі Взаємозв'язок між рельєфом і тектонічною будовою.
	8	Хімічні реакції: якісний і кількісний аспекти, класифікація, застосування	Теплові явища Електромагнітна взаємодія Електричні явища Електромагнітна взаємодія	Людина та її організм. Регуляція процесів Взаємодія регуляторних систем	
	9	Вода. Розчинення і кристалізація. Йони у водних розчинах кислот, лугів, солей. Реакції у водних розчинах	Електромагнітні явища Електромагнітна взаємодія Механічні і електромагнітні коливання і хвилі Електромагнітна взаємодія Світлові явища Електромагнітна взаємодія Атомні і ядерні явища Електромагнітна взаємодія Сильна і слабка взаємодії	Хімічні та структурні основи життя Взаємодія вірусів з клітиною-хазяїном Екосистеми Взаємодія компонентів екосистем Взаємодія природи і людини	

сила	7	Електростатичні сили в атомі	Взаємодія тіл. Сили Сили: тяжіння, пружності, тертя, Архімеда	Одноклітинні організми Використання сили пружності і тертя для руху одноклітинних організмів Водорості, наземні рослини і гриби Використання сили тяжіння для орієнтації рослин у просторі. Геотропізм	Материки як найбільші природні комплекси Землі. Землетруси. Сила землетрусу.
	8	Електростатичні сили в атомі	Теплові явища Сили міжмолекулярної взаємодії Електричні явища Електростатичні сили. Закон Кулона.	Опора, рух і живлення організму людини Сила м'язів	
	9	Електростатичні сили, що діють між йонами	Електромагнітні явища Сила Ампера Атомні і ядерні явища Ядерні сили Значення фізики і астрономії в житті людини Гравітаційні сили		

інформація	7	Хімічне дослідження. Марко́вання речовин, побутових хімікатів	Механічний рух Траєкторія. Швидкість Взаємодія тіл. Сили Контактна і безконтактна взаємодія. Густина речовини Тиск твердих тіл, рідин і газів Передавання тиску	Репродукція у людини Вплив інформації на прийняття рішення щодо здоров'я	Географічна картографія. Геоінформаційні системи.
	8	Періодичний закон і хімічні елементи. Періодична таблиця	Теплові явища Табличні значення теплових характеристик речовини Електричні явища Табличні значення електричних властивостей речовини	Репродукція у людини Вплив інформації на прийняття рішення щодо здоров'я	Географічна картографія. Геоінформаційні системи.
	9	Органічні сполуки. Безпечне використання	Електромагнітні явища Постійні магніти Механічні і електромагнітні коливання і хвилі	Екосистеми Вплив інформації на прийняття рішення щодо здоров'я	Третинний сектор економіки. Фінансові послуги. Аутсорсинг інформаційних технологій.

			Звук. Інфра- та ультразвуки. Слух. Фізичні основи сучасних бездротових засобів зв'язку та комунікацій Світлові явища Світло. Зір. Атомні і ядерні явища Дозиметри. Випромінювання космічних об'єктів. Значення фізики і астрономії в житті людини Наукові суперечності, дебати. Штучний інтелект		
еволюція	7	Хімічне дослідження. Розвиток хімії як науки	Механічна робота і енергія. Прості механізми		Материки як найбільші природні комплекси Землі Еволюція Землі (геохронологічна шкала, геологічні ери).

	8	Періодичний закон і хімічні елементи. Еволюція уявлень про будову атома, хімічний елемент	Теплові явища Теплові машини Електричні явища Еволюція уявлень про природу електрики і магнетизму	Сенсорні системи і вища нервова діяльність Походження й еволюція мови	Природа України. Геологічна історія території України.
	9	Органічні речовини. Гомологічний ряд алканів. Зв'язки між органічними сполуками	Електромагнітні явища Еволюція уявлень про природу електрики і магнетизму Світлові явища Еволюція уявлень про природу світла Атомні і ядерні явища Еволюція уявлень про будову атома Значення фізики і астрономії в житті людини Еволюція зір. Еволюція Всесвіту	Еволюція Еволюція – процес розвитку біосфери Еволюція людини	Національна та світова територіальна організація економіки. Глобалізація та її вплив на економіку (як еволюційний процес світової економіки).

температура	7	Речовини. Фізичні й хімічні властивості речовин. Температури плавлення і кипіння речовин	Взаємодія тіл. Сили Тертя	Тварини Пристосування організмів до зміни температури	Материки як найбільші природні комплекси Землі Клімат (кліматотвірні чинники, кліматичні пояси, кліматограми). Залежність температури від висоти над рівнем моря.
	8	Хімічні реакції: якісний і кількісний аспекти, класифікація, застосування. Температура займання речовин	Теплові явища Температура. Температура кипіння Температура плавлення. Точка роси Електричні явища Залежність опору металів від температури Теплова дія струму	Опора, рух і живлення організму людини Температура тіла Внутрішнє середовище організму і гомеостаз Терморегуляція	Природа України. Клімат України. Середні температури січня та липня. Кліматограми.
	9	Вода. Розчинення і кристалізація. Вплив температури на розчинність і кристалізацію. Органічні речовини. Температури кипіння і плавлення алканів	Значення фізики і астрономії в житті людини Температура зорі	Еволюція Пристосування організмів до зміни температури середовища	

система	7	Хімічний склад, класифікування і використання речовин Атоми, молекули – структурні частинки багатьох речовин.	Механічний рух Система відліку Взаємодія тіл. Сила Замкнена система Тиск твердих тіл, рідин і газів Гідравлічні і пневматичні системи Механічна робота і енергія Замкнена система	Вступ Систематика Організм – відкрита біологічна система	Материки як найбільші природні комплекси Землі. Природні комплекси (зональні та азональні) як система
	9	Вода. Розчинення і кристалізація. Розчини і кристали як системи	Світлові явища Система лінз Значення фізики і астрономії в житті людини Сонячна система	Екосистеми Екосистема	Національна та світова економіка (як система)
обмін	7	Колообіги хімічних елементів		Рослини. Тварини Обмін речовин Газообмін	
	8	Хімічні реакції: якісний і кількісний аспекти, класифікація, застосування.	Теплові явища Теплообмін Електричні явища Електризація	Опора, рух і живлення організму людини Обмін речовин Внутрішнє середовище організму і гомеостаз Газообмін	

	9	Оксиди. Кислоти. Основи. Амфотерні гідроксиди. Солі. Реакції обміну.		Хімічні та структурні основи життя Обмін речовин	Третинний сектор економіки. Торгівля як вид послуг (обмін товарами та інформацією).
		Вода. Розчинення і кристалізація. Йони у водних розчинах кислот, лугів, солей. Йонний обмін			
перетворення	7	Хімічне дослідження. Горіння свічки, фотосинтез	Механічна робота і енергія Перетворення механічної енергії	Тварини Типи розвитку тварин. Метаморфози	Географічна картографія Перетворення масштабу (числовий, іменований).
	8	Хімічні реакції: якісний і кількісний аспекти, класифікація, застосування	Теплові явища Перетворення агрегатних станів речовини Електричні явища Дії електричного струму Перетворення електричної енергії	Травлення Перетворення речовин	Природа України. Перетворення ландшафтів

	9	Органічні речовини. Перетворення органічних речовин	Електромагнітні явища Намагнічування Механічні коливання і хвилі Слух Світлові явища Випромінювання і поглинання світла.	Екосистеми Ланцюги живлення Фотосинтез Хемосинтез	
			Зір Атомні і ядерні явища. Радіоактивність. Ядерний синтез. Ізотопи. Значення фізики і астрономії в житті людини Соціальні й економічні можливості і виклики сучасного суспільства, пов'язані з фізичними основами сучасної техніки і технологій		
світло	7	Хімічне дослідження. Горіння свічки, фотосинтез	Механічний рух Швидкість світла	Водорості. Рослини Фотосинтез Світлолюбні, тіньовитривалі Геліотропізм	

	8	Хімічні реакції: якісний і кількісний аспекти, класифікація, застосування. Виділення і поглинання світлової енергії внаслідок хімічних реакцій	Теплові явища Вогонь Електричні явища Світлова дія електричного струму	Сенсорні системи Сприйняття світла. Фоторецептори	Природа України. Клімат України. Кількість сонячної радіації, види сонячної радіації.
	9	Органічні речовини. Використання реакцій повного окиснення вуглеводнів.	Світлові явища Світло Значення фізики і астрономії в житті людини Галактики. Зорі	Хімічні та структурні основи життя Фотосинтез Екосистеми Світлове забруднення	
вода	7	Суміші. Розчинення	Тиск твердих тіл, рідин і газів Гідростатичний тиск Виштовхувальна сила Умови плавання тіл у воді	Клітини – основа життя. Одноклітинні організми Вода в клітині	Океани як найбільші природні комплекси Землі Світовий океан. Водні маси океанів
	8	Періодичний закон і хімічні елементи. Забруднення води	Теплові явища. Нагрівання води. Конвекція. Зміни агрегатного стану води Електричні явища Електролітична дисоціація	Внутрішнє середовище організму і гомеостаз Водно-сольовий обмін	Природа України. Внутрішні води України. Водні ресурси

	9	Вода. Розчинення і кристалізація. Йони у водних розчинах кислот, лугів, солей		Хімічні та структурні основи життя Вода в живих організмах	
повітря	7	Хімічний склад, класифікування і використання речовин	Тиск твердих тіл, рідин і газів Атмосферний тиск Виштовхувальна сила Повітроплавання	Тварини Дихальні системи тварин. Пристосування тварин до польоту	Материки як найбільші природні комплекси Землі. Небезпечні атмосферні явища (торнадо, смерчі, паводки, суховії).
	8	Хімічні реакції: якісний і кількісний аспекти, класифікація, застосування.	Теплові явища. Конвекція. Теплове розширення Вологість повітря Електричні явища Йонізація повітря	Внутрішнє середовище організму і гомеостаз Повітряне-крапельний шлях інфікування організму	Природа України. Клімат України. Атмосферний фронт. Циклони та антициклони
	9	Органічні речовини. Запобігання забрудненню повітря	Механічні і електромагнітні коливання і хвилі Звук	Екосистеми Забруднення повітря	

речовина	7	Речовини. Фізичні й хімічні властивості речовин	Механічний рух Речовина і тіло Взаємодія тіл. Сила Густина речовини Пружні властивості речовин Тиск твердих тіл, рідин і газів	Вступ Властивості живого. Речовини організмів	Материки як найбільші природні комплекси Землі Корисні копалини (паливні, рудні, нерудні).
	8	Хімічні реакції: якісний і кількісний аспекти, класифікація, застосування. Моль – одиниця кількості речовини.	Теплові явища Агрегатні стани речовини Електричні явища Провідники і діелектрики Електричний струм у різних середовищах	Опора, рух і живлення організму людини Речовини організму людини	Природа України Розповсюдження різних видів корисних копалин в Україні.

	9	Оксиди. Кислоти. Основи. Амфотерні гідроксиди. Солі. Органічні речовини	Електромагнітні явища Магнітні властивості речовини Механічні і електромагнітні коливання і хвилі Поширення коливань у пружних середовищах Світло Прозорість Атомні і ядерні явища Будова атома	Хімічні та структурні основи життя Органічні і неорганічні речовини організмів	
поле	7	Суміші. Розділення сумішей: магнітна сепарація	Взаємодія тіл. Сила. Гравітаційне поле	Тварини Міграції тварин. Використання ними електричних і магнітних полів для орієнтування під час міграцій	
	8	Хімічні зв'язки між атомами, молекулами, йонами	Теплові явища Теплове випромінювання Електричні явища Електричне поле	Людина та її організм Використання електричних та магнітних полів в дослідженні організму людини	

	9	Вода. Розчинення і кристалізація. Йони у водних розчинах кислот, лугів, солей. Заряди йонів	Електромагнітні явища Магнітне поле Механічні і електромагнітні коливання і хвилі Електромагнітні хвилі Світлові явища Електромагнітне випромінювання	Екосистеми Електромагнітне забруднення	

Спосіб інтеграції змісту через наскрізні терміни дає змогу простежити їхнє використання у різних наукових галузях. Наприклад, термін «енергія» застосовується у фізиці (кінетична, потенційна енергія), хімії (енергія хімічних зв'язків), біології (енергетичний обмін у клітинах). Аналогічно поняття «рівновага» має значення у фізиці (механічна рівновага), хімії (хімічна рівновага), біології (екологічна рівновага). Також термін «реакція» означає певний процес і в хімії (хімічні реакції), і в біології (відповідь організму на подразник). Використання спільної термінології сприяє стандартизації наукової мови, полегшує міждисциплінарний аналіз, структурує знання та запобігає непорозумінням.

Для забезпечення цілісності природничої освіти необхідно інтегрувати не лише зміст, а й види та форми навчальної діяльності, методи й підходи до навчання. Освітній процес має включати: дослідницьку діяльність, аналіз та формулювання висновків, використання цифрових технологій і онлайн-ресурсів для обробки даних і моделювання; виконання проєктів міжпредметного характеру, спрямованих на вирішення екологічних і соціальних питань; створення мультимедійних матеріалів, що пояснюють природні явища; інтерактивне самостійне навчання за допомогою електронних платформ; участь у вебінарах, конкурсах, наукових дослідженнях; польові спостереження за природою; відвідування наукових лабораторій, музеїв, підприємств природничого профілю; аналіз наукових статей у контексті їхнього впливу на суспільство; оцінку

ризиків і можливостей сучасних технологій щодо їхнього впливу на довкілля.

Важливим аспектом є створення комунікативного середовища, у якому учні мають змогу ставити питання та співпрацювати в дослідницькій діяльності. Взаємодія з науковцями, екологами та представниками громадських організацій розширює освітні горизонти та формує усвідомлену відповідальність за природне середовище. Такий підхід сприяє формуванню компетентних і відповідальних громадян, здатних ухвалювати зважені рішення в умовах сучасного світу.

Розвиток природничої освіти неможливий без якісної підготовки вчителів. Запропоноване «ядро» природничого змісту може стати основою для підготовки педагогів. Це питання детально досліджено в роботах М. Мартинюка, А. Степанюк, Н. Грицай, М. Гриньової та інших. За М. Мартинюком, необхідним є наукове обґрунтування нової педагогічної системи підготовки вчителів природничого профілю з урахуванням освітньо-галузевої інтеграції. Він пропонує: визначити теоретичні засади та чинники підготовки вчителів природничих дисциплін; розробити зміст навчання для бакалавра природничих наук на основі інтеграції знань; впровадити нову модель базової педагогічної освіти природничого профілю; експериментально перевірити ефективність методичних підходів до підготовки педагогів; розробити рекомендації для закладів вищої освіти щодо інноваційних змін у природничій педагогічній освіті [9].

Модель підготовки вчителів природничих дисциплін, запропонована М. Мартинюком і О. Підгорним, спрямована на формування в учнів цілісного уявлення про наукову картину світу. Основними принципами моделі є: виокремлення та структуризація змісту навчання за основними науковими напрямами; використання теоретичних узагальнень для структурування матеріалу; збагачення змісту фахових дисциплін загальнонауковим контентом; представлення історії розвитку наукових теорій та ідей; наповнення методичної підготовки педагогів змістом, орієнтованим на формування комплексного наукового світогляду [10].

Узагальнюючи, можна виділити такі ключові аспекти:

- Інтеграція наскрізних термінів допомагає систематизувати природничі знання.

- Стандартизація наукової мови сприяє міждисциплінарному підходу.

- Цілісність природничої освіти забезпечується комплексною організацією навчального процесу.

- Дослідницька діяльність і цифрові технології є важливими складовими природничої освіти.

- Освітній процес повинен включати практичні та інтерактивні методи й технології навчання

- Співпраця з науковцями та екологами розширює навчальні можливості природничої системи освіти України.

- Формування наукової культури сприяє відповідальному ставленню до довкілля.

- Підготовка вчителів потребує науково обґрунтованої педагогічної системи.

- Інтегративний підхід у підготовці педагогів підвищує якість природничої освіти.

- Врахування сучасних наукових концепцій є ключовим для розвитку природничої освіти.

Список використаних джерел

1. Державний стандарт базової середньої освіти. 2020. URL: https://surl.li/gebsui Дата звернення: 17.02.2025 р.

2. Концепція стандарту освітньої галузі «Природознавство» : (проєкт). *Біологія і хімія в шк.* 1996. № 2. С. 3–6.

3. Засєкіна Т. М. Інтеграція в шкільній природничі освіті: теорія і практика : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020. 400 с.

4. Савченко О Я. Розвивальний потенціал змісту освіти у 12-річній школі. Освіта. 2008. № 15/16 (9-16 квітня) С.10.

5. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р. № 988-р. *Урядовий портал* : єдиний веб-портал органів виконавчої влади України. Київ, 2016. URL : https://www.kmu.gov.ua/

npas/249613934

6. Зязюн І. А. Освітня парадигма – тип культурно-історичного мислення і творчої дії суб'єктів освіти. *Педагогіка і психологія професійної освіти : результати досліджень і перспективи :* зб. наук. пр. / за ред. І. А. Зязюна, Н. Г. Ничкало. Київ, 2003. С. 15–30.

7. Пушкарьова Т. О., Топузов О. М. Інтегративно-діяльнісна педагогіка : монографія. Київ : Пед. думка, 2019. 304 с.

8. Гуз К. Ж. Теоретичні та методичні основи формування в учнів цілісності знань про природу : монографія. Полтава : Довкілля-К., 2004. 472 с.

9. Мартинюк М. Проблема реалізації експериментально-практичної частини змісту шкільної природничої освіти в умовах змішаного (очно-дистанційного) навчання. *Збірник тез доповідей ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи»,* 26-27 травня 2022 року. С. 273–276

10. Мартинюк М., Підгорний О. Модель процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини 2024. В.4. С. 91–103.

РОЗДІЛ 4. ПРОБЛЕМА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ УЯВЛЕНЬ ПРО ПРИРОДНИЧО-НАУКОВУ КАРТИНУ СВІТУ ЯК ОСНОВУ СУЧАСНОГО НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ

Становлення сучасного вчителя природничих спеціальностей цілком і повністю визначається його світоглядом. В індивідуальному вимірі, світогляд людини – це «… систематизований комплекс уявлень, оцінок, установок, що забезпечують цілісне бачення та усвідомлення світу і місця в ньому людини разом з життєвими позиціями, програмами та іншими спонуками поведінки, активного діяння взагалі. Тим самим світогляд інтегрує пізнавальну, цілісну і спонукально-діяльнісну установки людської життєдіяльності» [43, с. 15].

Світогляд сучасної людини є науковим, бо він базується не на основі міфологічних, релігійних чи навіть і емпіричних знань; основою сучасного наукового світогляду є опановане людиною узагальнене науково-теоретичне знання про світ, його загальні властивості та закономірності [44].

Загалом, таке знання називають науковою картиною світу. Сучасна наукова картина світу – це єдність природничо-наукової і наукової гуманітарної картин світу у їх окремішності та цілісності, що розвиваються у напрямку створення єдиної еволюційно-синергетичної картини світу.

Сучасна природничо-наукова картина світу (ПНКС) – це бачення реального світу на основі засвоєних людиною узагальнених (інтегрованих) природничо-наукових знань про цілісність природи, людину як частину природи, місце і роль людини в ній, а також уявлень про природничо- наукове знання як основу життєдіяльності кожної окремої людини та суспільства, в цілому. ПНКС, як результат опанування (присвоєння) окремою особистістю цілісної системи природничо-наукових знань означають терміном «природничо-наукова картина світу особистості». Це якісна характеристика особистості, яка є результатом засвоєння людиною зазначеного вище інтегрованого знання у постійному його становленні та розвитку. Природничо-наукова картина світу, як сутнісна характеристика

особистості людини, здійснює інтерпретативну роль (пояснює, яким є світ з її точки зору) і роль регулятивну (є універсальним орієнтиром подальшої життєдіяльності людини, яка є носієм цієї картини).

Науковий світогляд та наукова картина світу, як його теоретична знаннєво-понятійна основа, функціонують й у власне професійному вимірі: вони є джерелом-чинником професійної діяльності людини та сповна дієвим позитивно-вмотивованим регулятором у виконанні фахівцем конкретних професійно-орієнтованих завдань. Це сповна проєктується й на освітню діяльність учителя, бо світоглядна складова змісту шкільної природничої освіти є основою для формування в учнів цілісного бачення світу, критичного мислення та відповідального ставлення до природи й суспільства.

Формування цілісних наукових уявлень про реальний світ (природу, людину і суспільство у їх взаємодії) як першооснову своєї життєдіяльності, є ключовим (базовим, основним) завданням закладу загальної середньої освіти. І це чітко визначено на законодавчому та нормативно-галузевих рівнях: від Державних стандартів – і далі у напрямку реальної освітньої практики майбутнього фахівця [33; 34 та ін.]. Більш цього, формування фрагментарних (фізичної, хімічної, біологічної і т. ін.) природничих картин світу є безпосереднім завданням вивчення кожного окремого навчального предмету, який репрезентує зміст загальної шкільної природничої освіти, що також окреслено на нормативному рівні. Звісно, аналогічне завдання передбачено й освітніми програмами професійної підготовки майбутніх фахівців, зокрема вчителів природничих наук та вчителів фізики. Але й тут змістовий контент функціонування узагальненого природничо-наукового знання чітко не окреслюється. Така невизначеність характерна не лише щодо майбутніх вчителів природничих наук та фізики, але й для більшості випускників закладів загальної середньої освіти.

Отже, проблема підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних явлень про природничо-наукову картину світу, як знаннєво-понятійну основу сучасного наукового світогляду, безпосередньо та багатоаспектно пов’язана з системним вирішенням різнопланових соціально-освітніх завдань, визначених державою стосовно кожного закладу вищої педагогічної освіти.

4.1. Досвід теоретико-експериментального дослідження проблеми підготовки вчителів природничих спеціальностей до формування в учнів уявлень про цілісність матеріального світу та природничо-наукову картину світу

Актуальність проблеми формування уявлень про сучасну наукову картину світу і, зокрема, про сучасну природничо-наукову картину світу, як одне з основних завдань сучасної освіти на всіх її рівнях, обумовлена завданнями, про які окреслені у визначальних нормативних документах, серед яких закон України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про повну загальну середню освіту; «Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти»; «Державний стандарт базової середньої освіти»; навчальні програми дисциплін природничої освітньої галузі та визначається низкою концепцій: Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти); Концепції Нової української школи; Концепції розвитку педагогічної освіти; тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій підтверджує, що проблема формування наукового світогляду і наукового образу світу, та природничо-наукової картини світу як їх знаннєво-понятійної основи є ключовою й у зв'язку з посиленням тенденції до інтеграції природничої науки у цілісне природничо-наукове знання та, відповідно, до інтегративних процесів в системі загальної середньої освіти і, зокрема, в природничій освітній галузі. Та найважливішим є й те, що нині зростає роль поєднання та впливу гуманітарних і природничих наук на якість сучасної освіти, в цілому [47].

У формуванні в учнів закладів загальної середньої цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу, як інтегроване цілісне природничо-наукове знання, важлива роль відводиться учителю. Бо досягнення такого завдання сповна визначається його рівнем фахової і методичної підготовки. Проте в спеціально-педагогічній та науково-методичній літературі відсутнє теоретичне обґрунтування проблеми підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу (далі – Підготовки) на засадах педагогічної інтеграції. Звісно є й запит педагогічної практики на відповідне цьому дидактичне забезпечення освітнього процесу.

Теоретичні та методологічні аспекти формування природничо-наукової картини світу в учнів та дорослих досліджували у продовж багатьох років ряд вчених, зокрема:

- філософи: В. П. Андрущенко, Л. В. Губерський, В. Г. Кремень та ін.;
- психологи: Г. С. Костюк, В. В. Кириченко, С. М. Симоненко та ін;
- видатні педагоги: К. Д. Ушинський, В. О. Сухомлинський, С. У. Гончаренко та ін. [24].

Окремі аспекти проблеми методичної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей висвітлені в роботах ряду відомих науковців-методистів, серед яких праці: П. С. Атаманчука, Л. Ю. Благодаренко, О. В. Браславської, О. І. Бугайова, Л. П. Величко, С. У. Гончаренка, А. К. Грабового, Н. Б. Грицай, К. Ж. Гуза, О. М. Задорожної, Т. М. Засєкіної, К. С. Ільніцької, В. Р. Ільченко, М. О. Колесник, Т. В. Коршевнюк, І. В. Коробової, Ю. М. Краснобокого, О. І. Ляшенка, Ю. І. Мальованого, М. Т. Мартинюка, Н. В. Нетребко, М. Ю. Растьогіна, М. І. Садового, Р. В. Семенишеної, С. В. Совгіри, А. В. Степанюк, І. А. Ткаченка, О. М. Трифанової, В. Д. Шарко, О. Г. Ярошенко та ін.

Проблемі формування у майбутніх учителів природничих спеціальностей уявлень про сучасну наукову картину світу присвятили свої праці К. Ж. Гуз, О. М. Задорожна, М. О. Колесник, Н. В. Нетребко, М. Ю. Растьогін, М. І. Садовий, Р. В. Семенишена, А. В. Степанюк, О. М. Трифонова та багато інших.

Встановлено, що необхідно розрізняти окремі складові сучасної природничо-наукової картини світу (фізичну картину світу – ФКС), астрономічну картину світу – АКС, хімічну картину світу – ХКС і біологічну картину світу – БКС), які формуються на предметній базі відповідних природничих наук, тобто в якості тієї чи тієї предметної наукової картини світу, як найвищого рівня теоретичного узагальнення знань у відповідній галузі.

Однак, формування в учнівської молоді та, відповідно, у майбутніх учителів природничих спеціальностей цілісних уявлень про сучасну (єдину, інтегровану) природничо-наукову картину світу в науково-методичній літературі не обґрунтовується. Це ж можна стверджувати й про стан методичної підготовки майбутніх фахівців до проведення такої роботи в процесі своєї майбутньої професійно-освітньої діяльності.

Результати аналізу науково-педагогічних джерел та нормативних документів щодо оновлених цілей і завдань природничої освіти учнівської молоді вказують на багатоаспектність проблеми підготовки вчителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу. Вони дозволяють дійти висновку, що зазначену проблему слід розглядати як цілісний (системний) педагогічний процес, який потребує й відповідного (системного) теоретико-експериментального дослідження.

Методологічний підхід у проведенні емпіричних досліджень процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу нами частково висвітлено в авторських наукових працях [21; 24; 28; 27; 32 та ін.]. В цілому, суть такого підходу полягає у наступному.

Як стверджують філософи, а також зарубіжні і вітчизняні психологи й педагоги, – формування світогляду (а, відповідно, і його теоретико-знаннєвої бази, тобто ПНКС), – це процес тривалий. У такому процесі, фіксувати можливі зміни у результатах упродовж короткочасних термінів та чітко розмежовувати причини й наслідки практично неможливо. Проте в умовах лонгітюдного (тривалого) дослідження таке розмежування може бути окреслене досить чітко. А особливо тоді, коли орієнтуватися на вимірники комплексного характеру.

Експериментальне дослідження проводилося упродовж 2019 – 2023 рр. Основними методами даного дослідження були анкетування, бесіди, виконання респондентами функціонально-орієнтованих навчальних завдань (у т. ч. й ситуативних завдань), педагогічні спостереження і педагогічний експеримент. Загальна кількість респондентів, які взяли участь на різних етапах експериментального дослідження складає: 486 студентів педагогічних природничих спеціальностей, 41 експерт – викладачі фахових дисциплін педагогічних закладів освіти та 128 учителів-практиків закладів загальної середньої освіти. Зазначимо, що в 2019 – 2023 р.р. нами проводилися й системні спостереженнями та співбесіди (у форму ситуативних «запитань – відповідей»), якими було охоплено понад 600 учнів випускних класів ЗЗСО – екскурсантів освітньо-просвітницького центру «Планетарій» Уманського державного педагогічного університету імені Павла

Тичини (примітка: автор дослідження є «штатним» лектором та екскурсоводом в даному центрі).

Дослідження проводилося на матеріалі підготовки вчителів за двома напрямами: Середня освіта (Фізика. Інформатика), Середня освіта (Природничі науки; професійна кваліфікація – учитель фізики, учитель біології, учитель хімії, учитель природничих наук). Як уже зазначалося вище, експериментальною базою дослідження визначено ряд університетів (всього – вісім). Проте у зв'язку із кризовими ситуаціями, спричиненими COVID-пандемією та введенням воєнного стану в країні, та з метою забезпечення достовірності результатів дослідження, емпіричні вимірювання стану Підготовки провадилися лише в межах Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (примітка: в даному випадку число респондентів в експериментальних та контрольних групах – 124 і 134, всього 258 респондентів – дозволяє встановлювати відмінність розподілу змінних в експериментальних групах у порівнянні з контрольними групами на рівні значущості 0,95).

В процесі дослідження ми виокремили три основні етапи, для кожного з яких було конкретизовано мету, завдання, засоби і методи проведення. Відповідно, проводився проміжний аналіз експериментальних даних та їх співвіднесення з очікуваними результатами дослідження, в цілому.

Перший етап експериментального дослідження – констатувально-аналітичний експеримент. Він проводився в 2019 – 2021 рр. Його мета:

- визначити рівень уявлень випускників ЗЗСО про ПНКС відповідно до загальноосвітніх навчальних програм і з дисциплін природничої освітньої галузі та здійснити аналіз наявних у здобувачів вищої педагогічної освіти природничих спеціальностей пізнавального досвіду (узагальнених теоретичних знань на рівні окремих фактів і величин, законів, теорій і ФПКС), необхідного для осмислення цілісності ПНКС як системи теоретичного знання;
- здійснити аналіз нормативних документів, що обумовлюють функціонування шкільної природничої освіти, а отже й детермінують пошук шляхів та засобів модернізації підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу;
- спільно з результатами зазначеного вище аналізу з'ясувати чинники фактичного стану формування цілісних уявлень про ПНКС

та здійснити пошук шляхів оптимізації Підготовки в умовах переходу на інтегративно-предметне навчання та в контексті нових освітніх парадигм і наративів, зокрема співвідносно з провідними ідеями НУШ;

- на основі узагальнення емпіричних даних підтвердити актуальність обраної теми дослідження і при необхідності скоректувати її, уточнити постановку завдань дослідження;
- конкретизувати зміст системо-твірних понять дослідження: ПНКС як система у розвитку, готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу (далі - Готовність) та суміжних з ними понять;
- розробити компоненти, критерії і показники такої Готовності на основі уявлень про єдність змістової, процесуальної і мотиваційної сторін освітнього процесу. При цьому ми орієнтувалися на світоглядні, загально-наукові і спеціально-предметні знання, на яких базуються уявлення про цілісність ПНКС як системи у розвитку; при виокремленні і конструюванні показників мотиваційної сторони освітньої діяльності ми орієнтувалися на локальні технології (методики) діагностики – методика «Ціннісні орієнтації» (М. Рокич), методика «Мотивація професійної діяльності» (за К. Замфір у модифікації А. Реана), методики діагностики особистості на мотивацію до успіху за Т. Елерсом.
- визначити чинники ефективного розв'язання завдань дослідження в умовах реформування природничої освіти в ЗЗСО і ЗВПО та залежно від кризових ситуацій (спочатку – пандемія COVID – 19, а потім введення воєнного стану у зв'язку з повномасштабним воєнним вторгненням росії в Україну).

Розв'язання цих завдань відбувалося з використанням: педагогічних спостережень, ут. ч. засобами лонгітюдного підходу; бесід, анкетування учителів та випускників ЗЗСО про предмет дослідження; аналізу результатів виконання здобувачами вищої педагогічної освіти навчальних завдань на виконання ними провідних видів навчальної діяльності (робота з джерелами навчальної інформації, розв'язування задач, моделювання і ін.) співвідносно з відповідними змістовими (теоретичними) та емпіричними (процесуальними) узагальненнями (в контексті вимог, означених Пояснювальними записками Навчальних програм для учнів ЗЗСО з окремих дисциплін природничої освітньої

галузі); вивчення і узагальнення, відповідного меті та завданням дослідження, досвіду роботи вчителів, а також власного педагогічного досвіду (починаючи з 2019 р.) щодо викладання фахових (фізика, астрономія, астрофізика, біофізика, сучасна природничо-наукова картина світу) і професійно-орієнтованих дисциплін (зокрема, частинних методик) у т. ч. й інтегрованих курсів «Теоретичні і практичні основи шкільного курсу фізики», «Теоретичні і практичні основи загальної середньої природничої освіти»; поєднання якісних і кількісних показників експериментальних даних та відповідний цьому математичний супровід.

Зокрема, внаслідок багаторічних спостережень, які проводяться кафедрою фізики та інтегративних технологій навчання природничих дисциплін у зв'язку із впровадженням інтегративних дисциплін «Теоретичні і практичні основи шкільного курсу фізики» і «Теоретичні і практичні основи загальної середньої природничої освіти» виявлено, що:

- коефіцієнт засвоєння знань про рівні теоретичних узагальнень у системі сучасного природничо-наукового знання (на прикладі оволодіння випускниками закладів загальної середньої освіти так званими «узагальненими планами відповіді …») є «стабільно» низьким (див. таблицю 1). Спостерігаються приклади того, що окремі випускники ЗЗСО вільно володіють «узагальненими планами відповіді…» та, відповідно, проявляють високий рівень засвоєння знань на рівні теоретичних (змістових) узагальнень, а отже й мають високий рівень сформованості теоретичного мислення. Проте в цілому, кількість таких першокурсників складає менше 10%;
- завдяки актуалізації та подальшого розвитку уявлень першокурсників про «узагальнені плани…» у процесі вивчення ними інтегрованого курсу «Теоретичні і практичні основи шкільного курсу фізики» і/або «Теоретичні і практичні основи загальної середньої природничої освіти»,– коефіцієнт засвоєння студентами-першокурсниками «узагальнених планів…» збільшується в тричі (див. таблицю 1) та продовжує зростати у процесі відповідного вивчення ними спеціально-предметних дисциплін і окремих методик навчання, у подальшому.

Таблиця 1. **Оволодіння випускниками закладів загальної середньої освіти так званими «узагальненими планами відповіді …»**

Навчальний рік	Кількість студентів(*N*)	Коефіцієнт засвоєння узагальнених планів ($К_з$)		
		На початку вивчення інтегрованого курсу (К*зп*)	По завершенню вивчення інтегрованого курсу (К*зз*)	Зміна (ΔК*з*)
2019-2020	51	0,12	0,37	0,25
2020-2021	43	0,14	0,43	0,29
2021-2022	38	0,12	0,35	0,23
2022-2023	45	0,13	0,45	0,35
2023-2024	51	0,11	0,52	0,41
Середнє значення (К*з*)		0,12	0,42	0,31

Примітки: 1. Покажемо спосіб розрахунку Кз на прикладі засвоєння студентом узагальненого плану відповіді про *наукову теорію.*

$$К_з = \frac{\sum_{i=1}^{N} \cdot n_i}{nN}$$

де: *n* – кількість ознак поняття, які на даний момент повинні бути засвоєні (згідно до узагальненого плану відповіді про теорію, визначеному на рівні Навчальної програми ЗЗСО, у випадку теорії *n=6* – див. п. 2.1); n_i – кількість ознак, засвоєних і-тим здобувачем освіти; *N* – кількість респондентів, які виконували контрольні завдання.

2. Загальне значення К*з* визначалося як середнє арифметичне значень відповідних аналогічних коефіцієнтів для: величин, законів, теорій, моделей.

3. В таблиці представлено лише експериментальну вибірку, яку складають студенти факультету фізики, математики та інформатики» спеціальностей 014.08 Середня освіта (Фізика) та 014.15. Середня освіта (Природничі науки) повного і скороченого термінів навчання

УДПУ імені Павла Тичини.

Зазначимо, що аналогічними спостереженнями в 2019-2023 р.р. було охоплено й понад 600 учнів ЗЗСО – у процесі проведення автором науково-популярних лекцій з астрономії для учнів старшого шкільного віку – на базі освітньо-просвітницького центру «Планетарій»). Дані цих спостережень підтверджують, що рівень засвоєння загально-наукових понять співвідносно з узагальненими планами їх вивчення, – дійсно не відповідає вимогам діючих Навчальних програм для учнів ЗЗСО.

Навчальними програмами шкільних навчальних предметів з окремих дисциплін природничої освітньої галузі передбачено, в якості основного завдання формування в учнів уявлень про відповідні (предметні) наукові картини світу: фізичну, хімічну, біологічну, географічну і т. ін. Однак результати діагностики відповідних знань студентів-першокурсників, здійсненої нами на етапі констатувального експерименту показує, що їх уявлення про такі картини світу сформовано на низькому рівні. Зокрема, про це свідчать результати виконання студентами контрольних завдань: 1. Що таке: фізична картина світу? хімічна картина світу? біологічна картина світу? Що спільного і в чому полягає відмінність між ними? – більш менш правильні (і повні) відповіді дають лише 11,5%; відповіді 19,3% – базуються на загальних трактуваннях понять «картина», «світ»; відповіді решти студентів – відсутні.

Характерними є відповіді студентів-першокурсників на наступні контрольні запитання:

1. Що спільного і в чому полягає відмінність між поняттями: матеріальний світ, природа, реальний світ? (Правильні і повні відповіді – відсутні; 6,1% відповідей – частково правильні; відповіді решти студентів – відсутні).

2. Що спільного і в чому полягає відмінність між поняттями: матерія, корпускулярно-хвильовий континуум, просторово-часовий континуум? (Правильні і повні відповіді – відсутні; 5,4% відповідей – частково правильні; відповіді решти студентів – відсутні).

3. Що спільного і в чому полягає відмінність між поняттями: механічний рух, фізичний рух, хімічний рух, біологічний рух? (Правильні і повні відповіді – відсутні; 16,6% відповідей – частково правильні; відповіді решти студентів – відсутні).

4. Що спільного і в чому полягає відмінність між поняттями: рух, простір, час? (Правильні і повні відповіді – відсутні; 17,3% відповідей – частково правильні; відповіді решти студентів – відсутні) і такі інші.

Такі результати виконання контрольних завдань студентами-першокурсниками свідчать про явно недостатній рівень засвоєння загальних (системотвірних) природничо-наукових знань на яких базуються уявлення про природничо-наукову картину світу та її цілісність.

Співбесіди із студентами підтверджують той факт, що вони в процесі своєї шкільної освітньої практики пошуками відповіді на подібні запитання не переймалися, бо в їх реальній практиці такі питання не виникали.

В цілому, аналіз виконання запропонованих студентам-першокурсникам контрольних завдань, співбесід і спостережень показав, що студенти-першокурсники:

• не мають чітких уявлень про зміст таких понять як: світ, картина світу, образ світу;

• проявляють відсутність конкретних уявлень про матерію, як першооснову усього природнього, її основні якості (мінливість, протяжність і тривалість) та відповідні їм властивості (рух, простір і час);

• не усвідомлюють суті понять: механічний рух, фізичний рух, хімічний рух і біологічний рух у їх окремішності і цілісності;

• не розрізняють понять: наукова картина світу, предметні (фрагментарні) картини світу, їх роль та місце в сучасній системі природничо-наукового знання;

• не мають уявлень про спільність та відмінність понять: фізична картина світу, хімічна картина світу, біологічна картина світу, астрономічна картина світу і т.ін.;

• не дають відповіді на питання: «У чому полягає суть термінів: цілісність світу, цілісність картини світу, структурованість матеріального світу, причинність, розвиток, структурування і т. ін.?»;

• не уявляють себе в якості носія і творця індивідуальної наукової картини світу та не осмислюють таку картину світу в контексті свого особистісного та фахового становлення.

До констатувально-аналітичного експерименту було залучено й

38 учителів фізики – учасників методичного семінару учителів фізики м. Умані (серпень, 2019 р.) та слухачів курсів підвищення кваліфікації при УДПУ імені Павла Тичини (жовтень – грудень, 2019 р.). Вони підтвердили, що вимоги навчальних програм щодо засвоєння узагальнених планів вивчення окремих світоглядних та системотвірних загальнонаукових понять в реальній освітній практиці не реалізуються; вчителі обґрунтовують цей факт відсутністю необхідного обсягу навчальних годин та відсутністю відповідної спрямованості контрольно-оцінювального процесу в умовах реальної освітньої діяльності (частково це обумовлено й орієнтацію на тестові форми контролю навчальних досягнень учнів).

Ці та інші результати наших спостережень та емпіричних вимірювань підтверджують актуальність проблеми формування в учнів закладів загальної середньої освіти та, відповідно, у майбутніх учителів природничих спеціальностей, уявлень про цілісність реального світу, предметні природничі картини світу та ПНКС як цілісної системи природничо-наукових знань у розвитку.

В 2021-2022 н.р. і 2022-2023 н.р., відповідно до завдань дослідження, було вивчено стан готовності учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу *згідно із виробленими нами критеріями і показниками такої готовності.* До такого дослідження було залучено 90 слухачів курсів підвищення кваліфікації (47 і 43 респондентів, відповідно). Це учителі природничих спеціальностей, – слухачі курсів підвищення кваліфікації при УДПУ імені Павла Тичини, а також окремі учителі шкіл Черкаської, Одеської, Вінницької, Кіровоградської областей яких ми залучали для співбесід та до анкетування.

Таке вивчення проводилося шляхом анкетування, співбесід та спостережень. Кількісний аналіз отриманих таким чином результатів буде дано в процесі висвітлення результатів формувального експерименту: отриманий таким (емпіричним) способом розподіл учителів за виокремленими нами рівнями Підготовки ми використали в якості орієнтувального (реперного) на початковому та на підсумковому етапах формувального педагогічного експерименту.

При цьому ми розрізняємо чотири рівні такої підготовки: початковий, достатній, високий і творчий.

Анкетування вчителів, в основу якого було покладено узагальнені характеристики рівнів Готовності свідчить й про необхідність

«спеціальної» підготовки учителів щодо осмислення ними сутності, місця і ролі цілісних уявлень про ПНКС в освітньому процесі (див рис. 1).

З рисунка 1 видно, що відповідаючи на запитання анкети «Вкажіть на своє ставлення до ролі природничо-наукової картини світу, як цілісної системи знань про природу», відповідь «Не бачу великої різниці» вибрали (18,8%) респондентів, а варіанти відповідей, що вказували на «ПНКС та/і Я» вибрали понад половина (56,3%) респондентів. Проте, лише 15,6% учителів вказали на особистісний характер уявлень про ПНКС (відповідь «Я і ПНКС»); 9,4% вчителів на відповідь «Я та ПНКС». В цілому, варіанти відповідей «Я і/та ПНКС» обрали 25% вчителів, що ми потрактуємо як свідчення того, що лише кожний четвертий вчитель розуміє важливість уявлень про ПНКС в своїй освітній практиці. (Примітка: обробка результатів анкетування здійснювалася за допомогою онлайн-сервісу Google Forms).

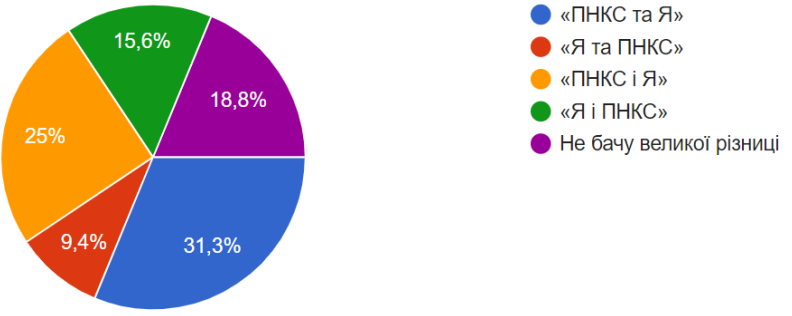


Рис. 1. Розподіл респондентів (всього 90 учителів природничих спеціальностей) за варіантами відповідей на запитання анкети «Вкажіть на своє ставлення до ролі природничо-наукової картини світу, як цілісної системи знань про природу

В цілому, встановлений нами розподіл вчителів-практиків за рівнями їх готовності до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу представлено в таблиці 2 та відповідні їй діаграмі (рис. 2).

З таблиці 2 і рисунка 2 видно, що 27,8 % вчителів складають групу з початковим та 54,4% – достатнім рівнем їх готовності до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу; лише 14,5% учителів мають високий і 3,3%

– дуже високий рівні готовності. Таким чином, належний (високий та дуже високий) рівень підготовки щодо формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу мають лише 17,8% вчителів.

Таблиця 2. **Загальний розподіл вчителів природничих спеціальностей за рівнями їх готовності до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу**

Групи респондентів	Кількість респондентів (N)	Кількість респондентів за окремими рівнями							
		Початковий		Достатній		Високий		Творчий	
		число	%	число	%	число	%	число	%
РГ	90	25	27,8	49	54,4	13	14,5	3	3,3

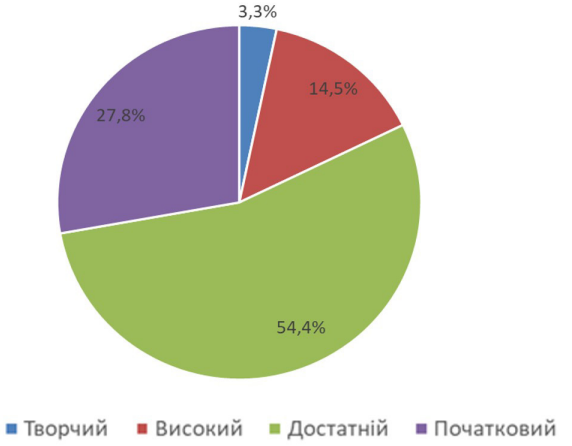


Рис. 2. Діаграма розподілу вчителів-практиків за рівнями готовності до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу

Отже, в процесі емпіричного дослідження виявлено не лише сам факт існування проблеми підготовки, але й її поглиблення в сучасних

умовах у зв'язку із посиленням «світоглядної» функції загальної середньої освіти (в контексті Концепції НУШ) та впровадженням інтегрованих природничо-наукових дисциплін у закладах загальної середньої освіти. З'ясувалося, що з огляду на впровадження концептуальних ідей НУШ необхідно чітко розмежувати уявлення про ПНКС, як систему сучасного теоретичного природничого знання, та суміжних з нею інших світоглядних та загальнонаукових понять: світогляд, образ світу, тощо. Було підтверджено необхідність цілеспрямованої Підготовки, як складової професійної компетентності фахівця. Як наслідок було введено поняття Готовності, визначено його зміст, виокремлено окремі рівні її сформованості та відповідні критерії і показники. При цьому було встановлено, що Готовність слід розглядати і як складову професійної компетентності майбутнього вчителя, і як його особистісну характеристику (сукупність певних якостей) фахівця.

В процесі констатувально-аналітичного експерименту, на основі аналізу наукової літератури, нами було конкретизовано загальну гіпотезу дослідження та сформульовано відповідні їй педагогічні умови підвищення ефективності Підготовки.

Другий етап експериментального дослідження – *пошуково-формувальний*, який тривав з 2020 р. по 2023 р. На цьому етапі було:

• конкретизовано зміст педагогічних умов, з'ясовано та апробовано шляхи та засоби їх реалізації в освітньому середовищі ЗВПО [20];

• здійснено пошук шляхів оптимізації Підготовки засобами моделювання і, як наслідок, розроблено модель процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу (далі - Модель). Досвід побудови такої Моделі та її структурно-функціональний аналіз буде нами представлено окремим пунктом розділу (п. 0.2). Тут зазначимо, що цю Модель та педагогічні умови її функціонування в умовах реальної освітньої практики (див. п. 0.3) було апробовано шляхом організації і проведення науково-методичних семінарів, зустрічей зі стейкхолдерами кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук (22.12.2022 р., 23.02.2023 р.), науково-практичних конференціях та методом експертних оцінок (про що йдеться в п.0.2 і п.0.3);

• згідно із Моделлю та педагогічними умовами її реалізації

здійснено аналіз освітніх програм і діючих навчальних планів з метою пошуку можливих шляхів підвищення ефективності процесу підготовки майбутнього вчителя до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу упродовж усього періоду навчання (напрями підготовки – Середня освіта (Фізика), професійна кваліфікація: учитель фізики; Середня освіта (Природничі науки), професійна кваліфікація: учитель Природничих наук, учитель фізики, учитель хімії, учитель біології.

• обґрунтовано необхідність введення інтегрованого міждисциплінарного комплексу «Основи сучасної природничо-наукової картини світу» в якості вступної навчальної дисципліни (І семестр навчання). Розроблено Програму такого курсу та емпірично доведено його педагогічну ефективність (у контексті якості знань) в умовах реальної освітньої практики.

• модернізовано програми інтегрованих навчальних дисциплін «Теоретичні і практичні основи загальної середньої природничої освіти» [41] і «Теоретичні і практичні основи шкільного курсу фізики» [23] відповідно до визначених нами раніше «системо-твірних» понять та їх місця в пропонованій нами Моделі;

• внесено корективи у викладання фахових і професійно-орієнтованих дисциплін з метою посилення уваги на формуванні ФПКС у т. ч. й з точки зору її місця і ролі у цілісній ПНКС (згідно із принципом холізму про співвідношення між «цілим і його частиною»);

• доповнено програму педагогічної і навчальної практики студентів зазначеного напряму підготовки з метою набування ними практичного досвіду щодо формування в учнів уявлень про цілісність ПНКС.

Виокремимо два загальних із числа найважливіших проміжних результатів, отриманих в процесі пошуково-формувального експерименту.

• *Перший*. Аналіз наявного в освітній практиці досвіду посилення ролі дедуктивного підходу у формуванні і реалізації змісту шкільної фізичної освіти (О. І. Бугайов, М. Т. Мартинюк, В. В. Смолянець та ін.), а також щодо позитивної ролі зазначеного підходу у формуванні наукового світогляду і фізичної картини світу (І. В. Коробова, Р. В. Семенишена, М. Ю. Растьогін та ін.), та практичного досвіду у реалізації дедуктивного підходу у процесі методичної підготовці

майбутніх учителів фізики [23] та учителів природничих наук (колектив викладачів кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук – керівник проєкту – дійсний член НАПН України М Т. Мартинюк та доктор філософії О.В. Підгорний, як один із співрозробників цього проєкту, і ін. – [41]), – стали не лише передумовою виокремлення *першої* і третьої (із числа визначених нами) *педагогічних умов*, але й підтвердженням їх ефективності.

• *Другий* «проміжний» результат дослідження полягає в обґрунтуванні та впровадженні означеної нами третьої педагогічної умови (на прикладі вивчення основ спеціальної теорії відносності) [3].

Таким чином, отримані на пошуково-формувальному етапі результати забезпечили необхідні умови для проведення експериментальних досліджень щодо впровадження пропонованої нами системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей (в межах професійної кваліфікації «учитель фізики») до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу, в цілому.

А. Результати експериментальної перевірки засвоєння інтегрованого курсу «Сучасна природничо-наукова картина світу» в процесі фахової підготовки студентів-першокурсників.

Окремим завданням, яке ми відносимо до пошуково-формувального етапу, було підтвердження доступності і рівня засвоєння студентами першокурсниками пропонованого міждисциплінарного курсу «Основи сучасної природничо-наукової картини світу».

На даному етапі здійснювалася експериментальна перевірка ефективності пропонованих нами педагогічних умов у процесі викладання фахових дисциплін та дисциплін циклу професійно-практичної підготовки, а також впровадження Програми в цілому. Проте, згідно до пролонгованого вище дедуктивного підходу, ключовою складовою названої програми є інтегрований курс «Сучасна природничо-наукова картина світу». Тому, *першочерговим завданням ФПЕ* було упровадження зазначеного навчального курсу, як експериментального, в реальну освітню практику.

З цією метою: пропонований нами курс було передбачено робочим навчальним планом підготовки вчителів; підготовлено Робочу програму курсу; розроблено тексти лекцій і плани семінарських занять та (в якості дидактичного забезпечення) створено навчально-

методичний посібник «Сучасне природознавство: у пошуках цілісного образу світу» [31] для студентів природничих спеціальностей закладів вищої освіти, – майбутніх учителів природничих наук, фізики, біології, хімії, географії, а також методистів і учителів закладів загальної середньої освіти, слухачів курсів підвищення кваліфікації учителів відповідних напрямків підготовки, та всіх тих, хто цікавиться питаннями відносин природи, людини і суспільства. Доступність відповідних інформаційних матеріалів забезпечено розміщення їх в інформаційно-освітньому середовищі Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (Moodle).

*Наступним завданн*я пошуково-формувального експерименту було діагностика результатів засвоєння студентами навчального курсу та вивчення окремих якостей набутих ними знань. Розглянемо це більш детальніше.

Як відомо, якість знань проявляються в результаті багатоаспектного аналізу засвоєння і застосування знань людиною в різних видах діяльності. Найбільш поширеною у науково-педагогічній літературі є наступна класифікація системи якостей знань: повнота, глибина, систематичність, системність, оперативність, гнучкість, конкретність, узагальненість, згорнутість, розгорнутість, усвідомленість, міцність [13]. Визначення цих якостей трактують так:

• повнота знань студента визначається обсягом інформації про об'єкт вивчення, передбаченої програмою;

• глибина знань відображається кількістю усвідомлених значущих зв›язків цих знань з іншими концепціями та їх взаємозв›язками.

• оперативність знань передбачає готовність та вміння студента застосовувати їх в аналогічних ситуаціях;

• гнучкість знань проявляється в швидкості знаходження способів їх застосування при зміні умов. Індикатором гнучкості є також здатність пропонувати декілька варіантів застосування для однієї й тієї ж ситуації.

• конкретність і узагальненість проявляються в розкритті конкретних виявів узагальненого знання та у здатності підводити конкретні факти під загальні закономірності. Узагальнене знання завжди передбачає наявність конкретних фактів;

• систематичність знань передбачає усвідомлення структури

певного набору знань, їх ієрархії та послідовності, тобто усвідомлення того, як деякі знання є базовими для інших.

Дещо по-іншому трактують критерії якості знань видатний український дидактик і методист-фізик С. У. Гончаренко та учні його наукової школи (примітка: таких уявлень дотримується і автор) [14; 5 і ін.]. Вони стверджують, що в педагогіці якість знань, – це *співвіднесення видів знань (законів, теорій, прикладних методологічних та оцінювальних знань) з елементами змісту освіти й тим самим з рівнями його засвоєння. У даному разі виділяють наступні характеристики знань:*

- повноту – кількість програмних знань про об'єкт вивчення;
- глибину – сукупність осмислених учнями зв'язків і відношень між знаннями;
- систематичність – осмислення складу певної сукупності знань в їхніх ієрархічних і послідовних зв'язках;
- системність – осмислення учнем місця знання в структурі наукової теорії;
- оперативність – вміння користуватися знаннями в однотипних ситуаціях;
- гнучкість – вміння самостійно знаходити варіативні способи застосування знань в змінених умовах;
- конкретність – вміння розкласти знання на елементи;
- узагальненість – вміння виразити конкретне знання в узагальненій формі [4, с. 374].

З наведених прикладів слідує, що існує цілком певна визначеність щодо основних якостей знань, хоча й змістовий контент їх критеріїв дещо різночинний. Більш цього, смислові поля значень окремих критеріїв та їх показників суттєво перекривають одне одного. І це цілком закономірно, оскільки йдеться про складові (частини) цілісного утворення, яким є якість знань, в цілому. У зв'язку цим та відповідно до принципу «мінімаксу», а також з метою забезпечення валідності емпіричних результатів діагностики якості засвоєних знань з пропонованого навчального курсу «Сучасна природничо-наукова картина світу» нами визначено наступні дві групи якостей знань: *повнота, глибина й системність знань та гнучкість, конкретність й узагальненість знань*. Як наслідок, завдання діагностики навчальних досягнень студентів ми розв'язували шляхом поелементного аналізу результатів виконання ними навчальних завдань відповідно

з «узагальненими планами вивчення» тих чи тих видів спеціально-предметних знань (про них йдеться далі).

Для вивчення окремих характеристик якості знань використовувався метод тестування [13] як основний засіб проведення модульних та підсумкових робіт.

Перша група з виокремлених вище якостей знань оцінювалася за результатами трьох зрізів: двох модульних та підсумкового контролю (як середнє арифметичне трьох складників) за 100-бальною шкалою оцінювання ECTS) та відповідними її рівнями.: рівень A, рівень B, рівень C і т. д..

Рівень засвоєння *другої групи* якостей знань оцінювався за коефіцієнтом засвоєння (Кгку). Обчислення цього коефіцієнта здійснювалося відповідно до загальновизнаних критеріїв оцінювання спеціально-предметних знань, сформульованих в теорії і практиці навчання природничих наук як *узагальнені плани вивчення:* наукового факту, явища, властивості явища (тіла) й фізичної величини як її кількісної міри, закону, моделі, теорії). На основі відповідного аналізу експериментальних даних нами було встановлено, що коефіцієнт засвоєння навчального курсу «Сучасна природничо-наукова картина світу» студентами першокурсниками денної і заочної форм навчання за напрямами підготовки: Природничі науки (11) і Фізика (16), становить К_р=0,93. Розподіл студентів експериментальної групи за рівнем засвоєння знань в рамках основних змістових ліній міждисциплінарного дидактичного комплексу «Сучасна природничо-наукова картина світу» представлено на рис. 3.

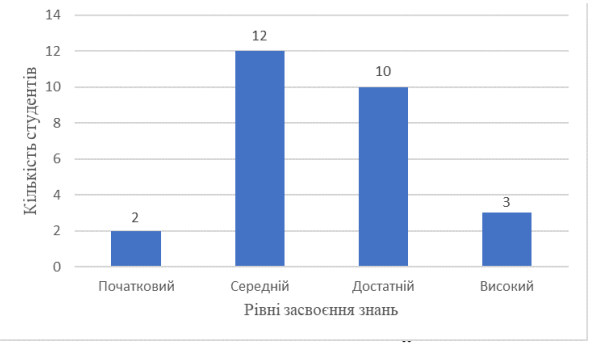


Рис. 3. Розподіл студентів експериментальної групи за рівнем засвоєння знань в рамках основних змістових ліній міждисциплінарного навчального курсу «Основи сучасної природничо-наукової картини світу»

Спостереження за освітньою діяльністю майбутніх учителів природничих наук показують, що вони проявляють підвищений інтерес до вивчення пропонованого навчального курсу, зміцнюється та підвищується рівень їх позитивної мотивації учіння в контексті ставлення до майбутньої освітньо-професійної діяльності. Помітним є вплив названого курсу, як свого роду «вступу до майбутньої спеціальності», на позитивну мотивацію подальшого вивчення майбутніми вчителями окремих природничих дисциплін (фізики та астрономії, хімії, біології та ін.) і конкретних методик навчання учнів в закладах загальної середньої освіти.

Зазначимо, що загальна кількість учасників описаного вище експерименту (27 респондентів) є достатньою в умовах «малої вибірки» (27>24) [39]. Тому отримані нами висновки можуть бути узагальнені для освітньої практики в цілому.

Третій етап експериментального дослідження – узагальнювальний. Даний етап тривав упродовж 2021-2022 н. р. і 2022-2023 н. р.

Тут було визначено два основні види експериментальних досліджень:

- експертне оцінювання педагогічної ефективності розробленої нами моделі та наскрізної програми підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу [25; 26; 19];
- дослідження педагогічної ефективності реалізації в освітній практиці названих вище моделі та педагогічних умов в контексті досягнення майбутнім учителем природничих спеціальностей рівня готовності до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу.

Розглянемо методику проведення та результати другого виду дослідження.

Б. Емпіричні результати дослідження педагогічної ефективності процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальносте до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу

Для виконання даного завдання дослідження в умовах реальної освітньої діяльності було визначено експериментальну базу – факультет фізики, математики та інформатики та природничо-географічний факультет УДПУ імені Павла Тичини.

Експериментальну базу дослідження складають дві групи студентів:

• перша з них (**ЕГ**) – це студенти факультету фізики, математики та інформатики (Напрями підготовки: 014.08 Середня освіта (Фізика) – 50 осіб, 014.15 Середня освіта (Природничі науки) – 74)). Респонденти даної групи пройшли весь цикл реалізації (опанування) наскрізної програми підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу (упродовж I-VIII семестрів). Відповідно результати емпіричних вимірювань саме в такій ЕГ, стали основою для подальшого порівняльного аналізу, зокрема засобами кількісного оцінювання. За цього зазначимо, що кількість респондентів ЕГ (50+74=124) значно перевищує мінімальну (124>>24), є достатньою в умовах «малої вибірки».

• друга з цих груп – студенти природничих спеціальностей (напрями підготовки – ті ж самі): Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. В цій експериментальній групі проводилися дослідження педагогічної ефективності лише окремих складників пропонованої нами Підготовки. Це обумовлено кризовими ситуаціями, спричиненими COVID-пандемією та введенням воєнного стану в країні. Бо в таких умовах забезпечити чистоту експерименту та достовірність результатів емпіричних вимірювань із залученням респондентів з різних навчальних закладів, що нині вимушено функціонують в різних режимах освітньої практики, – не можливо. Тому в цій експериментальній групі емпіричні вимірювання (зрізи) не проводилися; педагогічну ефективність тих чи інших рекомендацій щодо підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу ми оцінювали шляхом спостережень та бесід з респондентами, а також орієнтуючись на зміст довідок про впровадження результатів дослідження.

Респонденти *контрольної групи (КГ)* – студенти природничо-географічного факультету (за педагогічними напрямами підготовки – 134 осіб).

Студенти-першокурсники, віднесені нами до контрольної і експериментальної груп, мають приблизно однаковий рівень підготовки для подальшого формування у них уявлень про світ природних тіл і явищ (природничо-наукову картину світу). Це підтверджують результати спостережень щодо оволодіння ними, як випускниками закладів загальної середньої освіти, знаннями про основні природничо-наукові поняття (наукові факти, властивості природних тіл/явищ та їх оцінювання відповідними засобами відповідних величин, закони, теорії, моделі та предметні картини світу, як найвищий рівень теоретичних узагальнень з відповідної дисципліни. Це ж саме можна стверджувати й щодо рівнозначності набутого респондентами пізнавального досвіду; в основі висновку про рівнозначність ЕГ і КГ покладено також факт про те, що низький рівень оволодіння узагальненими планами характерний для більш широкого загалу випускників ЗЗСО.

Отже, групи ЕГ і КГ можна вважати сповна рівнозначними.

В експериментальній групі навчальний процес провадився у відповідності з пропонованими нами Моделлю та педагогічними умовами; в контрольній групі респондентів такого педагогічного впливу не відбувалося.

Звісно, студенти КГ традиційно набувають певного (і достатньо високого) рівня уявлень про ПНКС, але на основі розділених уявлень, тобто в межах уявлень про фізичну, біологічну, хімічну, географічну та інших наукових картин про цілісність реального світу. Але формування уявлень про ПНКС на основі міжпредметного діалогу у цієї категорії респондентів не відбувалося.

В процесі експериментальної роботи нами системно проводилися спостереження за впровадженням в освітньою діяльність експериментальних матеріалів та за відповідною освітньою діяльністю студентів, проводилися рубіжні контрольні вимірювання та аналіз відповідних емпіричних даних.

Наприкінці дослідження було проведено підсумковий контрольний зріз з метою визначення досягнутого рівня підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу (студентами випускних курсів) в координатах пропонованої нами шкали рівнів такої підготовки. З метою забезпечення валідності отриманих результатів та достовірності відповідних висновків,

такі зрізи проводилися двічі: з випускниками 2021– 2022 н. р. та випускниками 2022–2023 н. р.. Результати зрізу представлено в таблиці 3.

Таблиця 3. **Розподіл респондентів за окремими показниками, критеріями та рівнями їх готовності в цілому**

Показники	Групи	Кількість респондентів за окремими рівнями							
		Початковий		Середній		Високий		Творчий	
		число	%	число	%	число	%	число	%
Професійно-мотиваційний	ЕГ	9	7,3	61	49,2	50	40,3	4	3,2
	КГ	59	44	67	50	5	3,7	3	2,3
Особистісно-ціннісний	ЕГ	11	8,9	66	53,2	44	35,5	3	2,4
	КГ	58	43,3	65	48,5	10	7,5	1	0,7
Мотиваційно-ціннісний критерій в цілому	ЕГ	10	8,1	63,5	51,2	47	37,9	3,5	2,8
	КГ	58,5	43,6	66	49,3	7,5	5,6	2	1,5
Знання про окремі рівні теоретичних (змістових) узагальнень	ЕГ	2	1,6	62	50	55	44,4	5	4
	КГ	67	50	61	45,5	5	3,7	1	0,8
Знання світоглядних парадигм та системотвірних загально-наукових понять	ЕГ	4	3,2	61	49,2	56	45,2	3	2,4
	КГ	72	53,7	55	41,1	5	3,7	2	1,5
Знання про досвід творчої діяльності та емоційно-ціннісні відносини	ЕГ	6	4,9	62	50	52	41,9	4	3,2
	КГ	64	47,8	61	45,5	6	4,5	3	2,2
Знаннєвий критерій в цілому	ЕГ	4	3,2	61,7	49,8	54,3	43,8	4	3,2
	КГ	67,7	50,5	59	44	5,3	4	2	1,5

Узагальнені способи виконання окремих видів навчальної діяльності	ЕГ	8	6,5	62	50	51	41,1	3	2,4
	КГ	57	42,5	66	49,3	9	6,7	2	1,5
Практично-діяльнісний	ЕГ	9	7,3	62	50	48	38,7	5	4
	КГ	55	41	68	50,8	8	6	3	2,2
Процесуально-синтетичний	ЕГ	9	7,3	63	50,8	48	38,7	4	3,2
	КГ	61	45,5	65	48,5	7	5,2	1	0,8
Процесуально-діяльнісний критерій в цілому	ЕГ	8,7	7	62,3	50,3	49	39,5	4	3,2
	КГ	57,7	43	66,3	49,5	8	6	2	1,5
Світоглядний	ЕГ	5	4	58	46,8	57	46	4	3,2
	КГ	58	43,3	64	47,8	9	6,7	3	2,2
Рефлексивний	ЕГ	7	5,7	63	50,8	49	39,5	5	4
	КГ	59	44	68	50,8	6	4,4	1	0,8
Світоглядно-рефлексивний в цілому	ЕГ	6	4,8	60,5	48,8	53	42,8	4,5	3,6
	КГ	58,5	43,6	66	49,3	7,5	5,6	2	1,5
Рівні Готовності	ЕГ	7	5,8	62	50,0	51	40,7	4	3,5
	КГ	61	45,5	64	47,8	7	5,2	2	1,5

З таблиці 3 видно, що за всіма критеріями і відповідними їм складниками (показниками) динаміка якісних змін (у напрямку досягнення здобувачем освіти вищих рівнів Готовності) в ЕГ є суттєво значимішою.

Таким чином, представлені вище емпіричні результати є підставою для висновку, що в процесі реалізації пропонованих Моделі і педагогічних умов ефективність підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу здобувачі є значно вищою.

В. Статистичний аналіз результатів дослідження педагогічної ефективності процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу в контексті вірогідності результатів експериментальної роботи і достовірності отриманих даних.

Для такого аналізу необхідно попередньо визначитися з функцією розподілу результатів початкового зрізу стану готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу (на основі визначених нами рівнів Готовності). Адже, застосування засобів статистичного аналізу емпіричних даних щодо ефективності того чи того педагогічного впливу на об'єкт дослідження, передбачає знання щодо значенням функції нормального розподілу респондентів за виділеними нами рівнями на початку формувального експерименту. Саме на такому уявленні можна говорити про статистичну вірогідність результатів експериментальної роботи і достовірність отриманих даних (зокрема за допомогою критеріїв значущості Стьюдента, Пірсона, Манна-Уітні чи інших). Принагідно зазначимо, що емпірична функція розподілу може бути побудована як для певних (фіксованих) станів об'єкту дослідження, так і для однієї і тієї ж самої величини, яку встановлюють для різних (однотипних, однорідних) об'єктів дослідження [29].

У випадку нашого лонгітюдного дослідження описати початковий стан підготовки студентів-першокурсників, як майбутніх респондентів ЕГ і КГ, за допомогою функції розподілу безпосередньо неможливо. Бо, як це було встановлено на етапі констатувального експерименту, ті і ті мають однаковий рівень підготовки і тому повинні бути віднесені лише до одного і того самого, але «лінійного» стану. Більш того, наше дослідження тривало упродовж 2019-2023 р.р., і на його початку уявлення про рівні Готовності ще були остаточно не сформованими. У зв'язку з цим ми виокремили окрему групу респондентів, означивши її терміном «реперною групою» (РГ). Тут і далі термін «репер» використовується в якості орієнтовного, зокрема з метою подальшого описання емпіричних результатів респондентів ЕГ і КГ засобами статистичного аналізу [42].

Як наслідок, в якості початкового (реперного) значення функції розподілу майбутніх учителів природничих спеціальностей в обраних нами координатах за рівнями їх Готовності нами визначено рівні такої готовності учителів-практиків. Емпіричні дослідження розподілу вчителів за цими рівнями нами провадилися паралельно з вимірами в ЕГ і КГ за аналогічними методиками. Встановивши функцію розподілу респондентів реперної групи за рівнями їх готовності, ми робили статистичні висновки про аналогічний, номінально можливий стан

такого ж розподілу респондентів ЕГ і КГ на початку формувального експерименту. Звісно, тут потрібно було здійснити співвіднесення кількісного складу респондентів РГ до числа респондентів ЕГ і КГ.

Відповідно до розробленої нами методики оцінювання функції розподілу респондентів ЕГ і КГ на початку формувального експерименту (тобто, номінально, в якості результатів початкового зрізу) ми фактично орієнтуємося на об'єктивно достовірні емпіричні дані, отримані при діагностиці рівнів готовності респондентів РГ.

Таким чином, з урахуванням вищевикладеного можна стверджувати, що розподіл респондентів ЕГ і КГ за рівнями їх Готовності на початку формувального експерименту (контрольний зріз) і по його завершенню (підсумковий зріз) нами встановлений остаточно.

Щоб здійснити статистичний аналіз результатів дослідження за t-критерієм Стьюдента, уточнюємо стан вибірки: згідно до кількості респондентів ЕГ і КГ, об'єми незалежних вибірок N_e=124, $N_к$=134 більше 30 і, отже, вибіркові середні розподілені нормально [29].

Для кількісного аналізу стану рівнів готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу кожному рівню підставлялась певна (умовна) оцінка: початковому – «1», достатньому – «2», високому – «3», творчому – «4». Для кожної досліджуваної групи обчислювались середнє значення рівня Готовності в даній групі за вказаною чотирьох бальною системою оцінювання і дисперсія, що служить мірою згрупованості дослідних даних навколо середнього значення.

В цілому, результати проведеного статистичного аналізу емпіричних даних, отриманих в процесі аналізу результатів виконання респондентами завдань початкового і підсумкового зрізів формувального педагогічного експерименту, наведено у таблиці 4.

Для 95-відсоткової ймовірності значущості висновків про характер відмінностей середніх значень досліджуваних рівнів у контрольній і експериментальній групах (або у кожній з груп до і після експерименту) критичне значення критерію Стьюдента $t_{кр}$=2,78 [29]. Відповідно, відмінності порівнюваних рівнів вважаються випадковими, якщо $t < t_{кр}$, або ж істотними, якщо $t > t_{кр}$. Аналіз таблиці 4 показує, що відмінності середніх значень рівнів

контрольної і експериментальної груп на орієнтовно початковому рівні є незначними (1,933 і 1,944 відповідно, та $t_{кг\text{-}ег}$,до=0,116<$t_{кр}$), що свідчить про еквівалентність порівнюваних груп. Заключний зріз (після проведення експерименту) показав, що середнє значення рівня у контрольній групі є несуттєво меншим (1,627 < 1,933; $t_{кг}$,до-після = 3,600<$t_{кр}$), тоді як в експериментальній групі аналогічні показники є значно вищими (2,419>1,944; $t_{ег}$,до-після = 4,886>$t_{кр}$). Це дає підстави стверджувати, що рівень готовності студентів експериментальних груп до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу на 20% відсотків вищий ніж число майбутніх вчителів природничих спеціальностей з числа контрольних груп. Отже, висновок про ефективність пропонованої нами підготовки майбутніх учителів до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу є достовірним.

Таблиця 4. **Результати статистичного аналізу даних у контрольній та експериментальній групах**

		Контрольний етап експерименту							
		Контрольна група (*Nк* =134)				**Експериментальна група (*Ne* =124)**			
		Умовно початковий зріз		Заключний зріз		Умовно початковий зріз		Заключний зріз	
Рівні	Показники	n_i	%	n_i	%	n_i	%	n_i	%
Творчий	4	4	3,3	2	1,5	3	3,3	3	3,5
Високий	3	20	14,5	7	5,2	12	14,5	35	40,7
Достатній	2	73	54,4	64	47,8	47	54,4	43	50,0
Початковий	1	37	27,8	61	45,5	24	27,8	5	5,8
Середнє значення рівня		1,933		1,627		1,944		2,419	
Дисперсія		0,540		0,428		0,553		0,429	
Перевірка значущості відмінностей рівнів за критерієм Стьюдента (*t*)		$t_{кг\text{-}ег,до}$= 0,116		$t_{кг,до\text{-}після}$= 3,600		$t_{ег,до\text{-}після}$= 4,886		$t_{кг\text{-}ег,після}$= 5,113	

Таким чином, результати аналізу емпіричних даних дають позитивну відповідь щодо досягнення основного завдання проведеного дослідження процесу реалізації експериментальних моделі і педагогічних умов та відповідних їм дидактичних матеріалів фахової підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу є сповна ефективною.

Насамкінець, нами проведено порівняльний аналіз розподілу респондентів експериментальної, контрольної і реперної груп за рівнями їх Готовності (відповідні результати представлено на рис. 4).

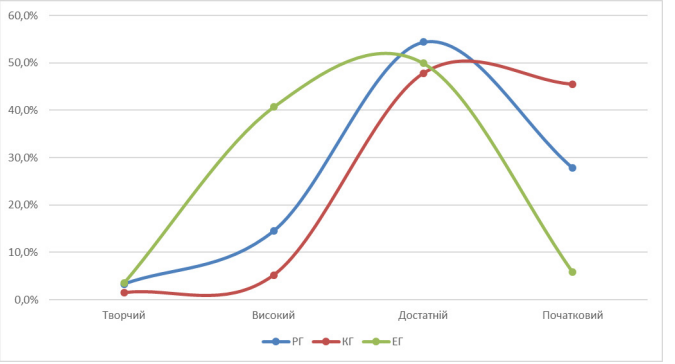


Рис. 4. Точкова діаграма з гладкими кривими та маркерами розподілу респондентів за рівнями готовності до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу за результатами підсумкового зрізу: ЕГ – експериментальна група; КГ – контрольна група; РГ – реперна група

Результати цього аналізу вказують, зокрема, на потенційну можливість підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу на досить високому рівні. Такого рівня, якого досягають учителі-практики (за їх особистісними висловлюваннями в результаті своєї освітньої практики і, відповідно, участі в процесах інтенсивної реалізації ідей Нової української школи, а також викладання двох і більше навчальних дисциплін природничої освітньої галузі, а їх ставлення і рівень підготовки до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу набуває усталеної позитивної тенденції.

Проведене теоретико-експериментальне дослідження підтверджує необхідність професійно-орієнтованої підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу на основі уявлень про цю підготовку як відносно цілісний педагогічний процес, ефективність якого суттєво зростає за умови розроблення та впровадження відповідної структурно-функціональної моделі та

педагогічних умов її реалізації упродовж усього періоду навчання в закладі вищої педагогічної освіти.

Результати дослідження дозволяють стверджувати, що методологічний підхід, зокрема, в частині послідовного аналізу емпіричних даних на проміжних та підсумковому етапах лонгітюдного педагогічного дослідження та виокремлення окремої «реперної» групи респондентів заслуговує на його перспективну реалізацію у подальших науково-педагогічних дослідженнях щодо фахової і методичної підготовки учителів до реалізації завдань і цілей Нової української школи у закладах вищої та післядипломної педагогічної освіти.

4.2. Модель ефективного процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу

Підготовка вчителя природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу трактується нами як цілісний педагогічний процес. Це означає, що ефективність такого процесу суттєво підвищується, якщо його проєктування здійснюється засобами моделювання. Пропонується авторська модель процесу підготовки вчителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу.

Педагогічне моделювання відіграє вирішальну роль у процесах проєктування та розробки освітніх програм і методик. Використання моделей допомагає враховувати різноманітні аспекти, взаємозв'язки і функції багаторівневої системи освіти. У сучасній педагогіці моделювання стає одним з ключовим завдань у дослідженнях педагогічних явищ, оскільки збільшується можливість педагогічного експериментування та використання інноваційних технологій, які відповідають сучасним теоретичним концепціям педагогічної науки. За енциклопедією освіти, педагогічне моделювання – це загальнонауковий метод дослідження педагогічних об'єктів, відображуваних у моделях [7, с. 583]. В Українському педагогічному словнику поняття моделі трактується наступним чином: «це умовний образ (зображення, схема, опис) якогось об'єкта (або системи об'єктів), який зберігає зовнішню схожість і пропорції частин, при певній схематизації й умовності засобів зображення» [4, с. 213].

Необхідність застосування методу моделювання в педагогічних дослідженнях описують в своїх роботах О. В. Браславська, Т. Б. Гуменюк, О. М. Коберник, Є. О. Лодатко, Л. О. Нікітченко, А. С. Нісімчук, І. Г. Осадчий, Є. М. Павлютенков, О. С. Падалка, С. В. Совгіра , О. Т. Шпак та ін.

Наприклад, Т. Б. Гуменюк під педагогічним моделюванням вбачає розробку моделі нового педагогічного об`єкта, на базі якої створюється проєкт дій по втіленню педагогічної ідеї в практику. А от педагогічна модель, в його розумінні, представляє собою відображення істотних характеристик реально функціонуючих у педагогічному просторі об'єктів певного класу. [6, с. 69].

І. Г. Осадчий вважає, що поняття модель – це певне відображення об'єктів, процес її (моделі) створення – моделюванням, а використання в науці – модельним дослідженням [30].

Ефективність педагогічного моделювання залежить від правильного підбору і застосування моделей у конкретних освітніх ситуаціях. Відповідно, виділяють різновиди моделей: модель фахівця, модель професійної діяльності, модель соціальної діяльності, модель освітньої підготовки тощо. Кожна з цих та інших педагогічних моделей має свої особливості.

Модель формування готовності майбутніх учителів хімії до професійної діяльності, розроблена науковцями О. В. Браславською та С. В. Совгірою, є сукупністю цільового, нормативного, організаційно-діяльнісного та оцінно-результативного блоків. Ключовою особливістю цієї моделі є підготовка майбутніх учителів хімії через вирішення практичних завдань за умов педагогічної практики [2].

Як показує аналіз педагогічної літератури, підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей для формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу, як цілісний (системний) педагогічний процес не розглядається.

Пропонована нами (рис. 5) модель процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про наукову картину світу (надалі – Модель) – це комплекс взаємопов'язаних компонентів освітньої діяльності, які визначають оптимізацію такої підготовки в сучасних умовах, зокрема з огляду на інтенсивне впровадження інтегративно-предметного підходу до реалізації цілей і завдань природничої освітньої галузі в закладах

загальної середньої освіти та в системі вищої педагогічної освіти, яка все більше і більше схиляється до переходу від монопредметного підходу у підготовці майбутніх учителів, – до поліпредметної концепції підготовки на засадах часткової або повної (освітньо-галузевої) інтеграції. Розроблення зазначеної вище моделі – це засіб описання і пояснення цілісного процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу. За такого підходу ефективно досліджуються елементи і залежності між окремими складовими зазначеної нами підготовки в рамках єдиного цілого, а окремі положення, підходи і таке інше виконують визначену функцію в підтримці функціонування такого цілого.

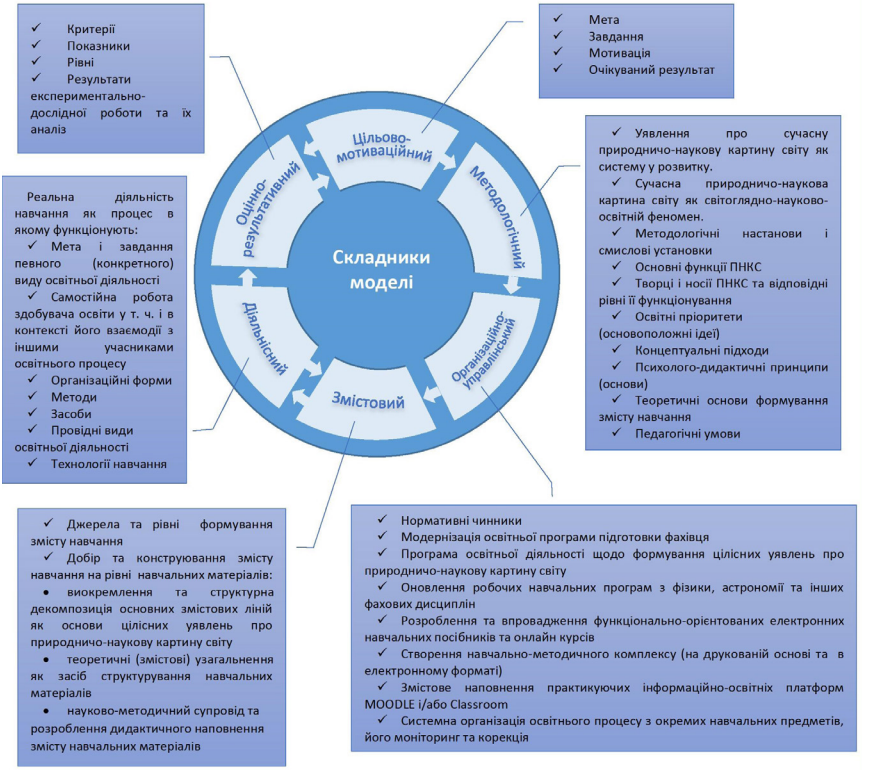


Рис. 5. Модель процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів уявлень про природничо-наукову картину світу

Модель має наступні характеристики:

• *цілісність* – всі її компоненти і елементи взаємодіють між собою та спрямовані на забезпечення оптимальної підготовки майбутнього вчителя до формування в учнів уявлень про наукову картину світу в умовах інтегративно-предметного підходу до реалізації природничої освіти;

• *функціональне призначення* – модель, в цілому, та кожен її структурний елемент має власне функціональне призначення, тобто виконує певну функцію, яка сприяє досягненню загальної мети;

• *взаємодію* – структурні елементи моделі взаємодіють один з одним задля забезпечення очікуваного результату – формування готовності майбутнього фахівця до реалізації головної мети шкільної природничої освіти – становлення особистості учня на основі його уявлень про реальний світ (природа-людина-суспільство) як єдине ціле у розвитку.

Основними складовими частинами авторської Моделі є: цільовий, методологічний, змістовий, операційний та емпіричний блоки. Розглянемо смислове наповнення цих блоків докладніше.

Цільовий блок Моделі відображає мету, завдання, мотивацію та очікуваний результат підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про наукову картину світу. Мета підготовки: розвиток готовності, як інтегральної сукупності особистісних і професійних якостей майбутнього вчителя природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу. В даному разі, термін «розвиток» ми трактуємо як послідовний перехід від досягнутого до вищого рівнів готовності майбутнього вчителя природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу.

Виходячи із сформульовані мети, нами визначені наступні завдання: оволодіння майбутнім учителем знаннями про сучасну природничо-наукову картину світу як цілісну систему теоретичного знання у розвитку; формування у майбутніх фахівців цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу, носієм і творцем якої є спільнота вчителів природничих спеціальностей; забезпечення становлення і розвиток індивідуальної (особистісної) природничо-наукової картину світу як пізнавальної основи професійно-орієнтованої компетентності та, відповідно, професійного образу

фахівця; формування практичного досвіду педагогічного проєктування і реалізації навчальної діяльності майбутнього вчителя природничих спеціальностей в контексті формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу.

Мотивація: професійне та особистісне становлення майбутнього вчителя як творця і носія сучасної ПНКС і відповідних їй образу світу та світогляду; створення освітнього середовища як чинника позитивної мотивації учіння здобувача освіти. Очікуваний результат: досягнення вищих (тут і далі – це достатній, високий і творчий рівні) рівнів готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну ПНКС, як цілісну систему сучасного природничо-наукового знання.

Методологічний блок Моделі. Термін «методологічний» ми тут потрактовуємо не в загальнонауковому контексті, а як «… сукупність прийомів дослідження, що застосовуються в науці; вчення про методи пізнання та перетворення дійсності» [46], він включає наступні складники.

Теоретичні положення.

• *Методологічні настанови* (принципи, категорії, стратегічні наративи і т. ін.) щодо сучасного тлумачення світоглядних і загально-наукових понять як знаннєвої основи цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу. Найважливішими серед них є:

- *сцієнтизму* (ця настанова проголошує предметність та досліджуваність усього сущого, тобто усього, що існує);
- *есенціальності* (по суті) (ця філософська категорія виражає сутнісний напрям, тобто пошук головного, основного, визначального в предметі пізнання, а отже такого, що зумовлене глибинними, необхідними, внутрішніми зв'язками й тенденціями розвитку і пізнається на рівні теоретичного мислення);
- *цілісності* (внутрішня єдність, пов'язаність усіх частин чого-небудь, єдине ціле);
- *холізму* (настанова, що ґрунтується на визнанні якісної своєрідності цілого щодо його частин. У свою чергу, частинка цілого, завдяки своїй приналежності до нього, також набуває власної якісної своєрідності). Згідно з цим принципом, цілісність – це узагальнена характеристика об'єкту, що має складну внутрішню структуру; завершеність, тотальність, власна закономірність, речі. Розуміння того, що ціле завжди більше, ніж сума його частин, що ціле не складається з частин,

у ньому тільки виділяють частини.

- *інтегративності і інтегральної логіки* (настанова щодо форми та послідовності побудови цілого);
- *інструменталізму* (погляд на знання як засіб успішної теоретичної і практичної орієнтації людини у світі);
- *епістемології* (методологія дослідження знання (епістеме) по суті, його будову, структуру, функціонування і розвиток).
- *інтроекції* (психологічна установка особистості на включення індивідуумом у свій внутрішній світ поглядів, мотивів, настанов інших людей, яких він сприймає)
- *праксеології* (метод вивчення людської діяльності, зокрема в аспекті її ефективності).

• *Система смислових установок (парадигм).* Базовими тут є:

- *методологічні поняття* (природа, людина і суспільство; свідомість; світ; світогляд; картина світу; образ світу; внутрішня картина світу; ментальність);
- *загальні природничо-наукові поняття* – факти, закони, теорії і предметна наукова картина світу, як структурні елементи та відповідні їм рівні теоретичних узагальнень природничо-наукових знань; природничо-наукова картина світу як цілісна система знань у розвитку; Всесвіт, як цілісна сукупність безкінечного числа подій і речей в природі; матерія, як першооснова всього природного, її види та форми існування; хаос і порядок в природі (у їх взаємозв'язку та взаємообумовленості); властивості (якості) речей і подій в природі та їх кількісна міра (числова вираженість); вимірювання як процес набування знань про закономірності речей і подій у природі;

• *Загально-наукові уявлення про сучасну природничо-наукову картину світу як систему у розвитку.*

- *природничо-наукова картина світу* – це цілісна система узагальнених теоретичних знань про природу як все те, що існує незалежно від людини (суспільства). Становлення та розвиток наукової картини світу – процес складний і довготривалий. Він починається з найпростіших спостережень за природними та соціальними явищами, і реалізується засобами емпіричних і теоретичних узагальнень. У процесі вивчення окремих природничих наук (та їх розділів) формуються й відповідні їм теоретичні (змістові) узагальнення, які називають фрагментарними природничими картинами світу (фізична, хімічна, біологічна, астрономічна та інші картини світу). Кожна

окрема фрагментарна природнича картина світу є найвищим рівнем теоретичних узагальнень у відповідній галузі знань.

Із загально-наукової (філософської) точки зору, ціле завжди є чимось більшим, ніж проста сума його частин. Тому весь світ – це єдине ціле, а окремі явища і об'єкти, що виділяються нами, мають сенс тільки як частини цілісного. Це означає, що будь-яку фрагментарну природничу картину світу є сенс розглядати лише як частину більш загальної цілісної природничо-наукової картини світу. Цілісне утворення у порівнянні із сумою його складових набуває нових якостей, а окремі складові, які є основою цілісного утворення, набувають своїх нових якостей.

• *Сучасна природничо-наукова картина світу як світоглядно-науково-освітній феномен.*

- *картина світу* – це система знань, уявлень і образів дійсності, яка є основою світогляду. Картина світу створюється і еволюціонує в процесі діяльності людини, окремих груп людей та усієї спільноти людей (суспільства), в цілому вона різниться залежно від епохи та соціальної групи якою вона породжена. Картину світу наповнену значеннями і смислами називають образом світу. В образі світу втілена ідея цілісності і наступності у зародженні, розвитку і функціонування пізнавальної сфери особистості. У свою чергу, образ світу є підґрунтям ментальності, тобто того, що закладено культурою у свідомість людей окремого суспільства і перетворюється ними спонтанно, здебільшого поза контролем їхньої «буденної свідомості».

Природничо-наукова картина світу має не лише пізнавальну та власне світоглядну функції. Вона ще й виконує організаційну функцію щодо соціалізації природничо-наукового знання в систему цінностей сучасної культури, зокрема в контексті науково-технічного прогресу, проблем забезпечення життєдіяльності людини і суспільства.

Сучасна природничо-наукова картина світу, як найбільш узагальнена і цілісна система сучасного природничо-наукового знання є підґрунтям для становлення нового наукового знання про ті чи інші якості оточуючого нас світу. Формування природничо-наукової картини світу є унормованим завданням сучасної природничої освіти як здобувача освіти, так і дорослих. Індивідуальна природничо-наукова картина світу є основою індивідуальної траєкторії особистісного становлення та професійної діяльності людини.

• *Основні функції ПНКС:* світоглядна; гносеологічна; онтологічна; евристична; когнітивна; праксеологічна; освітня, розвивальна і мотиваційна у їх цілісності та взаємообумовленості; нормативно-регулятивна.

• *Творці і носії ПНКС* та відповідні рівні її функціонування.

Творцями і носіями ПНКС можуть бути: суспільство в цілому, групи людей (зокрема, професійні групи), а також кожна окрема людина. У зв'язку з цим розрізняють й відповідні рівні функціонування картини світу: від природничо-наукової картини світу, як надбання людської спільноти в цілому, – і далі у напрямку індивідуальної природничо-наукової картини світу кожної особистості.

Залежно від того хто є творцем і носієм певної картини світу, ми виокремлюємо такі рівні функціонування картини світу: рівень науково-теоретичного представлення, рівень освітньої (освітньо-професійної) програми, рівень навчальної програми, рівень підручника, рівень реальної освітньої діяльності.

• *Основоположні освітні пріоритети (ідеї):* цілісність, розвиток, інтелектуалізація, фундаменталізація, цілепокладання, самонавчання і самовдосконалення, як засіб самовираження особистості, інформатизація і цифровізація, моделювання та інші.

• *Концептуальні підходи* (дедуктивний, особистісний, культурологічний, компетентнісний, системний, еволюційно-синергетичний)

• *Психолого-дидактичні принципи (основи):* психологічний принцип єдності свідомості і діяльності, психолого-педагогічний принцип активності і самостійності здобувача освіти та позитивної мотивації учіння, дидактичні принципи (науковості і доступності, педагогічної інтеграції та ін.)

• *Теоретичні основи формування змісту навчання*

Концепцією загальноосвітньої школи реалізовано принцип культуро- відповідності сучасної освіти. Відповідно до нього виокремлюють чотири складники соціального досвіду, які мають бути відображені в змісті освіти: знання, узагальнені способи діяльності, досвід творчої діяльності та загальнолюдські цінності, зокрема досвід творчої діяльності та емоційно-ціннісний досвід, зокрема досвід творчої діяльності та емоційно-ціннісні якості тощо. Цей досвід має бути трансформований у такій послідовності:

- рівень теоретичного представлення змісту навчання (концепції, стандарти освіти і т. ін.);
- рівень навчальних програм;
- рівень підручників;
- рівень проєктної діяльності навчання;
- рівень реальної діяльності навчання;
- рівень навчальних досягнень учнів.

• *Педагогічні умови* як сукупність факторів, які забезпечують регулювання, взаємодію об'єктів і явищ педагогічного процесу для досягнення поставленої мети.

У нашому дослідженні виокремлено наступні педагогічні умови:

- актуалізація й подальший розвиток пізнавального досвіду здобувача освіти щодо засвоєння ним загально-наукових і спеціально-предметних знань на основі відповідних їм змістово-теоретичних узагальнень та узагальнених способів навчальної діяльності;
- добір і структурування навчальних матеріалів про природничо-наукову картину світу, як цілісну систему у розвитку, в процесі вивчення спеціально предметних навчальних дисциплін та дисциплін циклу професійно-практичної підготовки;
- розроблення та подальша реалізація наскрізної програми змістового забезпечення та організації освітнього процесу щодо підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу на основі поєднання дедуктивного і індуктивного підходів до структурування змістового контенту при провідній ролі першого з них.

Цілком очевидно, що структура такої наскрізної програми має відповідати інтегративному та предметному підходах, які нині реалізуються в системі підготовки вчителів природничих спеціальностей у ЗВПО. Тому слід говорити про цілком певні варіативні (модельні) програми підготовки майбутніх учителів до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу в процесі викладання *фахових навчальних дисциплін та дисциплін циклу професійно-практичної підготовки* (зокрема, методик навчання окремих шкільних предметів).

Організаційно-управлінський складник. Необхідність послідовної реалізації цілей і завдань підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про наукову

картину світу, визначених нормативними документами, тобто: Національною доктриною розвитку освіти України у XXI столітті, Законом України «Про освіту», Законом України «Про вищу освіту», Законом України «Про повну загальну середню освіту», Концепцією «Нової української школи», Проєктом стандартом вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня (галузь знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)), Стандарт вищої освіти України, другого (магістерського) рівня, галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка, спеціальність – 011 Освітні, педагогічні науки, Державним стандартом базової середньої освіти, Навчальними програмами з предметів природничої освітньої галузі для закладів загальної середньої освіти.

• Підготовку майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про наукову картину світу, яка передбачає *модернізацію освітньо-професійних програм підготовки майбутніх учителів* засобами традиційних і інноваційних навчальних курсів (окремих/типових фахових дисциплін, інтегрованих навчальних дисциплін і міждисциплінарних дидактичних комплексів).

• *Упровадження інтегрованих навчальних дисциплін.*

Як відомо, формування сучасного інтегрованого знання можливе лише на базі міждисциплінарності, тобто «міжпредметного діалогу в дії». У професійній педагогіці міждисциплінарність розглядають як засіб підвищення рівня освітнього процесу. Одним із найбільш ефективних форматів реалізації міждисциплінарного підходу є впровадження інтегрованих курсів.

• *Науково-методичний супровід* упровадження запропонованої моделі та окремих її компонентів (з огляду на їх інноваційність) потребує належного дидактичного забезпечення, особливо в контексті їх реалізації в освітньому процесі.

• *Дидактичне забезпечення освітнього процесу* передбачає наявність навчальних посібників, текстів лекцій, планів проведення семінарських занять, окремих методичних рекомендацій. Зокрема, з метою впровадження інтегрованого інноваційного курсу «Основи сучасної природничо-наукової картини світу» нами запропоновано навчально методичний посібник «Сучасне природознавство: у пошуках цілісного образу світу» [31].

• Організаційно управлінський складник запропонованої моделі

також передбачає: розроблення та впровадження функціонально-орієнтованих електронних *навчальних посібників та онлайн курсів*; створення *навчально-методичних комплексів* (на друкованій основі та в електронному форматі); змістове наповнення практикуючих в даному закладі освіти *інформаційно-освітніх платформ* (MOODLE і/або Classroom та ін.); *Системну організацію освітнього процесу* з окремих навчальних предметів, його *моніторинг та корекцію*.

Змістовий блок Моделі – це результат системного підходу до формування змісту навчання майбутнього вчителя природничих спеціальностей в частині його фахової та професійно-практичної підготовки.

• *Джерела та рівні формування змісту навчання:*

Соціальний досвід; наявний досвід теорії і практики формування змісту природничої освіти в закладах загальної та вищої освіти; наукові, науково-методичні та дидактичні джерела інформації; сучасні інформаційні ресурси і продукти тощо. Згідно до культурологічного підходу та, відповідно, концепції загальноосвітньої школи в частині культуро-відповідності сучасної освіти виокремлюють чотири складники соціального досвіду які мають бути відображені в змісті загальної середньої освіти: спеціально-предметні знання (у т. ч. й знання про ці знання); узагальнені способи діяльності (у т. ч. й знання про ці способи діяльності); досвід творчої діяльності та загальнолюдські цінності.

Змістовий контент провідних наукових галузей сучасного природознавства як системи у розвитку.

Концепції сучасного наукового природознавства як цілісна система сучасного наукового знання (їх зміст та його наповнення значеннями і смислами).

Змістове наповнення уявлень про «ключові компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій».

• *Добір та конструювання змісту навчання на рівні навчальних матеріалів*:

- виокремлення та структурна декомпозиція основних *змістових ліній* як основи цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу. Такими лініями можуть бути визначені нами раніше (див. методологічний блок Моделі) світоглядні настанови і смислові установки та загальнонаукові уявлення про сучасну наукову картину

світу як цілісну систему у розвитку.
- теоретичні (змістові) узагальнення як засіб структурування навчальних матеріалів; знання у розвитку, удосконалення змісту фахових дисциплін з метою його наповнення загальнонауковим контентом.
- загальнонауковий контент окремих фрагментарно-природничих картини світу, як складових цілісної природничо-наукової картини світу, зреалізований шляхом модернізації навчальних програм фахових дисциплін (фізики, хімії, біології і т.н.)
- знання про історичні (основоположні, фундаментальні, базисні) досліди, досвід становлення і розвитку основних природничо-наукових ідей, фундаментальних природничих теорій, провідних науково-світоглядних концепцій, тощо.
- змістовий контент функціонально-орієнтованої компоненти методичної підготовки майбутнього вчителя.

Операційний блок Моделі передбачає наступні складники.

Діяльнісний складник – це теоретичне подання уявлень про підготовку майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про наукову картину світу як методичну систему, в якій реально функціонують: здобувач освіти (як об'єкт і суб'єкт освітньої діяльності), зміст навчання, організаційні форми, методи, засоби, провідні види навчальної діяльності, технології навчання.

- *Зміст навчання* (див. змістовий блок Моделі).
- *Організаційні форми*.

- *Традиційні*: аудиторні (лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, практикуми); позааудиторні: навчальна практика, навчальні конференції і семінари, навчальні екскурсії, навчальні проєкти, самостійна робота студентів (у т.ч. й студентська науково-дослідна робота).
- *Інноваційні:* на основі віртуальних інструментів (гостьові онлайн-лекції, лекції диспути в онлайн-форматі, вебінари, тренінги, текстові чати, студентські наукові конкурси і олімпіади в онлайн-форматі); дослідницькі заняття (групові, колективні, студентські наукові конференції і семінари)

- *Методи навчання.*

- *Традиційні:* лекції, бесіди, диспути, самостійна навчально-

пізнавальна діяльність здобувача освіти.

- *Інтерактивні:* лекція-диспут, проблемні ситуації, перегляд навчальних відеофрагментів, моделювання, навчальне проєктування, тренінги, кейс-методи, ігрове навчання, круглі столи та ін..

• *Засоби навчання.*

- Навчально-методичний комплекс: (освітній стандарт фахівця (*учителя*), освітні програми підготовки фахівця за напрямами «Фізика» та «Природничі науки», робочі програми з дисциплін.
- Підручники і навчально-методичні посібники (у т. ч. збірники задач) на друкованій основі та/або електронних носіях, довідники, тексти лекцій, плани семінарських і практичних занять.
- Інформаційно-освітня платформа MOODLE і/або Classroom.
- Фізичні лабораторії.
- Лабораторія інтегративних технологій навчання природничих наук.
- Лабораторія сферичної астрономії (на базі апарату планетарій «Малий Цейс»).
- Навчально-методичний центр «Людина і Всесвіт» (на базі «Планетарію»).
- Комп'ютерні класи.
- Інші електронні ресурси (відкриті інтернет-джерела інформації, функціонально-орієнтовані електронні посібники, презентації тощо).
- Табличні форми подання інформації (на друкованій основі та на електронних носіях).
- Сучасні засоби візуалізації навчальних матеріалів.

• *Провідні види навчальної діяльності.*

- *робота з інформаційними матеріалами* щодо конкретизації змісту уявлень про природу, місце і роль людини в ній та, відповідно, цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу;
- *конструювання навчальної інформації* в цілісні структури узагальненого природничо-наукового знання з подальшою їх вербалізацією та візуалізацією (засобами шкалування, табулювання, побудови структурно-логічних формул та інших інноваційних технологій візуалізації навчальних матеріалів).
- *експериментування (дослідницька діяльність)* як основний вид наукового і навчального пізнання природних явищ;
- *розв'язування навчальних задач* з міжпредметним змістом;
- *навчальне проєктування, моделювання, навчальні екскурсії,*

навчальні семінари і конференції, дослідницька робота здобувача освіти, навчальні і виробничі практики - на засадах міжпредметного діалогу.

• *Освітні технології:* традиційного навчання (інформативно-пояснювального, ігрового, проблемного, розвивального та ін.); інноваційні (інтерактивні, критичного мислення, інформаційно-комунікаційні, технології навчання з використанням SMART технологій); варіативні (у т. ч. технології дистанційного та змішаного навчання з урахуванням кризових умов функціонування національної системи освіти: пандемії COVID-19, воєнний стан).

Технологічний складник. Безпосереднім призначенням цього складника є поєднання двох інших (змістового і діяльнісного) у єдиний змістово-процесуальний контент спільної діяльності здобувача освіти та викладача. Як системоутворювальний чинник освітнього процесу та освітньої діяльності і як раціональний спосіб досягнення свідомо сформульованої освітньої (навчальної) мети, технологізація освітнього процесу в контексті нашого дослідження передбачає наступне.

• *Технологічність у реалізації педагогічних умов* в їх взаємодії і цілісності, зокрема виокремлення етапів у реалізації педагогічних умов у якості цільових зорієнтувань: *перший етап* – аналітико-пропедевтичний; *другий* – етап базової підготовки; *третій* – етап функціонально-організованої підготовки на засадах компетентнісного підходу; *четвертий* – етап креативно-продуктивної пізнавальної діяльності здобувача освіти на засадах самоактуалізації і самореалізації особистості майбутнього вчителя.

• Впровадження змістово-процесуальних узагальнень у реальну діяльність навчання шляхом застосування провідних видів освітньо-пізнавальної діяльності при вивченні фахових дисциплін, як основи *технологічних схем та локальних педагогічних технологій*, і відповідно, до основних рівнів теоретичних (змістових) узагальнень: окремих фактів (понять, величин), законів, теорій (всі три – на основі узагальнених способів діяльності); фрагментарно-природничих картин світу (на основі категорій синтетичного типу).

• *Модульні технологічні схеми* поетапного розвитку окремих компонентів Готовності та діагностики рівнів їх сформованості;

• *Реалізація технологічної схеми: конструювання змісту теоретичного узагальнення* (зокрема на основі категорій синтетичного

типу), *його вербалізація* (мислена або в знаковій чи письмовій формі) *і візуалізація процесу/результату узагальнення*.

• *Педагогічне проєктування процесу набування практичного досвіду* Підготовки в процесі навчальних і педагогічних практик в контексті його професійної компетентності.

• *Цілеспрямована система засобів педагогічного стимулювання* в контексті *трансформації загальнолюдських і професійних цінностей у професійно-ціннісні орієнтації* здобувача освіти у якості його самоідентифікації як особистості майбутнього вчителя та як чинника його позитивної мотивації щодо подальшого особистісного і професійного становлення та професійного самовдосконалення.

• *Забезпечення єдності змістової, процесуальної, мотиваційної та результативної сторін освітнього процесу навчання* на рівні реальної освітньої практики;

• Послідовну *реалізацію принципу наступності і перспективності у побудові методичних систем навчання* дисциплін професійно-практичної підготовки, у т. ч. й в контексті діагностики та оцінювання результативності навчання.

• Педагогічну *інтеграція позааудиторної освітньо-пізнавальної діяльності* в контексті міжпредметного діалогу.

• *Стимулювання* частково-пошукової *науково-дослідницької роботи* здобувачів освіти;

• Організація змістово блоку освітнього процесу згідно із принципом «мінімаксу», тобто принципу досягнення максимального рівня навчальних досягнень при мінімальному освітньому ресурсу у тих чи інших умовах реальної освітньої практики.

Емпіричний блок Моделі відображає уявлення про готовність майбутнього вчителя природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про наукову картину світу як його особистісне професійно-орієнтоване утворення, в якому ми виокремлюємо *мотиваційно-ціннісний, знаннєвий, процесуально-діяльнісний та світоглядно-рефлексивний компоненти*. Нами визначено й відповідні їм критерії готовності, їх показники та схарактеризовано чотири рівні готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну ПНКС: *початковий, достатній, високий, творчий.*

Експериментально-дослідну частину світоглядно-

результативного блоку Моделі ми розглядаємо цілісно; проте в цій цілісності виокремлюємо три етапи: *констатувально-аналітичний, пошуково-формувальний, узагальнювальний.*

Очікуваним результатом Підготовки є підвищення рівня майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу, як особистісної характеристики майбутнього фахівця.

Розроблення пропонованої вище моделі процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу підтверджує не лише багатогранність процесу відповідної підготовки, але й доцільність її застосування до проєктування та реалізації освітнього процесу на всіх напрямках підготовки вчителів природничих спеціальностей.

Результати емпіричного дослідження ефективності авторської моделі процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу.

Пропонована модель отримала високу експертну оцінку в складі 41-го експерта, у т.ч.: 15 – докт. пед. наук в галузі теорії і методики навчання фізики та інших природничо-орієнтованих спеціальностей; 19 – канд. пед. та фіз.-мат. наук; решта – методисти, вчителі, магістри освітніх напрямків підготовки «Природничі науки» і «Фізика». Коефіцієнт компетентності експертів $К_{ком}$ = 0,87. Оцінювання проводилося за 100-бальною шкалою відносно таких вимог щодо запропонованих навчальних матеріалів: *фундаментальність* ($К_{ф}$ = 0,93) і *едукативність* ($К_{ед}$ = 0,94). А прогнозований показник ефективності засвоєння знань, передбачених «Наскрізною програмою освітньої діяльності щодо формування цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу» – $К_{засвоєння}$ = 0,83.

Результати формувального педагогічного експерименту підтвердили цей, прогнозований нами рівень засвоєння навчального матеріалу.

Апробація пропонованої Моделі здійснювалася на Міжнародній науково-методичній конференції «Технологічне забезпечення STEM-освіти в умовах підготовки фахівця природничо-математичного напряму» (м. Кам'янець-Подільський, Україна) та на 2-й Міжнародній

науково-практичній конференції «Young scientists and methods of improving modern theories» (м. Мілан, Італія) [25; 26].

Отже, пропонована модель нами розглядається як формат цілісної педагогічної системи, спрямованої на досягнення очікуваного результату – успішної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу.

Конкретно-змістовий контент окремих блоків моделі стосовно тієї чи тієї природничої спеціальності (спеціальностей) визначається й тим, на засадах якого підходу здійснюється підготовка фахівця – предметного чи поліпредметного (інтегрованого).

Орієнтуючись на високу експертну оцінку фахівців, та результати формувального педагогічного експерименту вважаємо, що запропонована модель процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу матиме успішну реалізацію в освітній практиці будь-якого закладу вищої педагогічної освіти, що здійснює підготовку вчителів природничих спеціальностей.

Впровадження авторської Моделі здійснено в освітній процес Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, Херсонського державного університету, Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, Донбаського державного педагогічного університету.

4.3. Педагогічні умови ефективної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картини світу

В умовах реформування національної освіти України велика увага приділяється формуванню в учнівської молоді та дорослих сучасної наукової картини світу, як основи їх особистісного і професійного становлення. Нині уявлення про наукову картину світу, як систему знань і як основу наукового світогляду людини, мають еволюційний

характер й розвиваються у напрямку створення цілісної, системно-синергетичної картини світу. Відповідно й модернізуються підходи щодо відображення цієї наукової тенденції в освітньому середовищі. Як наслідок, завдання формування уявлень учнів про сучасну наукову картину світу закріплено на законодавчому рівні та відповідних нормативних документах, які визначають функціонування шкільної, зокрема, природничої освіти. Безперечно, у формуванні в учнів закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО) уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу (ПНКС), як інтегроване цілісне природничо-наукове знання, належить учителю, а досягнення такого завдання – сповна визначається його рівнем фахової і методичної підготовки. Проте в спеціально-педагогічній та науково-методичній літературі відсутнє теоретичне обґрунтування шляхів розв'язання проблеми підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу. Звісно ж, є й запит педагогічної практики щодо розроблення відповідного цьому дидактичного забезпечення освітнього процесу.

У вітчизняній науково-педагогічній практиці є позитивний досвід організації продуктивного педагогічного процесу щодо вирішення тих чи тих завдань професійної підготовки майбутніх учителів засобами виокремлення, обґрунтування та подальшої реалізації відповідних, функціонально-орієнтованих «педагогічних умов» [16]. У словнику-довіднику з професійної педагогіки, педагогічні умови – це обставини, від яких залежить весь продуктивний педагогічний процес професійної підготовки фахівців, а також опосередкований активністю особистості/групою людей [38]. Зважаючи на актуальність означеної вище проблеми, її розв'язання ми виокремлюємо в якості цілісного педагогічного процесу, а систему чинників, які визначають зміст, прийоми, засоби, методи та організацію відповідного освітнього процесу ми означаємо терміном «педагогічні умови ефективної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картини світу».

Педагогічні умови, які забезпечують той чи той контент процесу професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, досліджували: С. У. Гончаренко [5], О. С. Євдоченко [8], Т. М. Засєкіна [11], М. О. Колесник [14], М. Т. Мартинюк [17], В. О. Савош [35], С. В. Совгіра [39], А. В. Степанюк [40] та ін.

Зокрема, О. С. Євдоченко у межах дисертаційного дослідження на тему «Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки в закладах вищої освіти» розглядає педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків як систему факторів, які визначають зміст, прийоми, засоби, методи, методологію організації освітнього процесу, що реалізуються з метою успішного досягнення мети – набуття майбутніми хіміками необхідного рівня сформованості професійної компетентності та первинного професійного досвіду [8].

У своєму дисертаційному дослідженні В. О. Савош виокремив та успішно реалізував наступні педагогічні умови готовності вчителів до організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання: розробка спецкурсу «Теорія і практика розвитку готовності вчителів фізики до організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання» як основи складання вчителями фізики програми індивідуальної освітньої траєкторії власного розвитку; мотивація вчителів фізики до оволодіння знаннями та вміннями організовувати самостійну пізнавальну діяльність старшокласників із застосуванням моделювання; цілеспрямоване вправляння вчителів фізики у виконанні дій-складників організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання [35].

С. В. Совгіра і О. М. Задорожна в рамках окремого дослідження розробили наступні педагогічні умови формування світоглядних переконань у студентів педагогічних університетів засобами природоохоронної діяльності: удосконалення змісту фахових дисциплін природоохоронною тематикою для засвоєння студентами екологічних і природоохоронних знань; забезпечення позитивної мотивації студентів до здійснення природоохоронної діяльності шляхом упровадження активних методів і форм її організації; залучення студентів до активної природоохоронної діяльності [10]. Це дослідження та дослідження інших авторів, які виокремлюють та конкретизують ті чи ті педагогічні умови, переконують, що такі умови є завжди функціонально-орієнтованими та мають системний характер.

На основі аналізу науково-педагогічної літератури та результатів констатувального експерименту, а також особистого науково-педагогічного досвіду здобувача освіти, нами було окреслено три

педагогічні умови ефективної Підготовки, які ми розглядаємо цілісно, оскільки вони охоплюють і спеціально-предметну (фахову), і методичну (професійно-практичну) складову цієї підготовки. Більш того, зазначені умови стосуються всіх трьох визначальних складових освітнього процесу (змістової, діяльнісної і мотиваційної), які функціонують цілісно (див. рис. 6).

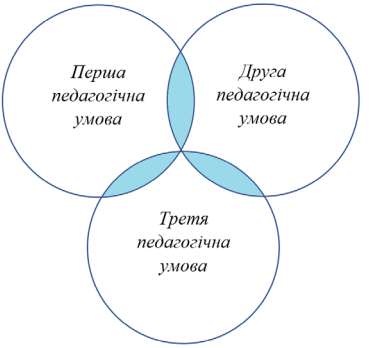


Рис. 6. До питання про цілісність і окремішність педагогічних умов ефективної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу

З малюнка видно, що кожна із умов передбачає наявність і змістового, і процесуального, і мотиваційного складників. Звісно, смислова наповнюваність кожного із тут виокремлених складників є різною. Тому з метою конкретизації змісту педагогічних умов та вибору шляхів і засобів їх реалізації в освітньому процесі закладів вищої педагогічної освіти (ЗВПО), вони потребують розділеного потрактування.

А. Перша педагогічна умова

Перша педагогічна умова ефективної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу передбачає: *актуалізацію й подальший розвиток пізнавального досвіду здобувача освіти щодо засвоєння ним загально-наукових і спеціально-предметних знань на основі відповідних їм змістово-теоретичних узагальнень та узагальнених способів навчальної діяльності.*

На нашу думку, системна реалізація даної умови є основою становлення і розвитку готовності майбутнього вчителя до формування в учнів цілісних уявлень про ПНКС. Таку реалізацію

ми здійснювали на засадах принципу наступності і перспективності у побудові методичних систем навчання у ЗЗСО і ЗВПО, при провідної ролі першої з них та компетентнісного підходу щодо формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу упродовж усього періоду навчання.

Раніше нами з'ясовано, що студент-першокурсник, як випускник ЗЗСО, уже має певний пізнавальний досвід і, відповідно, рівень власних уявлень про ПНКС та окремі методичні прийоми їх формування (останнє – в результаті емпіричних спостережень за роботою свого вчителя).

В числі таких, провідних видів навчальної діяльності учнів у процесі виконання яких функціонують механізми і процедури теоретичних узагальнень в контексті творення ПНКС необхідно виокремити:

- теоретичні узагальнення на рівнях: наукових фактів (зокрема основоположних дослідів в галузі природничого знання), окремих понять (величин), законів, теорій, наукових картин світу;
- змістово-процесуальні узагальнення виконання провідних видів навчальної діяльності: при роботі з джерелами наукової інформації у процесі вивчення названих вище понять, фізичних законів і фізичних теорій; виконання навчальних проєктів; моделювання. Конкретизуємо суть цих узагальнень на основі їх потрактувань в навчальних програмах і в спеціальній науково-методичній літературі.

1. Знання про науковий факт (фундаментальний дослід) передбачають пошук інформації на:

- у чому полягає суть факту (описання досліду);
- автор встановлення факту (хто вперше виконав відповідний дослід;
- хід міркувань при встановленні даного факту (схематичне описання дослідної установки);
- роль відкриття факту (проведення досліду) в становленні і розвитку фізичної теорії.

(Всього чотири пункти узагальненого плану пошуку інформації на питання про науковий факт/дослід)

2. Пошук знань про фізичне явище передбачає:

- встановлення зовнішніх ознак/умов перебігу цього явища;
- зв'язок явища з іншими природними явищами;

- встановлення фізичних величин, які характеризують це явище;
- приклади практичного використання явища;
- способи попередження шкідливих наслідків його прояву.

(Всього п'ять пунктів узагальненого плану пошуку інформації щодо фізичного/природного явища)

3. Пошук знань про фізичну величину передбачає:

- встановлення властивості (якості), яку характеризують даною величиною;
- означення величини та встановлення формули, покладеної в основу цього означення;
- зв'язок даної фізичної величини з іншими фізичними величинами;
- одиниця вимірювання фізичної величини (означення, основна чи похідна, найменування);
- способи вимірювання фізичної величини.

(Всього п'ять пунктів узагальненого плану пошуку інформації щодо фізичної величини)

4. Пошук інформації про *фізичний закон* передбачає:

- формулювання закону та, відповідно, зв'язок між якими фізичними величинами він встановлює;
- математична модель (формула) закону;
- дослідні факти, щодо встановлення закону та підтвердження його справедливості;
- межі застосування закону.

(Всього чотири пункти узагальненого плану пошуку інформації щодо фізичного закону)

5. Знання про *фізичну теорію* передбачають:

- встановлення наукових фактів/гіпотез та дослідів, які є базисом теорії;
- понятійне ядро та основні уявлення теорії;
- основні положення, ідеї і принципи, які покладені в основу теорії;
- математичний модель (рівняння й закони) теорії;
- наслідки (вивідні знання) теорії, тобто коло явищ і властивостей тіл, які дана теорія може пояснити/спрогнозувати;
- межі застосування теорії.

(Всього шість пунктів узагальненого плану пошуку інформації щодо фізичної теорії)

6. Знання про *фізичну модель* передбачають:

- описання/дефініція моделі;
- реальний об'єкт (тіло/явище), який вона заміщує;
- теорії, покладені в основу моделі;
- визнання ознак реального об'єкту, якими нехтують, вводячи цю ідеалізацію;
- наслідки та межі застосування моделі.

(Всього п'ять пунктів узагальненого плану пошуку інформації щодо фізичної моделі)

7. Про виконання *навчальних проєктів*.

Під час виконання навчальних проєктів розв'язуються різнорівневі завдання в галузі дидактики, виховання та розвитку. Учні розвивають пізнавальні навички, навчаються самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження та виявляти компетентність. У процесі проєктної діяльності акцент робиться на зацікавленості учнів у здобутті знань та навичок, корисних у житті. Важливо враховувати реальні проблеми, розв'язання яких вимагає застосування отриманих знань.

Навчальні проєкти розробляють окремі учні або групи протягом певного періоду (наприклад, місяця або семестру) під час вивчення конкретного розділу фізики. Учні самостійно чи спільно з учителем обирають теми, види та форми представлення проєктів.

Виконання навчальних проєктів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативною допомогою вчителя. Учитель керує та підтримує пошукову активність учнів, допомагає визначити мету та завдання навчального проєкту, а також використовує прийоми дослідницької діяльності й пошуку інформації для розв'язання конкретних навчально-пізнавальних задач.

Захист, обговорення, узагальнення та оцінювання результатів навчальних проєктів відбуваються на спеціальних заняттях. Оцінки виконання проєктів мають стимулюючу функцію, можуть включатися до портфоліо та враховуватися при формуванні тематичних оцінок. Кількість проєктів може бути різною, але не менше одного за навчальний рік.

Оскільки виконання деяких проєктів передбачає інтеграцію знань та є міжпредметним, в оцінках за виконання таких робіт може

брати участь кілька вчителів різних предметів, враховуючи зміст та розподіл завдань учасників проєкту. Крім оцінки продукту, важливо слідкувати за психолого-педагогічним ефектом, таким як формування особистісних якостей, самооцінки та уміння робити обдумані вибори з усвідомленням наслідків.

Незважаючи на «унормування» виконання зазначених вище провідних видів навчальної діяльності (у формі так званих узагальнених планів), стан їх реалізації на рівні реальної діяльності навчання є вкрай незадовільним. Цей категоричний висновок обумовлений результатами наших тривалих (упродовж 5-ти років) спостережень та діагностики рівня навчальних досягнень з фізики у студентів-першокурсників природничих спеціальностей. Саме на основі таких лонгітюдних спостережень і сформульовано першу педагогічну умову.

З метою реалізації даної педагогічної умови нами внесено відповідні зміни у Навчальні та Робочі навчальні програми інтегрованих курсів «Теоретичні і практичні основи шкільного курсу фізики» та «Теоретичні і практичні основи загальної середньої природничої освіти». Зокрема, до першого з них введено додатковий модуль «Системотвірні елементи навчального матеріалу з фізики» на вивчення якого виділено 2 лекційних години та 10 годин практичних занять означених Модулем 2 під загальною назвою «Структурна декомпозиція знань про: фізичні величини, фізичні явища, фізичні закони і теорії», а також щодо узагальнених планів виконання навчальних проєктів і навчального моделювання.

Реалізація першої педагогічної умови передбачає зміщення акцентів при вивчені спеціально-предметних дисциплін і дисциплін циклу професійно-практичної підготовки у напрямку виконання окремих видів навальної діяльності відповідно до теоретичних (змістових) та змістово-операційних узагальнень (коротко: «узагальнених планів вивчення …»).

З метою впровадження пропонованої методики вивчення спеціально-предметних дисциплін і дисциплін професійно-практичної підготовки (в контексті формування та розвитку знань на основі теоретичних (змістових) і змістово-процесуальних узагальнень при виконанні провідних видів навчальної діяльності нами проводилися упродовж останніх 3-х навчальних років: на

засіданнях кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, науково-дослідного центру подвійного підпорядкування НАПН України і МОН України «Інформаційно-комунікаційні технології навчання фізики й астрономії», науково-дослідної лабораторії «Проблеми дидактики фізики в основній школі», науковій школі «Актуальні проблеми дидактики фізики і астрономії в загальноосвітній школі та фахової підготовки майбутніх учителів у вищих навчальних закладах»; на семінарах кафедри: «Формування дослідницької компетентності учнів на уроках фізики в умовах діджиталізації освіти» (17.04.2023 р.), «Цікава наука» (02.06.2022 р.), «Використання сервісів Google в освітньому процесі» (05.04.2022 р.); на Всеукраїнських науково-методичних семінарах: «Використання АДК в закладах освіти при вивченні природничо-математичних дисциплін» (16.11.2022 р.), «Безбар'єрність в освіті: практичні аспекти та перспективи» (19.01.2022 р.), «Безбар'єрність в освіті: сучасні вимоги та перспективи» (30.11.2021 р.); на вебінарі «Нова українська школа – проблеми впровадження» (30.03.2023 р.); та на зустрічі зі стейкхолдерами кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук (22.12.2022 р., 23.02.2023 р.); на Всеукраїнській науково-практична конференції «Сучасні фізичні знання як основа інтеграції змісту шкільної природничої освіти» (24-25.11.2021 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми реалізації дидактичних функцій навчального фізичного експерименту в умовах інтеграції шкільної природничої освіти» (26-27.04.2023 р.).

У результаті впровадження зазначеної вище педагогічної умови повнота та обсяг знань учнів (у нашому дослідженні – це відповідність засвоєння учнями знань до повного переліку складників того чи іншого узагальненого плану) зростають з 15% – 20% до 65% – 70%.

Отже, ефективність реалізації педагогічної умови щодо актуалізації і подальшого розвитку пізнавального досвіду здобувача освіти в частині засвоєння ним загально-наукових і спеціально предметних знань та узагальнених способів навчально-пізнавальної діяльності (з метою підготовки майбутнього вчителя до впровадження провідних видів навчальної діяльності у процесі засвоєння знань про ПНКС як найвищу форму змістового узагальнення) є більш ніж переконливою.

Б. Друга педагогічна умова

Даною умовою передбачено *активізацію процесу формування у майбутнього фахівця знань та уявлень про ПНКС як систему у розвитку, на основі поєднання дедуктивного і індуктивного підходів при провідній ролі першого з них.* Вона означає наскрізне (упродовж усього періоду навчання у ЗВПО) педагогічно-організоване формування у здобувача вищої педагогічної освіти знань та уявлень про ПНКС як систему у розвитку, починаючи з впровадження інтегрованого курсу «Сучасна природничо-наукова картина світу» в якості вступу до спеціальності. В процесі вивчення даної навчальної студент засвоює систему смислових установок (парадигм) та загальнонаукових понять як знаннєву основу цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу у її становленні та розвитку. У даному разі йдеться про розвиток ПНКС як у філо-, так і онтогенезі (відповідно до того, хто є творцем і носієм ПНКС на певному рівні її функціонування), тобто в контексті розмежування та взаємозв'язку понять: сучасна природничо-наукова картина світу (загально-науковий контент); природничо-наукова картина світу професійної групи учителів природничих спеціальностей (у теоретичному представлені на рівні нормативних документів); індивідуальна природничо-наукова картина світу майбутнього фахівця як система у розвитку (творець і носій: здобувач вищої природничо- педагогічної освіти).

Концептуально, виокремлення даної умови відповідає пріоритетним нині особистісному підходу (оскільки йдеться про індивідуальну, тобто особистісну ПНКС здобувача освіти) та компетентнісному підходу у підготовці майбутнього вчителя. Окреслення та успішна реалізація даної умови усуває причину одного із найсуттєвіших протиріч нинішнього стану проблеми, що нами досліджується, щодо загально-прийнятого індивідуального підходу до формування у здобувачів освіти (базової, повної середньої, вищої педагогічної) уявлень про ПНКС. Дійсно, про уявлення предметних картин світу у процесі вивчення окремих природничих дисциплін йдеться лише наприкінці їх вивчення, а про інтеграцію окремих ФПКС у цілісну ПНКС, а останньої, – у сучасну еволюційно-синергетичну картину світу як інноваційне поєднання ПНКС і науково-гуманітарної картини світу, – згадується лише мимохідь.

Методологія реалізації другої педагогічної умови може бути представлена схематично (рис. 7).

Реалізація цієї умови здійснена нами шляхом розроблення *Наскрізної програми* розвитку готовності майбутнього вчителя до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу в процесі вивчення інтегрованих та спеціально-переметних дисциплін і дисциплін циклу професійно-практичної підготовки.

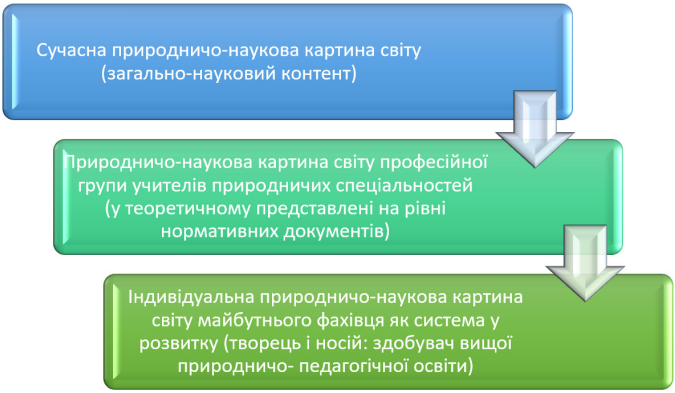


Рис. 7. Схематичне представлення методології реалізації другої педагогічної умови

В. Третя педагогічна умова

Вона означає: *добір і структурування навчальних матеріалів про природничо-наукову картину світу, як систему у розвитку, в процесі вивчення спеціально предметних навчальних дисциплін та дисциплін циклу професійно-практичної підготовки.*

Дві попередні педагогічні умови, на наш погляд, не вказують на необхідність залучення до обігу в процесі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу досвіду творчої діяльності та загальнолюдські цінності, як складові освітнього процесу (відповідно до уявлень про зміст навчання в контексті культурологічного підходу). Проте нехтувати цією складовою у випадку, коли мова йде про формування особистісної (індивідуальної) наукової картини світу не можна, оскільки йдеться про ментальний (розумовий досвід). Такий досвід обумовлює особливості пізнавального відношення суб'єкта до світу і характер відтворення дійсності в індивідуальній свідомості. Рівень організації ментального

досвіду визначається ступенем сформованості і мірою інтеграції когнітивних, метакогнітивних та інтенціональних психічних структур [9].

Вкажемо й на важливість реалізації третьої педагогічної умови для набування здобувачем освіти тих чи інших компетентностей можна ефективно здійснювати через призму функціонально-орієнтованого добору і конструювання змісту навчальних матеріалів, який би спонукав до оволодіння процедурами і механізмами критичного мислення і яке є необхідним на вищих рівнях змістових (теоретичних узагальнень).

Є й ще наступний чинник виокремлення та подальшої реалізації цієї педагогічної умови – це забезпечення засвоєння емоційно-ціннісного досвіду та стимулювання позитивної мотивації учіння (зокрема, інтересу здобувача освіти).

Реалізація даної умови забезпечує системність у формуванні цілісних уявлень про ПНКС у здобувача освіти при вивченні будь якої спеціально-предметної навчальної дисципліни чи дисципліни циклу професійно-практичної підготовки. Досвід реалізації педагогічної умови щодо методики добору і структурування навчальних матеріалів з теми «Основи спеціальної теорії відносності» в закладах загальної середньої освіти представлено нами в окремій публікації [22].

Ефективність реалізації розглянутих вище педагогічних умов в умовах реальної освітньої практики підтверджена в процесі окремого педагогічного дослідження, основні результати якого висвітлено в окремих наукових працях [18; 22; 41 і ін.] та апробовано на міжнародних науково-практичних конференціях [25; 26 і ін.]. За результатами експериментальної роботи встановлено, що реалізація виокремлених педагогічних умов передбачає необхідність відповідного науково-методичного супроводу та дидактичного забезпечення освітнього процесу. Результати, отримані в процесі авторського дослідження проблеми підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу, підтверджують ефективність реалізації пропонованих педагогічних умов. Розроблені авторами наскрізна програма підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу та дидактичне забезпечення процесу її реалізації повністю або частково впроваджено

в ряді закладів вищої педагогічної освіти, зокрема, в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини [18; 22; 31; 41 та ін.].

Аналіз наукової літератури та педагогічний досвід вказують на доцільність виокремлення певних (трьох, вище потрактованих) педагогічних умов як системних чинників освітнього процесу, що забезпечують цілісність підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу.

Структурно-функціональний аналіз виокремлених вище педагогічних умов ефективної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу показує складність і багатогранність відповідного освітнього процесу на різних рівнях його представлення: від рівня їх теоретичного подання – і далі у напрямку реальної освітньої практики.

Визначені мета і завдання підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу та відповідні цьому організаційно-педагогічні умови впроваджено в умовах реальної освітньої практики.

* * *

Насамкінець, вважаємо за необхідне зауважити, що:

• *по-перше* – реалізація пропонованих вище моделі процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу та педагогічні умови її функціонування в освітньому середовищі сучасного закладу вищої педагогічної освіти потребують їх конкретизації на рівні реальної освітньої діяльності, яка охоплює освітній процес цілісно, неперервно та наскрізно – від початку і до завершення навчання майбутніх учителів природничих спеціальностей у закладі вищої педагогічної освіти. Таке конкретно-змістове представлення означеного контенту ми означили терміном *«Наскрізна програма»* підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу. Конкретне змістове наповнення такої програми на рівні дидактичних матеріалів та рівні реальної

освітньої практики у закладах вищої педагогічної освіти, нами представлено в окремих наукових працях [20; 21 та ін.].

В цілому, пропоновані нами *Модель, Педагогічні умови та Наскрізна програма* складають теоретичну і практичну значущість проведеного нами дослідження щодо оптимізації підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу в контексті концептуальних засад творення Нової української школи;

• *по-друге* – перспективними напрямками подальших досліджень проблеми підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу є: розроблення відповідної програми функціонально-орієнтованої фахової підготовки майбутнього вчителя природничих спеціальностей на основі поєднання інтегративного і предметного підходів у структуруванні змістового контенту такої програми при провідній ролі першого із них; вважаємо доцільним наукове обґрунтування та подальше впровадження в освітній процес закладів загальної середньої освіти узагальненого навчального курсу «Основи сучасної природничо-наукової картини світу» (орієнтовно на основі модельних навчальних програм залежно від профілю навчання учнів в старшій школі);

• *по-третє* – на зламі XX – XXI століть значно актуалізувалася світоглядна функція НКС, у якій все більшої конкретизації набувають відношення Людина – Світ (Всесвіт):

- стосовно вивчення людини людиною – все більше виявляється взаємозв'язків природного і соціального в людині; наявність функціонування природного в суспільному (соціумі). Цей напрямок розвивається в контексті взаємозв'язку біологічного і соціального пізнання; історично це відображається в процесі антропосоціогенезу;

- стосовно дослідження людиною Світу (Всесвіту), все частіше виявляються закономірності включення живого в еволюцію Всесвіту, біологічного світу – у розвиток світу космічного. Цей напрямок розкривається, насамперед, через взаємозв'язок біологічних і астрономічних наук. Основною формою інтеграції цих двох галузей знання виступає астробіологія – пошук і дослідження позаземних форм життя. На цій основі формується новий теоретичний підхід, який має не лише спеціально наукове, але й загальносвітоглядне значення. Він пов'язаний з принципом глобального еволюціонізму.

Такий новий цілісний погляд на світ, суспільство, на життя в рамках сучасної концепції НКС дозволить людству в XXI сторіччі розумно вирішити глобальні проблеми демографічного, екологічного, політичного і соціально-економічного характеру.

Еволюційні зсуви у пізнанні природи змушують приводити у відповідність з ними й систему освіти, оскільки загальновизнано, що її зміст має формуватися на засадах НКС. Серцевиною ж нині вибудованої наукової НКС, як показано, є синергетико-еволюційно-інформаційні концепти. Тож концепція створення синергетичного середовища «відкритої системи освіти» має передбачати забезпечення на базі високих наукоємких технологій повної академічної свободи особистості у виборі форм освіти, способів і місця доступу до джерел всесвітнього знання з мінімальними матеріальними, енергетичними і номінальними інтелектуальними витратами.

Список використаних джерел

1. Андрущенко В. Дорогань С. Світоглядна культура сучасного вчителя: проблеми формування. *Вища освіта України.* 2002. №3. С. 5–14.
2. Браславська О. В., Совгіра С. В. Модель формування готовності майбутніх учителів хімії до професійної діяльності. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки.* 2023. Вип. 3. С.15–21.
3. Вивчення спеціальної теорії відносності в закладах загальної середньої освіти: навч.-метод. посіб. / М. Т. Мартинюк, В. В. Миколайко, О. В. Підгорний, В. І. Хитрук; за ред. М. Т. Мартинюка, Умань: Видавець «Сочінська М. М.», 2022. 130 с.
4. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. К. : Либідь, 1997. 376 с.
5. Гончаренко С. У. Формування у дорослих сучасної наукової картини світу: монографія. Київ: ІПООД НАПН України, 2013. 220 с.
6. Гуменюк Т. Б. Моделювання в педагогічній діяльності. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Проблеми трудової та професійної підготовки. Серія 13.* К, 2010. С. 66–72.
7. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В. Г. Кремень. К.: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
8. Євдоченко О. С. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки в закладах вищої освіти: дис. на здобуття ступеня доктора філософії:

015 Професійна освіта. Житомир, 2023. 335 с.

9. Журавльова М. О. Емоційний інтелект як проблема психологічних досліджень. *Наука і освіта.* 2009. № 1/2. С. 57–61.

10. Задорожна О. М. Формування світоглядних переконань у студентів педагогічних університетів засобами природоохоронної діяльності: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Умань, 2016. 243 с.

11. Засєкіна Т. М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020. 400 с.

12. Кириченко В. В. Наукова концептуалізація моделі становлення картини світу особистості у сучасному інформаційному суспільстві. *Актуальні проблеми психології: Збірник наукових праць Інституту психології імені Г.С. Костюка НАПН України.* Київ : Видавництво «Фенікс», 2018. Т. XII. Випуск 24. С.75–94.

13. Колгатін О. Г. Вимірювання якостей знань за допомогою тестів. Theory and methods of learning fundamental disciplines in high school. 2008. №5. С. 4–8.

14. Колесник М. О. Формування цілісного світоглядного сприйняття природи у студентів педагогічних ЗВО. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка.* 2020. № 1. С. 122–129.

15. Концепція Нової української школи. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf (дата звернення: 11.10.2023).

16. Литвин А., Мацейко О. Методологічні засади поняття «педагогічні умови». Педагогіка і психологія професійної освіти. 2013. № 4. С. 43–63.

17. Мартинюк М. Т. Вивчення фізики і астрономії в основній школі: теоретичні і методичні засади. Київ : ТОВ «Міжнародна фінансова агенція», 1998. 274 с.

18. Мартинюк М. Т., Підгорний О. В. Міждисциплінарний дидактичний комплекс «Сучасна природничо-наукова картина світу» в системі особистісного та професійного становлення майбутнього вчителя природничих наук. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук.* 2023. № 4. С. 175–190.

19. Мартинюк М. Т., Підгорний О. В. Модель процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в

учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету.* 2024. №4, С. 91–103.

20. Мартинюк М. Т., Підгорний О. В. Педагогічні умови ефективної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картини світу. *Вісник науки та освіти (Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія», Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»)».* 2024. №2(20). С. 940–959.

21. Мартинюк М. Т., Підгорний О. В. Підготовка вчителів природничих спеціальностей до формування в учнів уявлень про цілісність матеріального світу та природничо-наукової картини світу: досвід теоретико-експериментального дослідження. *«Наукові інновації та передові технології».* 2024. № 12(40). С. 1177–1207.

22. Мартинюк М. Т, Миколайко В. В., Підгорний О. В., Хитрук В. І. Добір і конструювання змісту навчальних матеріалів зі шкільної природничої освіти в контексті сучасних провідних освітніх парадигм (на прикладі вивчення основ спеціальної теорії відносності в ЗЗСО). *Збірник наукових праць Психолого-педагогічні проблеми сучасної школи.* 2021. Вип. 2(6). С. 224–239

23. Мартинюк М. Т., Декарчук М. В., Гнатюк О. В. Теоретичні основи шкільного курсу фізики. Умань: ФОП Жовтий О. О., 2014. 116 с.

24. Мартинюк М. Т. Підгорний О.В. Підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів уявлень про сучасну наукову картину світу: теорія і методика : монографія. МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини. Бровари: АНФ ГРУП, 2024. 248 с.

25. Мартинюк М. Т., Підгорний О. В. Оптимізація підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу засобами моделювання. *Технологічне забезпечення STEM-освіти в умовах підготовки фахівця природничо-математичного напряму* : збірник тез доповідей за матеріалами міжнародної науково-методичної конференції, Кам'янець-Подільський, 2023. С. 102–105.

26. Мартинюк М. Т., Підгорний О. В. Про модель педагогічної системи формування у здобувачів вищої педагогічної освіти сучасної природничо-наукової картини світу (та відповідного їй образу світу)

як основи його особистісного та професійного становлення. *Young scientists and methods of improving modern theories :* materials of the 2nd International scientific and practical conference, September 26–29, 2023. Milan: International Science Group, 2023. P. 143–146.

27. Мартинюк М. Т., Підгорний О. В. Система смислових установок (парадигм) як понятійно-знаннєва основа цілісних уявлень про відносини людини і природи. *Modernity and current problems of society regarding the development of science* : materials of the XXX International Scientific and Practical Conference, July 31 – August 02, 2023. Graz, 2023. P. 127–132.

28. Мартинюк М. Т., Підгорний О.В. Сучасна фізична картина світу як основоположна складова природничо-наукової картини світу. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи* : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, 18–19 травня 2023 р. Тернопіль. 2023. С. 293–295.

29. Математична статистика: навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.

30. Осадчий І. Г. Педагогічне моделювання: що важливо знати педагогу? Народна освіта. 2016. Вип. 1. С. 60–68.

31. Підгорний О. В. Сучасне природознавство: у пошуках цілісного образу світу : навч.-метод. посіб. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2023. 198 с.

32. Підгорний О.В. Особливості формування уявлень про природничо-наукову картини світу у майбутніх учителів природничих спеціальностей. *Актуальні проблеми підготовки сучасного педагога: теорія, історія, практика:* зб. матеріалів XIV Всеукр. наук.-практ. онлайн-конф., 23 листоп. 2023 р. Умань, 2023. С. 73–75.

33. Проєкт Концепції розвитку освіти України на період 2015-2025 років. URL: https://osvita.ua/news/43501/ (дата звернення: 19.02.2023).

34. Професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста : від 23.12.2020 р. № 2736. URL: https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/12/Nakaz_2736.pdf (дата звернення: 31.01.2024).

35. Савош В. О. Розвиток готовності вчителів фізики до організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами

моделювання: дис. … канд. пед. наук: 13.00.04. Луцьк, 2017. 319 с.

36. Семенишена Р. В. Формування наукового світогляду старшокласників у процесі вивчення фізики: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2015. 200 с.

37. Симоненко С. М. «Образ світу» та «Картина світу» як детермінанти індивідуальних стратегій візуально-мисленнєвої діяльності суб'єкта. *Наука і освіта : наук.-практ. журнал.* Одеса : Астропринт, 2011. №9 С. 234–243.

38. Словник-довідник з професійної педагогіки / авт.-упоряд. А. В. Семенова. Одеса: Пальміра, 2006. 272 с.

39. Совгіра С. В. Методика проведення педагогічного експерименту. *Проблеми підготовки сучасного вчителя.* 2010. №. 2. С. 38–45.

40. Степанюк А. В. Формування цілісних знань школярів про живу природу : монографія / А. Степанюк. – 2-ге вид., перероб. й доповн. Тернопіль : Вид-во "Вектор", 2012.228 с.

41. Теоретичні і практичні основи загальної середньої природничої освіти: навч.-метод. посіб. / М. Т. Мартинюк та ін.; за ред. М. Т. Мартинюка. Бровари: АНФ ГРУП, 2020. 165 с.

42. Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури / Р. А. Шмиг, В. М.Боярчук, І. М.Добрянський, В. М.Барабаш; за заг. ред. Р. А. Шмига. Львів, 2010. 222 с.

43. Філософія: підручник / І. В. Бичко та ін. 2-ге вид. Київ : Либідь, 2002. 408 с.

44. Філософський енциклопедичний словник / В. І. Шинкарук та ін. Київ : Абрис, 2002. 742 с.

45. Хитра З. М. Трансформація ідей К. Д. Ушинського щодо формування в учнів цілісної картини світу в змісті сучасної освіти. *Ідеї К. Д. Ушинського в сучасній педагогіці:* матер. Міжнарод. наук.-практ. конф., 20–21 лют. 2014 р. Київський універ. імені Б. Грінченка, 2014. С. 257–267.

46. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень: навчальний посібник. Київ: Видавничий Дім «Слово», 2003. 240 с.

47. Kyrylenko, K., Martyniuk, M., Mahometa, T., Mykolaiko, V., Tiahai, I., Beniuk, O. The Impact of Combination of Natural Sciences and the Humanities on the Quality of Modern Education. I*nternational Journal of Learning, Teaching and Educational Research,* 22 (6). 2023. P. 515–532.

РОЗДІЛ 5. ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ШКІЛЬНОЇ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ У ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ

5.1. Методологічні та науково-методичні засади створення інклюзивного безбар'єрного освітнього середовища в умовах реформ Нової української школи

Одним із пріоритетних напрямів реформування Нової української школи є формування сучасної державної освітньої політики, яка забезпечує підвищення рівня безбар'єрної доступності освітніх послуг для всіх здобувачів освіти, зокрема дітей з особливими освітніми потребами (ООП) [15; 24; 25].

Згідно з оперативними статистичними даними Міністерства освіти і науки України [10], в українському суспільстві спостерігається зростання кількості дітей з ООП, які навчаються у закладах дошкільної та загальної середньої освіти. Протягом останніх п'яти років кількість учнів з ООП в інклюзивних класах майже подвоїлася.

Реалізація права на освіту таких дітей закріплена у статті 20 Закону України «Про освіту» [23] та статті 26 Закону України «Про повну загальну середню освіту» [8]. За письмовою заявою батьків або законних представників діти з особливими освітніми потребами можуть навчатися в інклюзивних та/або спеціальних класах. Інклюзивне навчання базується на принципах недискримінації, врахування людської різноманітності, рівності можливостей та активного залучення всіх учасників освітнього процесу [8; 23].

Важливою складовою реформ є професійний розвиток педагогів. Так, 23 грудня 2020 року затверджено професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти» та «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)» [26]. Уперше в цьому документі визначено інклюзивну компетентність як обов'язкову складову професійної діяльності вчителя.

У серпні 2024 року Міністерство освіти і науки України затвердило новий професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти» [18]. Основною відмінністю є зменшення кількості компетентностей із п'ятнадцяти до дванадцяти та узгодження

структури компетентностей зі структурою Національної рамки кваліфікацій [18; 21]. Тож серед компетентностей, якими наразі мають володіти вчителі:

- мовно-комунікативна;
- предметно-методична;
- інформаційно-цифрова;
- психологічна;
- емоційно-етична;
- компетентність педагогічного партнерства;
- інклюзивна компетентність;
- здоров'язбережувальна компетентність;
- прогностична компетентність;
- організаційна компетентність;
- оцінювально-аналітична компетентність;
- здатність до навчання впродовж життя.

Інклюзивна компетентність залишається однією з базових вимог до сучасного педагога.

Відповідно до положень чинного професійного стандарту [27], заклади вищої освіти, що здійснюють підготовку майбутніх педагогічних працівників за спеціальностями галузі знань «Освіта/ Педагогіка», а також установи, які надають послуги з професійного розвитку педагогів, зобов'язані розробляти освітні програми на основі вимог зазначеного стандарту. Це забезпечує узгодженість між професійною підготовкою майбутніх учителів та реальними вимогами сучасної освітньої практики, зокрема в умовах інклюзивного навчання.

Організація інклюзивного навчання у закладах загальної середньої освіти регламентується Постановою Кабінету Міністрів України від 15 вересня 2021 року № 957 [22]. Вона визначає основні принципи, вимоги до створення освітнього середовища та процедури організації інклюзивного навчання для дітей з ООП.

Створення якісних умов для підготовки майбутніх педагогічних працівників є надзвичайно важливим чинником у забезпеченні права дітей з особливими освітніми потребами на доступну, якісну освіту. Це, своєю чергою, сприятиме кращій соціалізації дітей, їх проживанню в родинному середовищі, а також реалізації комплексної державної політики деінституалізації [28].

Такі заходи є невід'ємною складовою реформ Нової української школи та узгоджуються із завданнями Національної стратегії створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року (затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 квітня 2023 року № 372-р), а також Національної стратегії розвитку інклюзивного навчання на період до 2029 року та відповідного операційного плану заходів з її реалізації на 2024–2026 роки [8; 15; 22 - 25].

Таким чином, має відбуватися інтеграція вимог професійного стандарту у програми підготовки педагогів та дотримання нормативних актів, що регулюють інклюзивне навчання, забезпечує системний підхід до формування доступної, інклюзивної та якісної освітньої системи в Україні.

Аналіз численних теоретичних і практико-орієнтованих досліджень, присвячених вивченню проблем реалізації інклюзивного освітнього середовища в закладах освіти, засвідчує стійку тенденцію до зростання суспільного інтересу до питань інклюзії. Актуальність проблеми впровадження інклюзивної освіти підтверджується результатами багатьох наукових розвідок, виконаних як вітчизняними, так і зарубіжними дослідниками.

Теоретичні основи формування інклюзивного освітнього середовища детально висвітлено у працях провідних учених, серед яких: В. Бондар, Л. Будяк, Ф. Вуд, Д. Вудрон, Р. Даніелс, І. Малишевська, І. Калініченко, Т. Келлер, А. Колупаєва, С. Петтерс, Т. Пікож, Н. Софій, А. Сунцова, О. Таранченко, П. Хакслі, А. Хатфілд, Н. Ярмола та інші [1 – 3; 7; 11 – 13 та інші].

Зокрема, у працях А. Колупаєвої [12; 13] акцентується увага на тому, що інклюзивне освітнє середовище має бути спрямованим на забезпечення гармонійного розвитку особистості, відповідати актуальним запитам соціуму та сприяти трансформації освітнього простору відповідно до цінностей інклюзії. Науковиця підкреслює, що інтеграція інклюзивних принципів суттєво впливає на всі аспекти функціонування шкільного життя та зумовлює необхідність тісної співпраці закладів освіти з місцевими громадами.

Проведений аналіз наукових джерел дає підстави стверджувати, що питання організації безбар'єрного інклюзивного освітнього середовища перебуває на етапі активного розвитку й супроводжується пошуком оптимальних моделей методичного забезпечення,

орієнтованих на створення умов для реалізації права кожної дитини на якісну освіту без дискримінації за будь-якою ознакою.

Інклюзивне навчання передбачає забезпечення рівного доступу до якісної освіти всім учням незалежно від їхніх індивідуальних освітніх потреб. Природничі дисципліни мають великий потенціал для розвитку критичного мислення, спостережливості, дослідницьких навичок, проте традиційна методика їх викладання часто виявляється недоступною для дітей з особливими освітніми потребами. Тому питання якісної адаптації або модифікації змісту, форм і методів викладання є надзвичайно актуальним.

Інклюзивна навчання під час навчання природничих наук не може розглядатися через призму особливих освітніх потреб як бар'єр, та основну перешкоджання до повноцінної участі в освітньому процесі. Надання якісних освітніх послуг для дітей з особливими освітніми потребами має ґрунтується на принципах безбар'єрного освітнього середовища, яке буде доступне всім.

Серед важливих принципів успішного навчання учнів з особливими освітніми потребами є:

• диференціація та індивідуалізація навчальних завдань;

• використання універсального дизайну навчання;

• застосування мультимодальних підходів до подачі матеріалу (візуальних, аудіальних, кінестетичних).

Забезпечення якісної освіти для учнів з особливими освітніми потребами під час вивчення природничих дисциплін вимагає:

• створення доступного фізичного та інформаційного середовища;

• застосування адаптації та модифікації навчальних матеріалів (піктограм, моделей, відеоматеріалів із субтитрами тощо);

• якісна робота команди психолого-педагогічного супроводу;

• проведення регулярних оцінювань потреб і досягнень учнів з особливими освітніми потребами;

• формування цілей навчальної діяльності для учнів з особливими освітніми потребами (SMART – метод);

• використання методів проєктного та дослідницького навчання (STEM, STREAM) із залученням кожного учня відповідно до його можливостей [6;16].

Здійснення психолого-педагогічного супроводу в умовах інклюзивного навчання створює для здобувачів освіти з ООП

оптимальні умови для реалізації їхнього конституційного права на якісну, доступну та повноцінну освіту. Такий супровід забезпечує не лише підтримку у процесі навчання, а й сприяє соціальній адаптації, формуванню життєвих навичок, самореалізації та подальшій інтеграції дитини в освітній та соціальний простір. Цей підхід відповідає ключовим положенням міжнародних документів, зокрема Конвенції ООН про права осіб з інвалідністю (2006), яка проголошує право кожної дитини на рівний доступ до освіти з урахуванням її індивідуальних потреб та потенціалу [14].

Поняття «психолого-педагогічний супровід» трактується як системна діяльність, спрямована на забезпечення освітніх, соціальних, психоемоційних та адаптаційних потреб дитини з ООП шляхом взаємодії між фахівцями різного профілю, педагогами та батьками [1; 11]. Така діяльність є частиною державної політики інклюзії, що регламентується рядом нормативних документів, зокрема наказом МОН України від 15.08.2018 № 609 «Про затвердження Примірного положення про команду психолого-педагогічного супроводу…» [19]

Члени команди супроводу віддані спільній меті – соціалізації дитини з особливими освітніми потребами, активно сприяють реалізації завдань, що передбачені нею та проявляють взаємоповагу та взаємну відповідальність.

До складу команди супроводу разом із працівниками закладу загальної середньої освіти та залученими фахівцями входять батьки дитини. Команда супроводу отримує конфіденційну інформацію про дитину: особливості розвитку, медичні дані, навчальний досвід тощо.

Основні принципи діяльності команди психолого-педагогічного супроводу

- повага до індивідуальних особливостей дитини з ООП;
- дотримання інтересів дитини з особливими освітніми потребами, недопущення дискримінації та порушення її прав;
- командний підхід;
- активна співпраця з батьками дитини з ООП, залучення їх до освітнього процесу та розробки індивідуальної програми розвитку;
- конфіденційність та дотримання етичних принципів;
- міжвідомча співпраця.

Завдання команди психолого-педагогічного супроводу:

- збір інформації про особливості розвитку дитини, її інтереси,

труднощі, освітні потреби на етапах створення, реалізації та моніторингу виконання індивідуальної програми розвитку;

• створення належних умов для інтеграції дітей з особливими освітніми потребами в освітнє середовище;

• різнобічний розвиток індивідуальності дитини на основі виявлення її задатків і здібностей, формування інтересів і потреб;

• збереження і зміцнення здоров'я дітей;

• надання у процесі навчання і виховання комплексної психолого-педагогічної допомоги дитині з урахуванням стану її здоров'я, особливостей психофізичного розвитку;

• визначення напрямів психолого-педагогічних та корекційно-розвиткових послуг, що можуть бути надані в межах закладу освіти на підставі висновку інклюзивно-ресурсного центру, та забезпечення надання цих послуг;

• розроблення індивідуальної програми розвитку для кожної дитини з особливими освітніми потребами та моніторинг її виконання з метою коригування та визначення динаміки розвитку дитини;

• моніторинг динаміки результатів навчальної, виховної і корекційно-розвиткової роботи, змін в стані здоров'я, інтелектуальній та емоційно-вольовій сферах дитини, її соціальній ситуації розвитку;

• консультування родини з питань виховання і розвитку дитини з особливими освітніми потребами;

• професійна взаємодія фахівців;

Результативність діяльності команди психолого-педагогічного супроводу залежить від взаємодії фахівців, яка ґрунтується на таких принципах:

• повага до індивідуальних особливостей дитини з особливими освітніми потребами;

• дотримання інтересів дитини з особливими освітніми потребами, недопущення дискримінації та порушення її прав;

• командний підхід – комплексність психолого-педагогічного супроводу дитини з особливими освітніми потребами;

• неперервність супроводу;

• системність роботи;

• конфіденційність та дотримання етичних принципів;

• міжвідомча співпраця – узгодженість роботи;

• активна співпраця з батьками дитини з особливими освітніми потребами, залучення їх до освітнього процесу та розроблення

індивідуальної програми розвитку.

Вивчення природничих дисциплін учнями з ООП вимагає від команди супроводу володіння навичками адаптації освітнього контенту, використання наочних та практико-орієнтованих методів, а також розуміння специфіки когнітивного сприйняття таких учнів [6; 30]. Це особливо актуально для учнів з розладами спектра аутизму, ЗПР, інтелектуальними порушеннями [6; 12–13].

Підходи до адаптації:

• **Спрощення лексики:** заміна наукових термінів простішими синонімами або їх пояснення через приклади.

• **Зменшення обсягу матеріалу**: концентрування на ключових поняттях.

• **Зміна формату викладу**: більше візуалізацій, схем, інтерактиву.

• **Диференціація завдань:** ті самі теми, але завдання різного рівня складності.

Приклади адаптації змісту з фізики при вивченні теми «Сила»:

1. Адаптуємо цілі уроку:

1.1. Пояснити, що таке «сила» – простими словами.

1.2. Під час уроку наводимо приклади використання сили з повсякденного життя.

1.3. Навчити учнів з особливими освітніми потребами визначати напрям сили на прикладах.

2. Формуємо визначення фізичного поняття «сили»

2.1. Формування стандартного поняття «сили»: Сила – векторна фізична величина, що характеризує дію одного тіла на інше.

Якщо учневі з особливими освітніми потребами складно зрозуміти поняття, пропонуємо **модифіковане поняття:** Сила – це коли щось штовхає або тягне.

Під час уроку пояснення навчального матеріалу обов'язково супроводжуємо візуалізацією. Це можуть бути малюнки або демонстрація відео, де дитина штовхає коробку, собака тягне повідець та інше.

2.2. Вивчення одиниці вимірювання сили.

Ньютон (Н) пояснюється як **«одиниця сили»**, а не формально. Тобто, ньютон (Н) визначається як сила, яка надає тілу з масою 1 кг прискорення 1 м/с у напрямі дії сили. Інше трактування – сила, яка діє на тіло масою 1 кг протягом 1 с та змінює його швидкість на 1 м/с: $1\ Н = 1\ кг \cdot м/с^2$.

Рекомендуємо робити пояснення через наступний приклад: «Щоб підняти яблуко треба прикласти приблизно 1 Ньютон сили».

2.3. Напрям сили

2.3.1. Під час пояснення навчального матеріалу про напрям сили використовуємо малюнки з об'єктами. Наприклад, просимо учня з ООП показати стрілкою, куди діє сила, якщо двері відкривають. Учень самостійно, чи при допомозі асистента асистента вчителя демонструє стрілкою, що сила направлена вперед.

2.3.2. На закріплення навчального матеріалу про напрям сили можна запропонувати учневі з ООП у взаємодії з іншими учнями класу або асистента вчителя пограти у гру з картками: «хто кого тягне/штовхає?»

2.3.3. Під час опитування учнів з ООП використовуємо адаптовані завдання **(диференціація):**

Варіант А (базовий):

Обведи приклади сили:

- дим від чайника
- хлопець штовхає м'яч
- двері зачиняються вітром

Варіант В (середній):

Пропонують учневі з особливими освітніми потребами вказати напрям дії сили на малюнку використовуючи стрілки.

Варіант С (вищий):

Пропонуємо учневі з особливими освітніми потребами розв'язати наступну задачу:

Обчисли силу за формулою F = m*a, якщо маса 2 кг, прискорення 3 м/с^2.

Відповідь: F = 2·3 = **6 Н**

3. Здійснення візуальної підтримки:

3.1. Демонструємо короткі відео (1–2 хв), про: «Сила в побуті» (наприклад, ковзання коробки).

3.2. Використовуємо інтерактивні демонстрації: учень штовхає стілець, далі робимо пояснення «ось сила».

При розробленні плану уроку про формування поняття сили використовуємо наступні психолого-педагогічні підходи:

- Використання піктограм (наприклад: тягне, штовхає).
- Підтримка асистента вчителя або робота в парах з іншими учнями класу.
- Власна участь учня з ООП у спостереженнях або демонстраціях.

• При розробці викладу навчального матеріалу маємо передбачити можливість повторенням тієї ж самої теми, але під час виконання завдань учнями з ООП використовуємо використовуємо різний рівень складності.

Особливість модифікації змісту природничих дисциплін включає:

1. Змістовне спрощення

1.1. Вилучення з навчального матеріалу уроку другорядної, надто абстрактної або складної інформації для учня з ООП.

1.2. Залишаються ключові поняття та явища, які формують базу предмета, розділу або теми уроку.

1.3. Здійснення скорочення текстів, заміна на таблиці, схеми, ключові слова, які будуть зрозумілими для учнів з ООП.

2. Робиться учителем спрощення мови і термінології

2.1. Учителем здійснюється введення наукових термінів через знайомі життєві приклади.

2.2. Здійснюється супровід складних слів, термінів використанням піктограм, ілюстраціями, тощо.

2.3. Учитель використовує мову, яка відповідає рівню розуміння конкретного учня з ООП.

3. Здійснення візуалізації навчального матеріалу

3.1. Фото, малюнки, відео, прості анімації, 3D-моделі, карти, таблиці.

3.2. Схеми з підписами: «Було – Стає», «Причина – Наслідок», «Спочатку – Потім». Дані схеми можуть розширюватися учителем у відповідності до цілей та можливостей учня з ООП.

3.3. Візуальні інструкції крок за кроком. Використання таких інструкцій особливо важливо для учнів з розладами аутистичного спектру.

4. Під час модифікації змісту навчального матеріалу важливо передбачити практичну орієнтацію

4.1. Навчання учнів з ООП через дослід, демонстрацію, гру.

4.2. Менше використовувати абстрактних міркувань – більше реальних прикладів.

4.3. Використання простих побутових предметів для демонстрацій (наприклад, пластикова пляшка, склянка води, кулька).

5. Використання диференційованих завдань

5.1. При розробці завдань використовуємо три рівні складності для

одного завдання (А – базовий, В – середній, С – просунутий).

5.2. Варіативність форм виконання: малюнок, письмова відповідь, вибір із запропонованих варіантів.

6. Мультимодальне навчання

6.1. Подання матеріалу через різні канали: слуховий, зоровий, тактильний.

Наприклад при поясненні навчального матеріалу для учня з ООП використовуємо наступну схему: «Пояснення + Зображення + Фізичний об'єкт + Аудіо».

7. Здійснюємо зниження темпу подачі

7.1. Вивчення теми поетапно, з повторенням та паузами.

7.2. Використовуємо додатковий час на виконання завдань.

8. Урахування психофізіологічних обмежень учнів з особливими освітніми потребами (наприклад):

8.1. Для учнів з порушеннями слуху, використовуємо візуальні матеріали, субтитри.

8.2. Для учнів з порушенням зору здійснюємо використання аудіоматеріалів, тактильних макетів.

8.3. Для дітей з розладами аутистичного спектру має передбачатися стабільна структура уроку, чіткі межі завдань.

Адже учень з розладами аутистичного спектру має чітко розуміє, які завдання він має виконати під час уроку та розуміння тривалості часових інтервалів.

Учень з особливим освітніми потребами, зокрема і розладами аутистичного розладу починає краще розуміти, про яку часову тривалість їй говорять, або навчається визначити самостійно тривалість тимчасового інтервалу, вона повинна знати міри часу на годиннику. Формування вміння регулювати і планувати діяльність у часі та створює основу для розвитку таких якостей особистості, як організованість, зібраність, цілеспрямованість, точність, необхідних дитині при навчанні в школі і в повсякденному житті.

А формування навички розуміння часу, або впізнавання часу, якої учень з особливими освітніми потребами навчається поступово, формує поняття, про хвилини і години, про сьогодні і вчора, про те, що рано і пізно, про літо і зиму.

Наводим приклад модифікації змісту навчального матеріалу уроку при вивченні теми «Дифузія».

1. Мета уроку (модифікована)

1.1. Пояснити явище дифузії простими словами.

1.2. Навести знайомі приклади з повсякденного життя.

1.3 Сприяти розвитку в учня з особливими освітніми потребами спостережливості та уявлення про найдрібніші частинки речовини (атоми і молекули).

2. Сформувати в учнів з особливими освітніми потребами ключові поняття (спрощено)

2.1. Дифузія – це коли частинки однієї речовини змішуються з частинками іншої.

2.2. Вона відбувається тому, що частинки рухаються.

3. Візуальна підтримка

3.1. Демонстрація короткого відео, анімації або симуляції: фарба у воді – як вона повільно розходиться.

3.2. Використання демонстрацій зображень: чай у склянці, фарбування речовин в інший колір .

4. Проведення спрощеного експерименту (безпечного для учня з особливими освітніми потребами):

У прозорий стакан з водою крапнути трохи барвника. Спостерігати, як він поступово розходиться без перемішування.

Пояснення: Фарба розповсюджується сама – це і є дифузія.

5. Використання розроблених дидактичних матеріалів:

5.1. Картки з написами: «частинки рухаються», «змішування», «повільно», «вода», «фарба».

5.2. Використання малюнків зі стрілками: як частинки розходяться.

5.3. Використання виготовлення аплікації: пропонуємо учневі з ООП приклеїти частинки (кружечки) до схеми змішування.

6. Розроблення відповідних типів завдань (диференціація), наприклад:

Варіант А (базовий):

Вибери, що відбувається при дифузії:

- Речовини злипаються;
- Речовини змішуються.

Варіант В (середній):

Чому запах парфумів відчувається в кімнаті через деякий час?

Варіант С (вищий):

Використовуючи зручні матеріали для учня з ООП запропонувати

намалювати, як рухаються частинки фарби у воді. Запропонувати пояснити, чому це відбувається навіть без перемішування. При поясненні пропонуємо використовувати альтернативну та додаткову комунікацію, наприклад учням з мовленнєвими порушеннями, розладами аутистичного спектру.

Здійснюючи модифікацію змісту навчального матеріалу з вивчення теми «Дифузія» використовували наступну психолого-педагогічна підтримку:

- Повторення терміну «дифузія» у різних формах: малюнки, мова, рухи, тощо.
- Робота учня з ООП з іншими учнями класу в парах або з асистентом вчителя.
- Використання сенсорних матеріалів (наприклад, гель, крупи, фарби для імітації змішування тощо).

Отже, реформування освітньої галузі України відбувається системно, відповідаючи актуальним суспільним потребам та європейським тенденціям. Формування безбар'єрного освітнього середовища, розвиток інклюзивної компетентності педагогів і створення умов для рівного доступу до освіти є запорукою побудови інклюзивного, відкритого суспільства.

5.2. Використання альтернативної і додаткової комунікації на уроках з природничих дисциплін

Одним з напрямків Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні є створення освітньої безбар›єрності [24]. Згідно Концепції Нової української школи [15; 25] дієвою є педагогіка партнерства, яка передбачає спілкування всіх учасників освітнього процесу і командну взаємодію. В цих умовах особлива роль покладається на фахівців, які працюють з дітьми з ООП та їх батьками і вчать застосовувати набуті знання на практиці [20].

Проблематика безбар'єрності в освітній сфері розглядається як багатовимірне явище, що включає кілька взаємопов'язаних напрямів [25]. Для забезпечення ефективного освітнього процесу для осіб з особливими освітніми потребами першочерговим є своєчасне виявлення їхніх індивідуальних потреб і створення умов для їх реалізації. Наступним ключовим чинником є впровадження адаптованих або модифікованих освітніх програм, розробка індивідуальних програм розвитку та запровадження об'єктивної

системи оцінювання навчальних досягнень. Також якість інклюзивної освіти значною мірою залежить від кваліфікації педагогів, здатних працювати з різноманітними учнями, та активної участі батьків у навчальному процесі. Окрім того, критичне значення має належне фінансування, забезпечення доступу до інформаційних ресурсів, відповідне матеріально-технічне оснащення та фізична доступність освітніх установ [5].

У межах проведеного дослідження було здійснено емпіричне вивчення професійного досвіду педагогічних працівників, безпосередньо залучених до реалізації інклюзивного освітнього процесу в базовій середній освіті. Зокрема, проведено анкетування серед учителів та асистентів учителів (загалом 10 осіб), які викладають навчальний предмет «Природознавство» у 5–6 інклюзивних класах. Метою опитування було виявлення спектра наявних методичних труднощів, які виникають під час організації освітнього процесу, визначення рівня забезпеченості навчально-методичними матеріалами, а також ідентифікація потреб у додатковій професійній підтримці з боку фахівців інклюзивного спрямування. Зібрані дані стали основою для подальшого аналізу ефективності наявних педагогічних практик та розроблення рекомендацій щодо їх удосконалення.

За результатами опитування 90% респондентів зазначають, що при навчанні учнів з особливими освітніми потребами виникають значні труднощі пов'язані з реалізацією освітнього процесу в умовах інклюзивного освітнього середовища, 60% педагогічних працівників потребують конкретних методичних рекомендацій щодо організації освітнього процесу з учнями з особливими освітніми потребами, 52% опитаних вказують на низький рівень навчально-методичного забезпечення та 36% педагогічних фахівців визначають низький рівень сформованості власних професійних компетенцій щодо реалізації освітнього процесу в умовах інклюзивного освітнього середовища.

Враховуючи результати анкетування, нами було розроблено методику реалізації освітнього процесу в умовах інклюзивного освітнього середовища для вивчення освітньої галузі «Природознавство» з використанням технологій візуальної підтримки з учнями із особливими освітніми потребами.

При розробленні відповідних методик нами було враховано, що для учнів з особливими освітніми потребами вкрай важливе вміння розрізняти («знаю як») та критично сприймати або перевіряти на

достовірність отриману інформацію. Щоб навчити учнів умінь використовувати набуті знання у повсякденному житті, здатність самостійно набувати і розмірковувати над отриманою інформацією необхідно визначити, яку частину знань учні з особливими освітніми потребами повинні засвоїти і яку частину вони можуть віднайти самостійно, зокрема й через виконання розроблених навчальних вправ [6; 9; 16-17].

Також до уваги було прийнято, що нині у закладах загальної середньої освіти відбувається тенденція до збільшення учнів з особливими освітніми потребами [10], зокрема і учнів з розладами аутистичного спектру та затримки психомовного розвитку. Дослідження науковців показали на наявність, у зазначених вище категорій учнів порушення соціальної мовної взаємодії. Тобто, недостатньої гнучкості використання словникового запасу при спілкуванні, відсутності емоційної реакції при вербальному і невербальному контакті, порушеного використання модуляції голосу при розмовній комунікації [6; 31].

В учнів з особливими освітніми потребами, як правило вже сформований порядок дій у повсякденному житті і це проєктується на нові види діяльності, тому вони можуть противитися змінам заведеного порядку при організації освітнього процесу. Крім того, учні з розладами аутистичного розладу часто виявляють низку інших неспецифічних проблем, пов'язаних зі страхами (фобіями), які призводять до вибухів гніву й агресивності. Більшості учням з розладами аутистичного розладу важко використати загальні поняття щодо прийняття рішень для виконання завдань, навіть якщо завдання цілком відповідають їх можливостям. При роботі з учнями з розладами аутистичного розладу потрібно приймати до уваги, що діти можуть бути різного рівню розумового розвитку і в більшості випадків мають розумову відсталість [6; 12-13; 31].

Так, для організації умов для навчання дітей з розладами аутистичного спектру та затримки психомовного розвитку в умовах реалізації інклюзивного освітнього середовища було використано стратегії структурованого навчання за методом TEACCH [6; 31-32].

Використання структурованого навчання з учнями розладами аутистичного спектру та затримки психомовного розвитку передбачає збільшення рівня самостійності і управління поведінкою з урахуванням їх когнітивних навичок. При розробці відповідних

методик ми включили чотири елементи структурованого навчання, а саме фізична структура, щоденні розклади, системи роботи, візуальна структура і інформація.

Ми намагалися не тільки адаптувати вже знайомі учням з особливими освітніми потребами дидактичні засоби, а також, врахували той факт, що їм потрібно періодично змінювати види їх діяльності, оскільки вони не можуть довгий час утримувати увагу.

Тому розроблені дані дидактичні засоби не лише направляють особливі види діяльності учня в міру їх появи, але також знімають стурбованість, допомагаючи їм організувати, зрозуміти і прийняти їхню щоденну діяльність. Використовуючи дані розробки учні з особливими освітніми потребами можуть самостійно слідувати настановам вчителя (асистента-вчителя), і тому не так часто збуджуються, як учні, яким постійно підказують і які часто перебувають в збентеженості (що їм робити і що відбувається?).

Важливим є те, аби тип карток та їх кількість відповідали рівню розуміння навчального матеріалу учня з особливими освітніми потребами. Така організація освітньої діяльності особливо важлива, якщо учні розладами аутистичного спектру та затримки психомовного розвитку, яка спрямована на набуття компетентностей працювати без допомоги дорослих або прямого нагляду [31-32].

Так, у відповідності до державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти та модельних навчальних програм [16-17; 30] природничої освітньої галузі в розділі «Досліджуємо світ науки» при повторені й узагальнені вивченого раніше вивченого, пропонуємо використовувати набір карток для визначення кількісних і якісних ознак об'єктів і явищ природи з додаванням аудіо прослуховування звуків, що супроводжують відповідні природні явища.

У плануванні організації освітнього процесу учнів з особливими освітніми потребами на уроках з природничих наук слід врахувати наступні критерії:

1. Неузгодженість у діяльності мозку і не витривалість – характерна риса учнів з особливими освітніми потребами. Уникаємо перевтоми дітей упродовж уроку. Бажано після виконання певного завдання влаштовувати не велику перерву. За відповідної потреби, слід змінювати різновиди навчальної діяльності.

2. Складність переходу в учнів з особливими освітніми потребами від наочно-чуттєвого пізнання до словесно-логічного. Доцільно

проводити заняття з формування елементарних логічних операцій: узагальнення, аналізу, синтезу, серіації, класифікації.

Як передумова розвитку логічних операцій в учнів з особливими освітніми потребами є формування умінь робити порівняння потрібних і непотрібних карток для навчання. Використання робити з картками ми пропонуємо у кілька етапів.

Розпочинаємо урок із пропозиції учневі з особливими освітніми потребами заповнити таблицю представлену на рис. 1. Так, учень разом з учителем обирає свій вид діяльності з запропонованих піктограми (наприклад, із піктограм зображених на рис. 2.

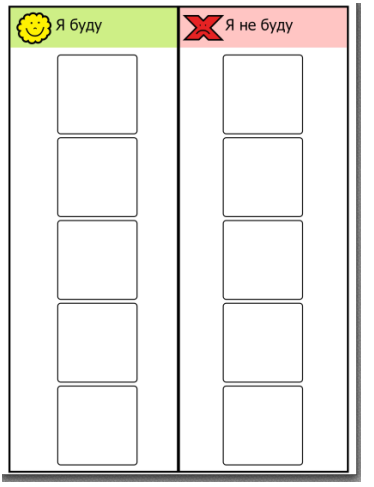


Рис. 1

Тут ми ніби давали «вибір» для учня з особливими освітніми потребами, але при цьому так будувати комунікацію з учнем, щоб були обрані потрібні нам картки, але при цьому «вибір» був за учнем з особливими освітніми потребами.

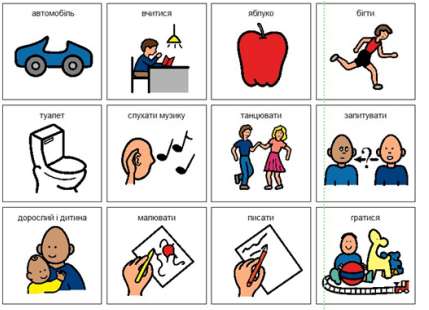


Рис. 2.

Наприклад. На уроці потрібно вчитись, писати, малювати, тощо. Учень натомість, щоб читати обирає, картку «танцювати». Ми ставили учневі з особливими освітніми потребами запитання наступним чином:

1. Ти хочеш танцювати?
2. А в нас в класі нині є пристрій, що відтворює музику?

Отримавши у відповідь слово «ні» продовжуємо ставити питання наступним чином.

1. Поглянь скільки у нас у класній кімнаті книг?
2. Можливо сьогодні почитаємо, адже ти можеш обрати сам книгу?

Коли отримуємо від учня схвальне «так» пропонуємо учневі з особливими освітніми потребами викласти картку читати на колонку «я буду», але при цьому колонка «я не буду» має теж бути заповнена.

Коли у нас заповнена планшетка зображена на рис. 1, пропонуємо перенести картки на планшетку рис. 3 у колонку «зробити». Коли учень виконує завдання ми перекладаємо картку в колонку «виконано». Таким чином учень з особливими освітніми потребами розуміє обсяг завдань, які він має виконати і скільки виконано.



Рис. 3.

На уроках з природничих дисциплін, для виконання завдань ми сформували планшетку зображену на рис. 4. Відмінність роботи з цією планшеткою є, те що, учень самостійно викладає послідовність виконання експерименту чи дослідження

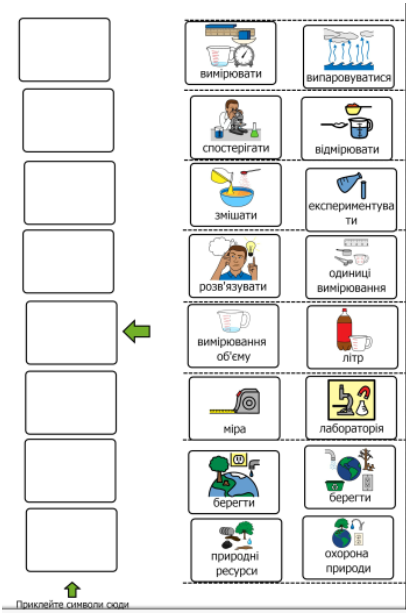


Рис. 4

Використовуючи піктограми ми можемо навчати учнів з особливими освітніми потребами порівнювати окремі ознаки об›єктів, відповідно від термінів: «однаковий – різний». Наприклад, учитель показує дитині піктограми «вода» та «лід» і просить визначити, які властивості у них однакові та чим вони відрізняються один від одного (рис. 5).

Використовуючи картки пекс ми можемо здійснювати узагальнення порівняльних однак. Так, використовуючи картки пекс «віднайди і поєднай», групуючи картинки у відповідності до ознак «одиниці вимірювання» (рис. 5) та ін.

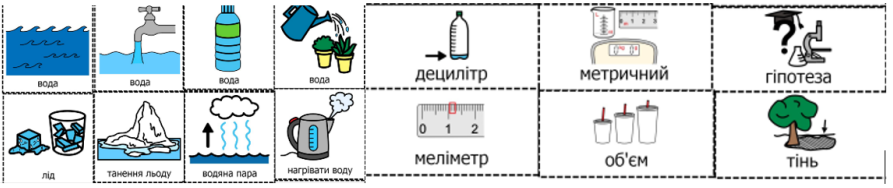


Рис. 5

Над виконанням завдань учні можуть працювати, як індивідуально так і в малих групах. Виконання завдань можна виконувати і в ігровій формі з використанням предметно-практичних маніпуляцій.

По завершенню виконання завдання, можемо запропонувати учневі скласти картку рефлексії (див. рис. 6).

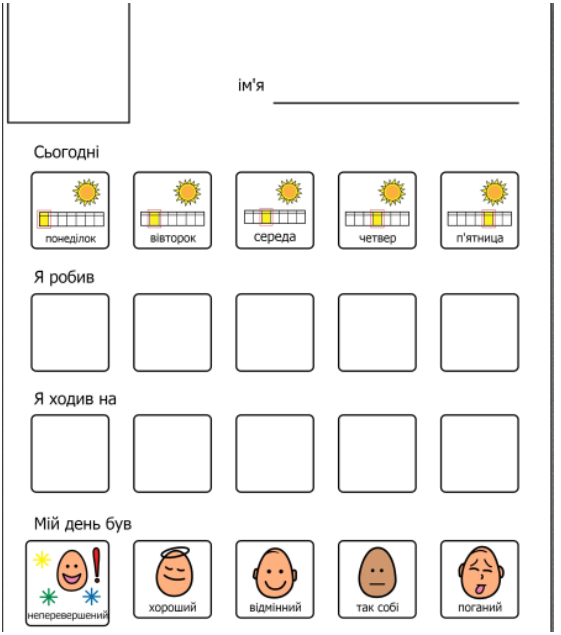


Рис. 6

В освітньому процесі, зокрема під час проведення уроків в інклюзивному класі, важливою умовою є створення учителем та асистентом учителя – сприятливого, психологічно комфортного середовища, яке сприяє активному залученню всіх учнів до навчання. Така атмосфера повинна бути вільною від надмірного тиску, стресових чинників та формального контролю. Основна увага має приділятися підтримці позитивного емоційного клімату, що стимулює розвиток внутрішньої мотивації до пізнання, знижує рівень тривожності та сприяє формуванню довірливих взаємин у класі. Важливо відмовитися від завищених вимог до самоконтролю або суворого дотримання дисциплінарних норм, особливо у випадку, коли це перевищує можливості окремих учнів з особливими освітніми потребами. Натомість акцент має бути зроблений на підтримці, індивідуалізації підходів, гнучкості у викладанні та визнанні зусиль кожного здобувача освіти.

Дозволяти учням робити незначні дисциплінарні порушення,

дає можливість учителю підтримувати належний робочий рівень в класному колективі. Сильні емоції знижують здатність до навчання у будь-якої дитини, тим паче в учнів з особливими освітніми потребами.

Пропонуємо використовувати розроблені методичні рекомендації для вчителів та асистентів учителів, які працюють в інклюзивних класах [4], з урахуванням принципу створення комфортного психологічно середовища:

1. Створення атмосфери емоційної безпеки

• Розпочинайте уроки з позитивного емоційного налаштування: привітання, коротке позитивне обговорення або гра.

• Уникайте формулювань, що містять оцінюючі характеристики (на кшталт «погано», «невірно»), натомість використовуйте наступні короткі фрази підтримки: *«Спробуй інакше», «Я тобі допоможу», «Не хвилюйся, спробуй інакше».*

• Пам'ятайте: страх помилки знижує активність учня, тож підтримка важливіша за результат.

2. Гнучке управління поведінкою

• Визначте рамки поведінки, але дозвольте індивідуальні відступи для учнів, яким складно їх дотримуватись з об'єктивних для них причин.

• Замість покарань використовуйте альтернативи: перерву, зміну виду діяльності, фізичну активність, тощо.

• Створіть разом з учнями «правила класу» – так вони краще їх дотримуватимуться.

3. Індивідуалізація та диференціація

• Адаптуйте завдання за рівнем складності, способом подання або очікуваним результатом.

• Залучайте асистента учителя до підготовки дидактичних матеріалів для конкретних учнів з особливими освітніми потребами.

• Враховуйте сенсорні особливості та темп навчання окремих дітей.

4. Партнерська взаємодія вчителя й асистента вчителя

• Перед уроками узгоджуйте ролі: хто, коли і як підтримуватиме конкретного учня.

• Асистент має не просто «допомагати», а розвивати

самостійність учня – через підказки, моделювання, спостереження.

• Після уроку проводьте коротке обговорення для аналізу ефективності обраних методів.

5. Психолого-педагогічна підтримка

• Співпрацюйте з психологом, дефектологом і корекційними педагогами: консультуйтеся щодо поведінкових або освітніх труднощів.

• Залучайте батьків до обговорення досягнень дитини та спільного планування підтримки.

У контексті організації інклюзивної освіти, важливим є створення сприятливого психологічного клімату в класі. Адже, це є ключовим фактором, що впливає на успішність навчання та соціалізацію учнів з особливими освітніми потребами.

На шкільних уроках з природничих наук, учнів з особливими освітніми потребами звільняють від будь-якої другорядної, допоміжної та несуттєвої роботи. Наприклад, учневі зазначають точно з чого будуть починати виконання завдань (викладати картинки, починати робити записи, тощо).

Під час вивчення природознавства краще, щоб учні з особливими освітніми потребами якомога менше писали. Зручно використовувати планшетки, комунікативні книги та зошити з надрукованими завданнями, де треба поставити відповідь, обвести її або домалювати.

Наприклад, у відповідності до модельних програм для 5 класу [17] вивчення природознавства освітньої галузі «Природничі науки» базової середньої освіти здійснюють під час формування пропедевтичних знань про механічний рух та його основних понять, що характеризують механічний рух, та ознайомлювали учнів з особливими освітніми потребами із механічними явищами. Основна мета навчання з такою категорією учнів навчати спостерігати різні механічні рухи в природі, аналізувати та описувати їх, сприяти активізації творчого мислення, розширювати кругозір, виховувати пізнавальний інтерес до вивчення природничих наук, зокрема пропедевтичне навчання про механічний рух з курсу шкільної фізики.

Представлені планшетки та дидактичні матеріали досить просто виготовити самостійно, за наявності навиків роботи на комп'ютері (програмне забезпечення «Бордмейкер»), принтері та ламінатора.

Оцінювати навчальних досягнення учнів рекомендуємо

здійснювати відповідно до рекомендацій щодо оцінювання навчальних досягнень учнів 5-6 класів [29].

Представлені методичні рекомендації доцільно використовувати протягом усього освітнього процесу, а не тільки в межах одного уроку. Використання візуальної підтримки мотивує учнів тим, що саме учні з особливими освітніми потребами найбільш не сконцентровані, і тому потрібно максимально зосередити їх увагу і, навіть, пояснити домашнє завдання, а таке подання інформації є досить доступним. Однак, як свідчать спостереження, нерідко використання такого виду завдань в інклюзивному класі неабияку зацікавленість всіх учнів . Після кожної виконаної вправи, яку учні оцінюють під час уроку, педагог повинен робити її аналізі, спрямований на оцінку основних аспектів: які прийоми виявилися ефективними, що не є доцільним, достовірним і чому.

Висновки. Отже, створення інклюзивного безбар›єрного освітнього середовища потребує об'єднаних зусиль із боку держави, закладів освіти, батьків, громадських організацій, щодо теоретичних та експериментальних досліджень методичних та психолого-педагогічних аспектів організації діяльності учнів при вивченні природничих наук в інклюзивному класі.

Використання сучасних технологій візуальної підтримки дозволяє зробити висновок, що в умовах впровадження реформ Нової української школи, проблеми інтеграції учнів з особливими освітніми потребами до вивчення природничих наук, залишаються актуальними, а навчання поступово змінюється.

Тому є, необхідність вивчення природничих дисциплін із візуальною підтримкою в умовах безбар›єрного освітнього середовища, ефективно сприяє підвищенню рівня розвитку учнів з особливими освітніми потребами безперечна. За допомогою використання візуальної підтримки учнів з особливими освітніми потребами в умовах інклюзивного освітнього середовища розвиватимуть краще інтуїтивне, творче, комунікативні, уміння та навички самостійності у прийняті рішень.

Список використаних джерел:

1. Богданова І. Інклюзивне навчання в ЗЗСО: методичні орієнтири. Київ: Ніка-Центр. 2021.

2. Бондар В. І. Диференційоване навчання дітей з особливостями

інтелектуального розвитку в закладах загальної середньої освіти. Актуальні питання корекційної освіти (педагогічні науки). 2019. Вип. 13. С. 5–18. ULR: https://aqce.com.ua/download/publications/502/455.pdf/ (дата звернення 05.02.2025 р.)

3. Бондар В. І., Золотоверх В. В. Диференційоване навчання учнів з особливостями інтелектуального розвитку в інтегрованих класах як умова рівного доступу до якісної освіти. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 17. Теорія і практика навчання та виховання. 2019. Вип. 31. С. 3–8. ULR: http://surl.li/lfaghl (дата звернення 05.02.2025 р.).

4. Василюк А. Про інклюзивну компетентність вчителя. Матеріали ІІ Всеукраїнської міждисциплінарної наук.-практ. конф. «Інклюзивна освіта: ідея, стратегія, результат» (20 жовтня 2022 р., м. Тернопіль). С. 29–31. ULR: http://surl.li/ondjl (дата звернення 05.02.2025 р.)

5. Впроваджуємо інклюзію в закладі освіти: посібник. Державна служба якості України, 2023, 86 с. ULR: http://surl.li/ondkb (дата звернення 10.03.2025 р.).

6. Гнатюк О., Колмакова В., Кравченко О., Семко Б. Організація безбар'єрного освітнього середовища в закладах освіти. Соціальна робота та соціальна освіта. 2024. №2 (13) С. 171–181 https://doi.org/10.31499/2618-0715.2(13).2024.316763

7. Енциклопедія освіти / Нац. акад. пед. Наук України; гол. ред. В. Г. Кремінь; заст. гол. ред. В. І. Луговий, О. М.Топузов; відп. наук. секр. С. О. Сисоєв; редкол.: О. І. Ляшенко, С. Д. Максименко, Н. Г. Ничкало та інші. 2-ге вид., допов. та перероб. Київ: Юрінком Інтер, 2021. 1144 с.

8. Закон України «Про повну загальну середню освіту». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text (дата звернення: 10.03.2025 р.)

9. Засєкіна Т. М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика : монографія. Київ: Педагогічна думка, 2020. 400 с.

10. Інклюзивне навчання. Оперативні статистичні дані. URL: http://surl.li/emsuvr (дата звернення: 10.03.2025р.).

11. Колодяжний О. Психолого-педагогічний супровід дітей з ООП: теорія і практика. Київ: Освіта України. 2020.

12. Колупаєва А. А. та ін. Асистент вчителя у закладі загальної середньої освіти з інклюзивною формою навчання: навч.-метод. посіб. Харків : Видавництво «Ранок», 2019. 216 с.

13. Колупаєва А. А., Таранченко О. М. Навчання дітей з особливими освітніми потребами в інклюзивному освітньому середовищі : навч.-метод. посіб. Харків: Вид-во «Ранок», 2019. 304 с.

14. Конвенція про права осіб з інвалідністю (Конвенція про права інвалідів): Конвенція Орг. Об'єдн. Націй від 13.12.2006 р. : станом на 19 черв. 2023 р. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_g71#Text (дата звернення: 10.03.2025 р.)

15. Концепція Нової української школи. Міністерство освіти і науки України, 2016. 40 с. URL : https://cutt.ly/ghofiwa (дата звернення 20.03.2025 р.).

16. Методичні рекомендації і приклади реалізації НУШ у 5–6 класах на основі досвіду освітян столиці: природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна і здоров'ябережувальна галузі: навч.-метод. посіб. / за заг. ред. І.П. Воротникової. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 188 с.

17. Модельні навчальні програми з природничої освітньої галузі. ULR : http://surl.li/siyvtt (дата звернення 20.03.2025 р).

18. Новий професійний стандарт вчителя: аналізуємо основні зміни URL: https://surl.li/bndztz (дата звернення: 20.03.2025 р.)

19. Примірне положення про команду психолого-педагогічного супроводу дитини з ООП у закладі освіти. Наказ МОН №609 від 15.08.2018. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0609729-18#Text (дата звернення: 10.03.2025 р.).

20. Порошенко М. А. Інклюзивна освіта : навчальний посібник. Київ : ТОВ «Агенство» «Україна», 2019. 300 с.

21. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти : Постанова Каб. Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п#Text (дата звернення: 20.03.2025).

22. Про затвердження Порядку організації інклюзивного навчання у закладах загальної середньої освіти : Постанова Каб. Міністрів України від 15.09.2021 р. № 957 URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/957-2021-п#Text (дата звернення: 20.03.2025 р.).

23. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text (дата звернення 20.03.2025 р.).

24. Про схвалення Національної стратегії із створення безбар›єрного простору в Україні на період до 2030 року : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 14.04.2021 р. № 366-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-р#Text (дата звернення: 20.03.2025 р.).

25. Про схвалення Національної стратегії розвитку інклюзивного навчання на період до 2029 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації на 2024–2026 роки : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 07.06.2024 р. № 527-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/527-2024-р#Text (дата звернення: 10.03.2025 р.).

26. Професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти» та «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)» URL: https://surl.lu/tkrpeh (дата звернення: 10.03.2025 р.).

27. Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти» URL: https://surl.li/mfxjqj (дата звернення: 10.03.2025 р.)

28. Про схвалення Стратегії реформування психоневрологічних, інших інтернатних закладів та деінституціоналізації догляду за повнолітніми особами з інвалідністю та особами старшого віку до 2034 року і затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 24.12.2024 р. № 1315-р. URL: https://surli.cc/dsfgcz (дата звернення: 10.03.2025 р.)

29. Рекомендації щодо оцінювання навчальних досягнень учнів 5–6 класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти. Додаток до Наказу МОН №289 від 01 квітня 2022 року – НУШ. Ресурсний центр. НУШ. Ресурсний центр. URL: https://surl.li/fsvtef (дата звернення: 10.03.2025р.).

30. Савчук С. Методика викладання природничих дисциплін для дітей з особливими освітніми потребами. Наукові записки РДГУ, 2022. (34), 45–53.

31. Теорія і практика інклюзивної освіти: навч.-метод. посіб. / упорядник Бондар К. М. 2-ге вид., доп. Проєкт «Підтримка інклюзивної освіти у м. Кривий Ріг», 2019. 170 с.

32. Чайка М. С., Усатенко Г. В., Кривоногова О. В. Теорія та практика використання альтернативної комунікацій для осіб з особливими освітніми потребами : навч.-метод. посіб.. Київ: ФОП Усатенко Г. В., 2021. 80 с.

ЗАМІСТЬ ПІСЛЯМОВИ ■

Монографія підготовлена за результатами виконання науково-дослідних робіт викладачами кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини та провідними науковцями Національної академії педагогічних наук України і фахівцями закладів освіти Міністерства освіти і науки України з питань теорії і методики навчання фізики в умовах поєднання інтегрованого і предметного навчання. Відзначимо відразу, що мова в даній науковій праці йдеться про одну із трьох монографій (за загальною науковою редакцією академіка (дійсного члена) Національної академії педагогічних наук України, доктора педагогічних наук, професора, завідувача кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини М.Т. Мартинюка); вони представляють результати досліджень на загальну тему «Шляхи модернізації природничої освіти учнів закладів загальної середньої освіти в контексті концепції Нової української школи». Для цілісних уявлень читача назвемо їх:

1. Організаційно-методологічні та науково-методичні підходи у вирішенні проблеми модернізації шкільної природничої освіти (книга перша);

2. Проблеми формування цілісності природничої освіти у закладах загальної середньої освіти і вищої педагогічної освіти (книга друга, дана монографія);

3. Теорія і методика реалізації природничої освіти в умовах поєднання інтегрованого та предметного навчання (книга третя).

Всі три книги рекомендовано до друку Вченою радою Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини – протокол №17 від 27.05.2025р.) та видані видавництвом одночасно.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Гнатюк Оксана Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (ORCID: 0000-0002-1207-9081)

Засєкіна Тетяна Миколаївна – доктор педагогічних наук, професор, Інститут педагогіки НАПН України Україна (ORCID: 0000-0001-9362-5840)

Ільніцька Катерина Сергіївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (ORCID: 0000-0002-6179-5543)

Кириленко Катерина Михайлівна – доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри філософії Київського національного університету культури і мистецтв, Україна (ORCID: 0000-0002-3303-3947)

Краснобокий Юрій Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (ORCID: 0000-0003-2103-9978)

Мартинюк Михайло Тадейович – дійсний член НАПН України, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (ORCID: 0000-0002-1608-9148)

Підгорний Олександр Васильович – доктор філософії, викладач кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (ORCID: 0000-0002-1614-0417)

Ткаченко Ігор Анатолійович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (ORCID: 0000-0003-1775-1110)

Монографія

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОСТІ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ І ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

За науковою редакцією академіка (дійсного члена) Національної академії педагогічних наук України, професора М. Т. Мартинюка, доцента С. І. Терещука, доцента М. В. Декарчук

Збережена авторська орфографія, пунктуація та стилістика. Відповідальність за зміст матеріалів несуть автори

Підписано до друку 08.07.2025.
Формат 60х84 1/16. Папір офс. Гарнітура Times. Друк цифр.
Ум. друк. арк. 12,3225. Обл.-вид. арк. 10,303
Тираж 300 пр.
Інформація про видавця:
АНФ ГРУП, ТОВ
07400, Київська обл., м. Бровари, вул. Декабристів 46, к. 149
тел.: + 38 04594 72120, + 38 050 953 21 39
e-mail: anf-group@ukr.net
anf-group.com.ua
Свідоцтво про внесення
до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК No 4329 від 24.05.2012