

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА

На правах рукопису

НОВИЦЬКА Таміла Валентинівна

УДК 113 : [502.1 + 37]

**ПРИРОДОЗНАВСТВО ЯК ОСВІТНІЙ ПРОЕКТ:
СУЧАСНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ТЕНДЕНЦІЇ**

09.00.10 – філософія освіти

Дисертація

на здобуття наукового ступеня кандидата філософських наук

Науковий керівник –

Гомілко Ольга Євгенівна

доктор філософських наук, професор

Київ – 2015

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 ПРИРОДОЗНАВСТВО ЯК ГАЛУЗЬ НАУКОВОГО ЗНАННЯ ТА ОСВІТНІЙ ПРЕДМЕТ У ФІЛОСОФСЬКОМУ ОСМИСЛЕННІ: ІСТОРИЧНА ГЕНЕЗА.....	13
1.1 Природознавство та проблема дисциплінарності наукового знання.....	13
1.2. Дисциплінарність модерної науки та природознавство.....	42
1.3 Модерне природознавство та гуманітарне знання: дисциплінарний розкол в освіті.....	67
Висновки до першого розділу.....	77
РОЗДІЛ 2 СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРИРОДОЗНАВСТВА	81
2.1 Сучасна освіта: тенденції, перспективи, виклики (проблема міждисциплінарності та трансдисциплінарності).....	81
2.2. Фізико-математична та природнича освіта в контексті сучасних цивілізаційних змін.....	102
2. 3 Фізико-математична та природнича освіта в контексті зміни сучасної освітньої парадигми	118
Висновки до другого розділу.....	131
РОЗДІЛ 3 ПРИРОДОЗНАВСТВО ЯК ОСВІТНІЙ ПРОЕКТ: УКРАЇНСЬКИЙ ДОСВІД.....	135
3.1 Вироблення нового типу мислення в процесі актуалізації теоретико-освітнього потенціалу концепції сучасного природознавства ..	135
3.2 Перебудова системи фізико-математичної та природничої освіти на підставі трансдисциплінарності філософсько-освітнього знання	149
Висновки до третього розділу	168
ВИСНОВКИ	171
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	174
ДОДАТКИ	196

ВСТУП

Актуальність дослідження. Глобалізація та стрімкий розвиток наукових та інформаційно-комунікаційних технологій породжують виклики як людській природі, так і світу загалом. Загроза знищення всього живого виявляється не лише в екологічних катастрофах, але й у технологічних конструюваннях живого. Біотехнології яскраво демонструють тонку межу між добром та злом науки, де важливим завданням людства стає її усвідомлення. Втім, об'єктивізм, антропоцентризм, натуралізм та просвітницький гуманізм модерного мислення ускладнюють виконання цього завдання. З огляду на виклики сьогодення, модерні засади науки потребують трансформацій. Але такі зміни не повинні загрожувати науці. Часом різка критика раціоналізму зменшує довіру до науки, актуалізуючи ірраціоналізм, тоді як людство покладає оптимістичні сподівання щодо перспектив життя саме на науку. Відмова від застарілих, а тому непродуктивних, настанов відкриває евристичний потенціал науки, яка змістовно пов'язана з освітою. Збереження та передача знань уможливають її поступ, тому принциповим є питання представлення наукового знання в освітньому процесі. Особливо це стосується природознавства, яке, з одного боку, переконливо унаочнює вихід сучасної науки за межі модерної раціональності, а з другого – їх зразково втілює у викладанні природознавчих дисциплін. Сучасні трансформації природознавства в освітньому процесі мають бути спрямовані на те, щоб знання, які отримує індивід, були пов'язані між собою та відповідали потребам практики, спрямованої на збереження життя та подолання антропоцентризму, натуралізму та об'єктивізму мислення. Усвідомлення знань як важливого ресурсу розвитку цивілізації в умовах зростання впливу інтернет-технологій, засобів мобільної комунікації та цифрових ресурсів, що забезпечують можливості ефективного

використання інтелектуальних ресурсів, – все це визначає принципово нові підходи до можливостей практичного використання знань.

Вузькоспеціалізованого професійного мислення, яке домінує сьогодні в освіті, недостатньо для вирішення глобальних проблем людства. Виникає потреба трансформації існуючої системи освіти. Формалізовано-раціональний характер освіти модерної епохи не відповідає потребам сучасного суспільства. На зміну модерній парадигмі освіти приходить трансдисциплінарна парадигма. Міждисциплінарна парадигма, властива ще модерній науці, стверджує взаємодію одних дисциплін з іншими. У свою чергу, трансдисциплінарна парадигма, яка не піддає сумніву досягнення наукового розуму, але доповнює наукову раціональність виваженими антропними цінностями, виступає підставою синтезу пізнання людини, природи і суспільства, реалізуючи новий освітній і культурний проект застосування наукових знань. У такому контексті образ раціональності зорієнтований на подолання глухих кутів модерного мислення: невиправданого антропоцентризму, екологічної недбалості тощо.

Таким чином, зміна парадигми зумовлює пошук нових моделей освіти, зокрема, моделей фізико-математичної та природничої, які б сприяли становленню особистості, що відповідає запитам XXI століття, мислить і діє інноваційно, є мобільною, комунікабельною, такою, що швидко та виважено приймає рішення. Перед природознавством як освітнім проектом сучасності постає завдання створити такий тип мислення особистості, який допоможе їй вижити, зберегти цивілізацію та боротися з викликами сьогодення; який вже спирається на опанування високих професійних знань та навичок, що загалом сприяє такій особистості нести відповідальність за свої дії перед суспільством.

Переконливою підставою для трансформації освітньої системи є ухвалення нового Закону України «Про вищу освіту», який нормативно закріплює напрямки змін у вищій освіті, зобов'язує переглянути погляди на природознавство як сучасний освітній проект.

Ступінь наукового опрацювання проблеми. Аналіз досліджень і публікацій, присвячених розробкам цієї проблеми, характеризується відносно невеликою кількістю наукових робіт.

Важливі теоретичні засади в осмисленні проблем методології науки було представлено в працях Ф. Бекона, В. Вельша, К. Геделя, Е. Гуссерля, І. Лакатоса, К. Попера, Б. Рассела, Ж. Рюс та інших.

Особливості дисциплінарності модерної науки та природознавства відображено у працях зарубіжних дослідників: А. Горелова, О. Гребенщикова, Л. Киященко, П. Гайденко та ін.; філософському осмисленню освітніх проблем присвячено праці Ф. Вольтера, Д. Локка, Ж.-Ж. Руссо, Я. Коменського, Й. Песталоцці, І. Канта, Дж. Дьюї, Ж.-Ф. Ліотара та інших. Причому суттєвий імпульс для формування класичних поглядів на природознавство зробили філософи-енциклопедисти – П. Гольбах, К. Гельвецій тощо. Некласичні погляди почали формуватися під впливом філософських ідей А. Ейнштейна (теорія відносності), Н. Бора (принцип додатковості), Е. Шрödінгера (квантова механіка) та інших. Якщо для класичного природознавства характерна орієнтація на об'єднання всіх природничих наук за ознакою єдності емпіричної бази доведення, то в неklasичному природознавстві постає питання про складність цієї бази та її часткову доступність для емпіричних перевірок і підтверджень. Постнеklasичне природознавство, до якого передусім апелює В. Стьопін, а серед вітчизняних дослідників – І. Добронравова, М. Кисельов, В. Кізіма, – звертається до принципової світоглядно-методологічної єдності сучасного природознавства та соціогуманітарних наук, справедливо вказуючи на антропогенну природу будь-яких емпіричних перевірок і підтверджень у природознавстві. Хоча міра такої єдності видається більшості сучасних учених не надто високою, проте практично ніхто з них не заперечує її наявності. Однак більш перспективними видаються дослідження у напрямі трансдисциплінарності, які не виходять за межі кола природничих наук неklasичного типу. Серед українських філософів їх підтримують

М. Бойченко, Л. Горбунова, І. Предборська тощо.

Важливі теоретичні засади дослідження тенденцій та трансформацій фізико-математичної, природничої освіти виокремлено в працях вітчизняних дослідників В. Андрущенка, О. Базалука, А. Бойко, В. Вашкевича, О. Гомілко, В. Кременя, С. Клепка, О. Кивлюк, М. Култаєвої, С. Куцепал, В. Лутая, В. Огнев'юка, В. Покася, Н. Семенюк та інших.

Певний внесок у дослідження цієї проблеми зробили сучасні українські дослідники: Т. Андрущенко, В. Воронкова, Е. Герасимова, Н. Кочубей, С. Крилова, В. Муляр, А. Ярошенко.

Водночас спеціального філософського дослідження, присвяченого перспективам системного розгортання природознавства як освітнього проекту –передусім у вищій школі, у вітчизняній науці здійснено донині не було. Це зумовило актуальність цього дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Представлене дисертаційне дослідження виконано на кафедрі соціальної філософії та філософії освіти Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова відповідно до науково-дослідної роботи кафедри «Філософські засади єдності гуманітарних, природничих і технічних завдань в освіті сучасного вчителя» (затверджено наказом Міністерства освіти і науки України № 732 від 27 жовтня 2006 р. та рішенням Вченої ради Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 5 від 22 грудня 2006 р.)). Тему дисертаційного дослідження затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 8 від 01 березня 2010 р.).

Мета і завдання дисертаційного дослідження. Метою дисертаційного дослідження є визначення шляхів майбутнього розвитку природознавства як освітнього проекту на прикладі аналізу сучасної трансформації системи фізико-математичної та природничої освіти.

Досягнення цієї мети потребує вирішення таких **дослідницьких завдань**:

- визначити зміст поняття «природознавство» та основні напрями його розвитку в контексті освітнього проекту;
- дослідити зв'язки та вплив суспільних, соціальних, гуманітарних наук на процес становлення сучасного природознавства;
- обґрунтувати ціннісно-світоглядний характер знань з філософії освіти для студентів, які вивчають природничі та фізико-математичні науки;
- уточнити зміст поняття «новий тип мислення»;
- дослідити підходи до класифікації сучасної системи природничих наук;
- проаналізувати зміст соціально-особистісних, загальнонаукових, інструментальних компетентностей та визначити спільні компетентності для студентів природничих та фізико-математичних спеціальностей;
- розкрити основні положення та проаналізувати критерії класифікації системи природничих наук.

Об'єктом дисертаційного дослідження є природознавство як освітній проект.

Предметом дисертаційного дослідження є сучасні трансформації та тенденції розвитку природознавства як освітнього проекту.

Методи дослідження. В основу дисертаційного дослідження покладено застосування філософсько-освітнього переосмислення окремих методів і принципів філософії науки – із застосуванням системного, аксіологічного, парадигмального, компаративного та герменевтичного підходів. Філософія освіти постає як особливий системний підхід до визначення сутності природознавства як освітнього проекту, де сполучаються ціннісні та функціональні характеристики останнього. Так, на підставі філософського переосмислення освітньої значущості міждисциплінарних зв'язків природничих наук, які мають переважно функціональний характер, виявлено ціннісні засади переосмислення цих функціональних зв'язків під кутом зору потреб освітнього процесу. Завдяки застосуванню аксіологічного підходу виявлено, що трансдисциплінарність у сфері освіти має передусім ціннісне

виправдання, на відміну від сфери науки. Завдяки парадигмальному підходу з'ясовано, що на відміну від домодерної та модерної науки сучасна наука не домінує над системою освіти, а ціннісно та функціонально взаємодіє з нею. Компаративний підхід дав можливість виявити межі сумісності між різними природничими науками та визначити підстави для їхнього об'єднання на підгрупи.

Завдяки цьому окремі методи філософії науки, зокрема ті, які виявляють інституційний характер функціонування науки, її залежність від історичного та соціального контекстів, а також внутрішню структуру науки: від формулювання окремих наукових проблем і до створення науково-дослідних програм та загальної класифікації наукового знання, отримали філософсько-освітню інтерпретацію, а їхнє застосування у вищій освіті зазнало герменевтичного осмислення та розуміння.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розкритті характеру основних змін сучасного природознавства як освітнього проекту, що розкривається передусім у сполученні функціональних вимог математичної точності та соціально-гуманітарної імплікації природничого знання в освіті.

Основні ідеї дисертаційного дослідження розкрито у таких теоретичних положеннях, що виносяться на захист.

Вперше:

- запропоновано модель трансформації системи природничої (на прикладі фізико-математичної) освіти від наявної у вітчизняній вищій освіті суперечливої сукупності елементів класичного та некласичного природознавства до проекту нової системи природознавства, яка враховує новітні досягнення природничих наук, методології науки та філософії освіти. Зокрема, наведено аргументи на користь набуття сучасним природознавством характеру міждисциплінарності та трансдисциплінарності на зміну властивій класичній науці – дисциплінарності окремих досліджень;

- надано пропозиції щодо шляхів трансформації системи природничої, фізико-математичної освіти в процесі підготовки фахівця цієї галузі не лише як висококласного професіонала, а й особистості, яка працюватиме на благо людства, нестиме відповідальність за результати своїх дій і керуватиметься загальнолюдськими цінностями. Подолання у сучасному природознавстві властивих його модерній парадигмі: 1) розриву між природничими та соціогуманітарними науками; 2) посилення його ухилу до технічних наук, що визначає основні шляхи цих трансформацій;

- розроблено систему філософсько-освітнього знання для студентів природничих та фізико-математичних спеціальностей. Основні інноваційні ідеї цієї системи відображено у змісті філософських дисциплін, який зорієнтований на ціннісно-світоглядний характер знань, визначених новітніми досягнення сучасних природничих наук, з одного боку, та філософської методології, соціальної етики та біоетики, з другого.

Уточнено:

- зміст поняття «новий тип мислення» як мислення, що виражає процес виходу за межі його модерних характеристик: об'єктивізму, натуралізму, антропоцентризму, просвітницького гуманізму. Його ключовою ознакою є орієнтація на вироблення практичних знань;

- підходи до класифікації сучасної системи природничих наук, де запропоновано вирізнити чотири основні групи – фізико-математичні науки; хімічні, біологічні та медичні (хімія, біохімія, біологія, фізіологія, медицина тощо); науки про Землю (географія, геологія, геофізика, геохімія тощо); аграрні науки (грунтознавство, рослинництво, тваринництво, агроекологія тощо).

Подальшого розвитку набули:

- експлікація змісту соціально-особистісних, загальнонаукових, інструментальних компетентностей, визначено спільні компетентності для студентів природничих, фізико-математичних спеціальностей, які мають бути сформовані в результаті отримання спеціальної вищої природничої та

фізико-математичної освіти: *соціально-особистісні* (засвоєння принципів біоетики, набуття здатності до креативного та системного мислення, комунікабельність, екологічна грамотність тощо); *загальнонаукові* (базові знання основ філософії, психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, знання в галузі інформатики й інформаційно-комунікаційних технологій); *інструментальні* (здатність до письмової та усної комунікації рідною мовою, знання іноземної мови (мов), навички управління інформацією тощо). Також визначено їхній основний освітній зміст у співвіднесенні зі змістом відповідних сучасних наук;

- аналіз критеріїв класифікації системи природничих наук, до яких додано як універсальні критерії математичну точність, міждисциплінарність та трансдисциплінарність, а як специфічні критерії для груп наук – міждисциплінарні, трансдисциплінарні науки про будову матерії, між- та трансдисциплінарні науки про живі форми, науки про Землю, про природничі засади ведення сільського господарства. При цьому рамки традиційних освітніх дисциплін – фізики, хімії, біології тощо – постають як умовний відступ від між- та трансдисциплінарності сучасного наукового знання і його тимчасове спрощення, зокрема в освітніх інтересах.

Теоретичне і практичне значення роботи. Результати дисертаційного дослідження можуть бути використані в подальшому дослідженні філософсько-освітніх проблем, зокрема в питаннях освіти та виховання особистості під впливом опанування нею сучасної версії природознавства та вироблення нового типу мислення. Більшість положень дисертаційного дослідження має прикладне значення, а саме: в роботі подано рекомендації щодо оновлення змісту освіти, програм підготовки, навчальних планів студентів фізико-математичних, природничих спеціальностей відповідно до вимог сучасної парадигми освіти. Результати дослідження можуть сприяти оновленню курсів «Філософія освіти», «Концепції сучасного природознавства» для студентів, що навчаються в освітній галузі природознавства, а також для модернізації змісту інших нормативних

дисциплін, зокрема педагогіки, психології тощо. Основні положення дисертації можуть бути використані при написанні навчальних програм, методичних посібників та підручників з філософії, а також інших навчальних дисциплін, сприятимуть організації виховної роботи зі студентською молоддю.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є результатом самостійної дослідницької роботи. Основні положення і висновки дисертації розроблені автором особисто й знайшли відображення у його наукових публікаціях.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та висновки дисертації обговорювалися на засіданні кафедри соціальної філософії та філософії освіти Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, а також у доповідях та виступах на міжнародних і всеукраїнських науково-методичних та науково-практичних конференціях, а саме: «Науково-методичні засади управління якістю освіти в університетах» (м. Київ, 2011); звітна науково-практична конференція викладачів, докторантів та аспірантів Інституту філософської освіти і науки НПУ імені М. П. Драгоманова (м. Київ, 2011); Друга міжуніверситетська наукова конференція з математики та фізики для студентів та молодих учених (м. Київ, 2011); звітна науково-практична конференція викладачів, докторантів та аспірантів Інституту філософської освіти і науки НПУ імені М. П. Драгоманова (м. Київ, 2012); II Всеукраїнська науково-практична конференція, присвячена пам'яті академіка Д. О. Тхоржевського (м. Київ, 2012); звітно-наукова конференція викладачів, аспірантів і докторантів Фізико-математичного інституту Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова «Єдність навчання і наукових досліджень – головний принцип університету» (м. Київ, 2013); міжнародна наукова конференція «Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін» (м. Київ, 2013); II міжнародної науково-практичної конференції «Соціальна політика: концепції, технології, перспективи» (м. Київ, 2013); конференція присвячена 75-річчю професора

Тамари Всеволодівни Колесник «Методика викладання математики в середній та вищій школі» (м. Київ, 2013); звітно-наукова конференція викладачів, аспірантів і докторантів Фізико-математичного інституту Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова «Єдність навчання і наукових досліджень – головний принцип університету» (м. Київ, 2014); Всеукраїнська науково-практична конференція пам'яті член-кореспондента НАПН України В. К. Сидоренка «Актуальні питання графічної підготовки: теорія, практика та шляхи розвитку» (м. Київ, 2014); IV всеукраїнська науково-практична конференція імені академіка Д. О. Тхоржевського «Освітня галузь «Технологія»: реалії та перспективи» (м. Київ, 2014); всеукраїнська науково-практична конференція «Філософія, суспільство, освіта: виклики сучасності» (м. Київ, 2014).

Публікації. Основні положення і результати дисертаційного дослідження відображено у 10 публікаціях, з них — 4 одноосібні статті у наукових фахових виданнях України з філософських наук, 1 – у закордонному науковому виданні, 5 – в інших виданнях та збірниках матеріалів конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, висновків, додатків (на 16 сторінках) та списку використаної літератури (189 найменувань, на 22 сторінках). Загальний обсяг дисертації складає 211 сторінок, із них основного тексту – 173 сторінки.

РОЗДІЛ 1

ПРИРОДОЗНАВСТВО ЯК ГАЛУЗЬ НАУКОВОГО ЗНАННЯ ТА ОСВІТНІЙ ПРЕДМЕТ У ФІЛОСОФСЬКОМУ ОСМИСЛЕННІ: ІСТОРИЧНА ГЕНЕЗА

1.1 Природознавство та проблема дисциплінарності наукового знання

Існує безліч концепцій щодо походження та витоків науки. Та перш ніж говорити про сучасні поступи ідей, повернемося до витоків, з'ясуємо коли наука зазнала тотальної кризи.

Певні групи дослідників стверджують, що наука виникла з традицій та звичаїв наших предків, інші вважають, що вона походить від філософії та математики Давньої Греції (середина першого тисячоліття до нашої ери). І це далеко не єдині думки з цього приводу.

У будь-якому випадку зрозуміло, що поняття науки у її сучасному розумінні не було притаманне стародавнім цивілізаціям. Ясно, що мова не йде про системність знань, скоріш за все, можна говорити про накопичення емпіричного досвіду. Та все ж, не можна знехтувати тим, що поштовхом для поглиблення та узагальнення знань про людину, природу, суспільство є досвід набутий народами стародавніх цивілізацій у різних галузях знань. Зокрема, розвиток писемності у Єгипті (виникнення ієрогліфів) та на Близькому Сході (шумерський клинопис) в четвертому-третьому тисячолітті до нашої ери, наукові здобутки в галузі астрономії та математики у другому тисячолітті до н. е., а саме дослідження, що стосуються руху планет, Місяця та Сонця. В цей же період в Єгипті починає існувати поняття календарного року з поділом на 12 місяців, стає відомим поділ доби на 24 години [103, с. 168].

Та все ж, якщо говорити про науку як певну систему знань, то її витoki сягають часів Стародавньої Греції.

Можна помітити, що саме цей період розвитку суспільства знаменується відкриттям вагомих наукових здобутків, що лягли в основу таких наук як фізика, математика, астрономія, медицина та інші. Характерною ознакою цієї епохи також є й те, що знання починають класифікувати та виділяти в окремі галузі. Видатними вченими того часу вважають *Фалеса*, *Піфагора*, *Демокріта*, *Геродота*, *Гіппократа*, *Аристотеля* та інших.

Більш детально зупинимося на тому чим саме займалися ці вчені.

Отже, *Фалес Мілетський* – перших грецький астроном. Він передбачив Сонячне затемнення (25 травня 525 р. до н.е.), визначив час сонцестояння і рівнодення. Фалес один з основоположників сучасної математики. На відміну від попередників, що робили математичні відкриття виключно дослідним шляхом, Ф. Мілетського вважають автором структурних, логічних доведень математичних тверджень, що полягають в поступовому переході від одного твердження до іншого. До речі, ці ідеї панують у математиці і до сьогодні. Не можна оминати увагою і той факт, що Фалес сформулював і довів ряд теорем у геометрії, тим самим дав поштовх для її подальшого розвитку.

Безперечно, історична наука Стародавньої Греції передусім асоціюється з іменем ученого-мандрівника *Геродота*, який першим спробував описати світ. Усе те, що він побачив, подорожуючи країнами Сходу, викладено у дев'ятитомнику «Історія», в якому детально розказано про народи, що жили на цих землях, їх традиції та навіть особливості клімату. Не оминув своєю увагою Геродот війни, що точилися у цей період, зокрема, греко-перську. «Історію» можна вважати першим відомим посібником з історії, і водночас, напевно географії, що дає нам уявлення про тогочасну картину світу [103, с. 170].

Цей час ознаменований і заснування першої *наукової школи* – школи піфагорійців. Не менш вагомим є внесок піфагорійців у розвиток науки. Саме

вони збагатили сучасну математику уявленнями про поняття числа та його властивості. Намагалися надати геометрії характер справжньої науки, опираючись на логічні міркування. Моральні принципи виховання, які покладено в основу сучасної педагогіки, були невід'ємною складовою навчання піфагорійців. Справедливість, совість, чесність – основні риси, якими мали володіти учні школи Піфагора. Ці догми і досі лишаються актуальними для системи освіти.

Значні надбання у цей період спостерігаються й у галузі медицини. Вперше з'являється усвідомлення того, що хвороба – це не кара Божа, а скоріше вплив шкідливих речовин, зовнішніх факторів на організм людини. Безперечно, видатним лікарем епохи можна вважати *Гіппократа*, саме він розмежував медицину та релігію, розробив систему правил гігієни лікарів та пацієнтів, сформулював основні принципи, якими має керуватися лікар у своїй діяльності. Він є автором медичних трактатів, що більш відомі як Гіппократівський Корпус (430–330 рр. до н.е.). Його по праву називають видатним хірургом старовини, саме він описав положення хірурга, його рук, розміщення інструментів під час операції [103, с. 172].

На цей період припадає і розвиток технічних та математичних наук. Яскравим представником у цих галузях виступає *Архімед* – видатний математик, фізик, астроном, інженер. Одні з найвідоміших з його праць стосуються *гідромеханіки та статички*. Його праці – прекрасний приклад застосування математичної теорії до розв'язування практичних задач природознавства та техніки. Напевно, не знайдеться жодного школяра, який не чув про закон Архімеда (*на будь-яке тіло, занурене в рідину або газ, діє виштовхувальна сила, яка дорівнює вазі витисненої даним тілом рідини (газу), за напрямом протилежна їй і прикладена у центрі мас витисненого об'єму рідини*). У своїй роботі «*Про важелі*», «*Про рівновагу площин*» *Архімед* сформулював основні закони статички, математичну теорію важеля та поняття центру ваги. Значні здобутку у нього й в галузі математики, учений обчислив відношення довжини кола до його діаметру, тим самим

визначивши *число π* . Унікальним відкриттям стала «Спіраль Архімеда» та дослідження її властивостей. Такі знання вчений блискуче використовував при конструюванні споруд, машин та ін.

Отже, як бачимо з вищезазначеного, епоха античності насичена відкриттями та здобутками, що покладені в основу більшості сучасних наук.

Усі ці наукові відкриття дали поштовх для диференціації та систематизації наук.

Першим, хто почав систематизувати науку, був *Аристотель* (384–322 до н. е.), систему його наук можна представити схематичною діаграмою (рис. 1.1) [103, с. 173]:

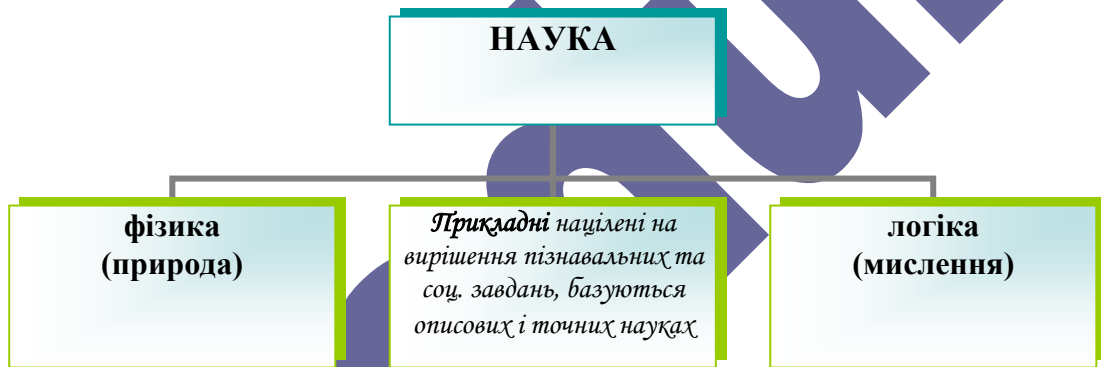


Рис. 1.1 Система наук Аристотеля

З часом система наук Аристотеля переросте у три великі галузі науки (рис. 1.2) [103, с. 173]:

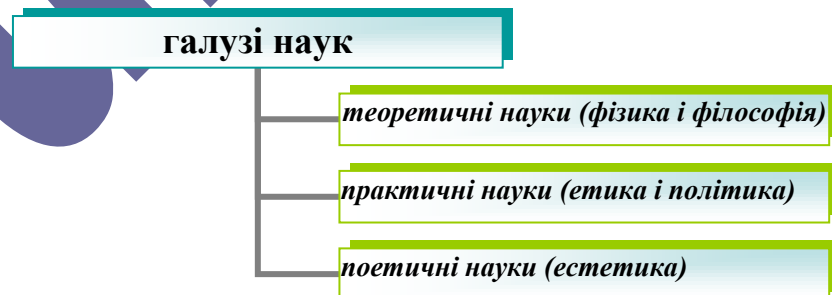


Рис. 1.2 Галузі наук

Пізніше з'являється система наук *Марка Верона* (116–27 до н.е) – енциклопедиста з Риму, представимо її в такому вигляді (рис. 1.3) [103, с. 173]:



Рис. 1.3 Система наук Марка Верона

В свою чергу, арабські учені поділяли науки так (рис. 1.4) [103, с. 173]:

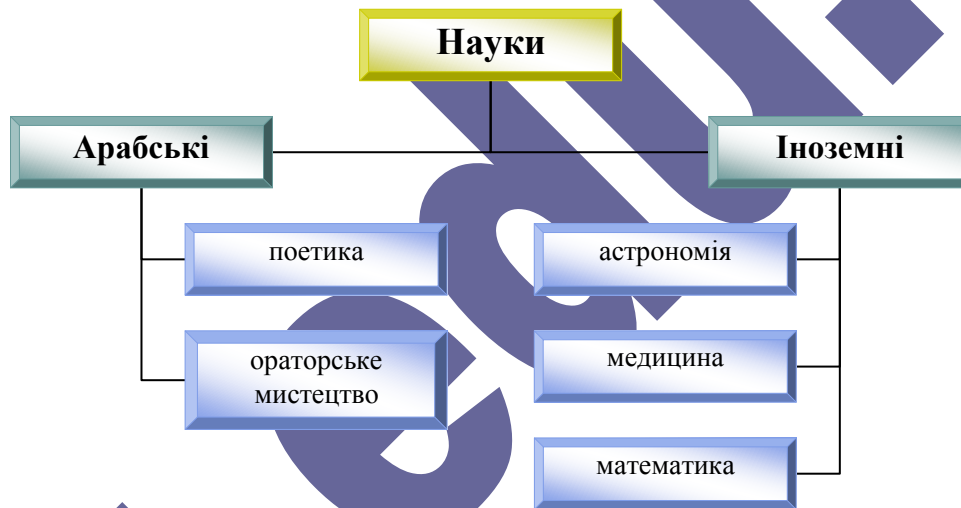


Рис. 1.4 Арабська система наук

З плином часу, розвитком цивілізації змінився й характер науки. Початок нашої ери ознаменований технічним прогресом. Можливо хтось навіть і не здогадується, що більшість сучасних технологій відомі нам саме з античності. Парова турбіна, що обертається силою струменів водяної пари, посудини, що приводяться в рух стислим повітрям або парою – винахідником цих приладів вважають *Герона Александрійського* [103, с. 174]. Саме він у трактаті «Механіка» описав п'ять типів простих машин: важіль, корбу, клин, гвинт і блок, тим самим заклавши основи автоматики. Математики завдячують йому формулами визначення площі геометричних фігур. Найвідомішою формулою, що є у всіх шкільних підручниках з геометрії та

носить ім'я автора – є формула площі трикутника, за довжиною його сторін ($S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ – формула Герона).

Не можна не згадати *Клавдія Галена* послідовника Гіпократата основоположника експериментальної медицини, який зробив суттєвий внесок у розвиток анатомії та фізіології (практикував дослідження над тваринами та трупами людей з метою вивчення функцій організму, перебігу захворювання, розробки методів лікування). Найвідомішими його працями вважаються «Анатомічні дослідження», «Про призначення частин людського тіла», «Метод лікування».

Значний внесок у відкриття природничих наук на межі античної та середньовічної науки зробили арабські учені, зокрема Абу Муса Джабір ібн Хайян (приблизно 721–815) та Аль-Баттані (Абу Абдаллах Мухаммад ібн Джабір ібн Сінан аль-Баттані (858–929)) [103, с. 175].

Говорячи про *Джабір ібн Хайяна*, треба відмітити його роботи з алхімії, які мали неабиякий вплив як на арабську, так і на західноєвропейську алхімію. У своїх працях учений приділяє велику увагу металам (сім металів) та мінералам, а особливо їх властивостям, а також описує різні хімічні операції (перегонку, сублимацію, розчинення, кристалізацію та ін.). Має здобутки й у медицині, математиці та астрономії, що відображені у книгах «Книга про побудову астролябії», «Книга про становище світил», «Книга про дзеркала», «Книга отрут і протиотрут» і «Книгу милосердя». Та найцікавіша серед його праць «Книга сімдесяти», аналог сучасної енциклопедії, вона складається з 70 розділів присвячених політичним, теологічним і природничим питанням.

Аль-Баттані – визначний астроном та математик. Зміг визначити нахил сонячної орбіти в порівнянні з Землею, рух Сонця на найвіддаленішій точці від Землі. Аль-Баттані є автором різноманітних інструментів в області астрономії. Не менш вагомим його досягненням в математиці. Застосовуючи математичні методи, він вперше ввів тригонометричні величини (тангенс і котангенс, секанс і косеканс).

Таким чином, на початку нашої ери наука стає інструментом для ефективного, неперервного функціонування суспільства і розвитку в ньому культури. Наука в її тогочасному розумінні починає виходити за межі дослідів, експериментів, спостережень та описів. Вона стає доступною не лише обраним (тим, хто нею займається), а і тим, хто прагне знати більше. Наукові знання античності систематизують та формують із них перелік навчальних дисциплін, які пізніше назвуть «вільними мистецтвами», і які ляжуть в основу шкільної освіти Середньовіччя.

«Вільні мистецтва» – сім предметів, розділених на дві групи – тривіум та квадріум. Відповідно *тривіум* (лат. *trivium* – трьохпутіє) – граматики, риторика, діалектика і *квадрівіум* (лат. *quadrivium* – чотирьохпутіє) – арифметика, геометрія, астрономія і музика.

Детально опис цих семи предметів зробив Марціан Капелла (д/н – 425/428) – давньоримський енциклопедист у творі «Про шлюб Філології та Меркурія».

Стає зрозуміло, що розвиток нових галузей знань призвів до змін у підходах класифікації наук. Найбільш наближену до сучасності класифікацію наук, як зазначає О. В. Михайличенко у посібнику «Історія науки і техніки», представив *Гуго Сен-Вікторський* (1096/97–1141), який поділив науки на чотири групи [103, с. 177], спробуємо представити їх за допомогою діаграми (рис. 1.5):

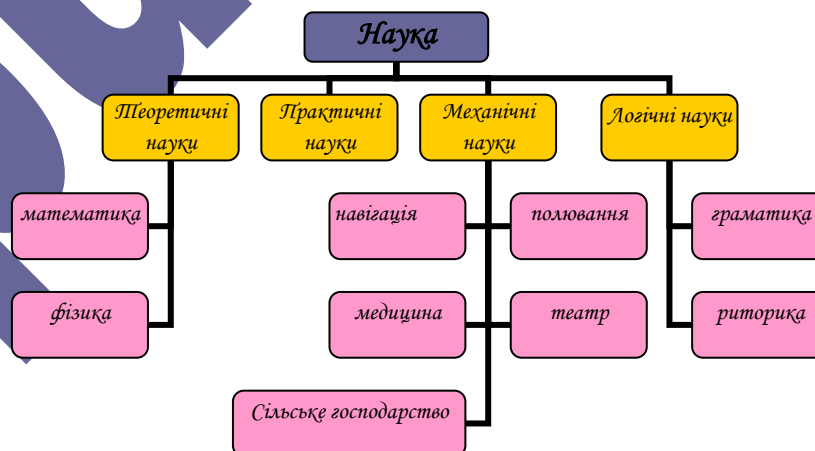


Рис. 1.5 Класифікація наук Гуго Сен-Вікторського

Не можемо не відзначити і чотири класи наук (рис. 1.6), представлені англійцем *Роджером Беконом* (1214–1292) [103, с. 177].

Цікавим є те, що на думку Р. Бекона основою наук про природу є *математика*.

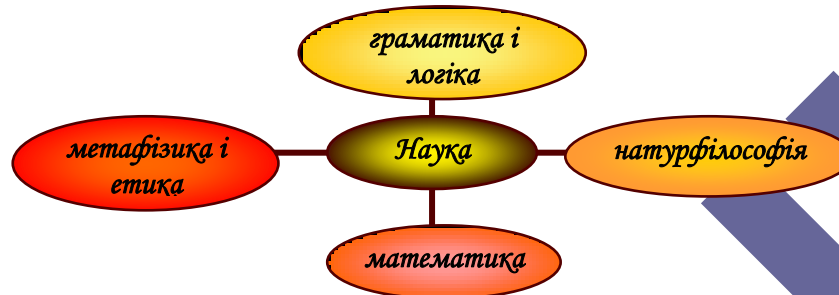


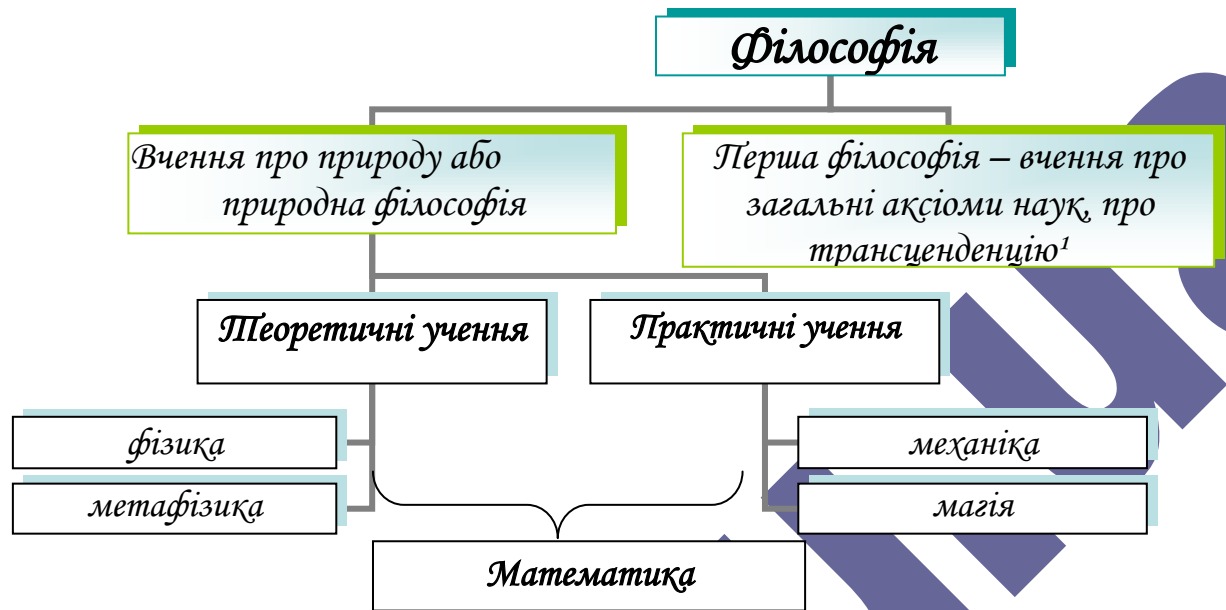
Рис. 1.6 Класифікація наук Р. Бекона

Для даного періоду розвитку людства стала характерною традиція ділитися власними знаннями, яка призвела до того, що з середин XVI століття, з'являються наукові товариства, у яких вчені ділилися результатами своєї роботи, об'єднували свої сили для постановки та розв'язання тієї чи іншої наукової проблеми.

Першими у наукові товариства (спілки) заради поширення знань почали об'єднуватися мислителі, науковці з Італії. Серед таких спілок: «Академія таємниць природи» (1560 р.), «Академія Лінчеїв» (1603 р.), «Академія дослідів» (1657 р.) [103, с. 178].

Не можна оминати своєю увагою людину, погляд якої на науку, зокрема на природничу, й досі дає привід для дискусій. Мова йде про *Френсіса Бекона* – одного з творців *емпіризму* (філософська течія, основою якої є власний досвід). У своїй роботі «Новий Органон» він пише, що кращим з усіх доведень є досвід, але якщо тільки він підтверджений експериментом, і тому завдання природничих наук – стати базою для проведення таких експериментів, і цим самим посилити вплив людини на природу, зробити її володарем земних надр. Саме досвід, що спирається на експеримент, за Беконом, та є вихідним поняттям для становлення нового наукового методу науки. У посібнику «Історія науки і техніки», автор виокремлює два блоки філософії, які можна трактувати як ще один приклад

класифікації наук. Спробуємо представити її у такій схемі (рис. 1.7) [103, с. 179]:



1

Рис. 1.7 Класифікація наук Ф. Бекона

Як бачимо, до теоретичних та практичних учень окремою складовою додається *математика*, яка слугує об'єднуючою ланкою. Вона є тим інструментом, який забезпечує функціонування цих блоків.

XVII століття ознаменоване розквітом природничих наук та математики. Відомими вченими цього періоду стають І Ньютон, Р. Декарт, М. Коперник та ін.

Особливу увагу слід приділити вченням Рене *Декарта* (1596 –1650) – видатного математика, основоположника аналітичної геометрії, родоначальника теорії *раціоналізму* (від грец. – розум). Апелюючи до Беконівського «досвіду», Р.Декарт стверджував, що основою пізнання є розум, строге логічне міркування. Саме тому, на його думку, прикладом для решти наук має виступати математика, яка побудована на доведеннях. Наукова гіпотеза, сформована строго-логічним шляхом, ось що є критерієм істинності. Все це було описано у роботі «Міркування про метод» (1637 р.).

¹ Трансценденція, трансцендентне, трансцендування (від лат. transcendentis – що переступає, виходить за межі). У повсякденному житті трансценденція означає "пізнання пізнання", вихід за межі меж сприйнятого досвіду, об'єднання протилежностей, стирання меж між суб'єктом і об'єктом пізнання.

Як бачимо з останніх досліджень, математиці виділяється окреме місце у системі наук, хтось її вважає основою наук, інші виділяють її в окрему складову серед теоретичних та практичних знань. Слід сказати, що математика не лише володіє логічним, структурним апаратом, а ще й виступає теоретичною основою досліджуваного явища.

Розвиток науки та суспільства дав поштовх для нових відкриттів в різних галузях. Наука популяризувалася в численних творах, зокрема в енциклопедіях, де виокремлено роботи М. Ломоносова, Л. Ейлера, Ж. Д'Аламбера та ін.

Наукова революція в природознавстві призвела до змін в суспільних науках, богослов'я перестало бути причиною розбрату та суперечок. А французька і американська революції – поклали основу сучасного політичного устрою світу. Актуальними стали дослідження в галузі економіки. Праці А. Сміта написані у той період, становлять фундамент сучасної економіки [103, с. 181].

Враховуючи вище зазначене, стає зрозуміло, що виникають нові питання на які людство хоче почути відповіді, наука набуває інших характерних рис, це пов'язано з інтеграцією та диференціацією наукового знання, діяльністю людини й виникненням загальнонаукових теорій. Актуальними стають міжпредметні зв'язки з різних галузей знань.

Цікавий погляд на класифікацію наук, зокрема і у французького філософа, засновника соціології *Огюста Конта* (1798 – 1857), який вважав, що кожна наука в своїй окремій галузі пояснює безліч спостережених фактів та явищ, які переплітаються між собою. Тому завдання *філософії* полягає в тому, щоб *встановити зв'язок між предметами окремих наук, а отже і між самими науками*. Таким чином він будує «ієрархію» наук, яка починається з математики – ширшої за об'ємом і простої за змістом науки. Михайличенко О. В. у посібнику «Історія науки і техніки» наводить підходи, за якими О. Конт будує ієрархію. Перший підхід полягає в тому, що всі галузі знань розташовані в порядку *спадної* спільності і простоти або *зростаючої*

специфіки і складності. За другим підходом О. Конт керується протиставленням:

- між абстрактним і конкретним;
- між статичною та динамічною стороною явищ [103, с. 182].

Отже, представимо ієрархічну «драбину наук» у вигляді трикутника (рис. 1.8), який відображає перехід від простих і загальних явищ до складних і одиничних:



Рис. 1.8 «Драбина наук» О. Конта

Зв'язки між дисциплінами досліджував і відомий німецький історик, літературознавець *Вільгельм Дільтей* (1833 – 1911), який ввів поняття «наука про дух», виявивши цим неабиякий вплив як на сучасні історичні науки, так і на літературознавство. Він розділив науки на науку про природу та «науку про дух» (рис. 1.9), [103, с. 182]:

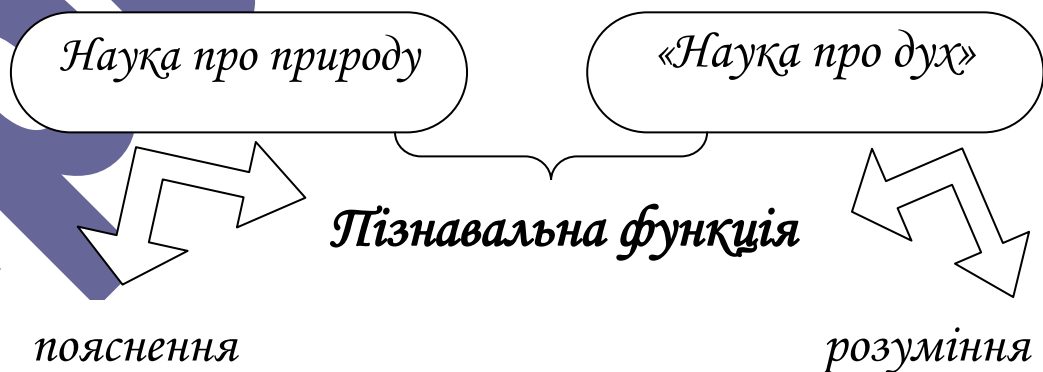


Рис. 1.9 Класифікація наук В. Дільтея

Ділетей протиставляє природничі наук, наукам про дух, оскільки останні пов'язані з психічною діяльністю – переживанням, тому повинні мати свої методи дослідження, на відміну від природничих, які вивчають явища емпіричним шляхом [103, с. 182].

Для кінця XIX початку XX ст. характерним є поділ науки на «формальні (абстрактні)» та «емпіричні (матеріальні)».

Так, під формальними науками будемо розуміти ті, що не потребують експериментального підтвердження. Наприклад математика, логіка, статистика та інші.

Емпіричні науки передбачають дослідження фактів, природних, суспільних явищ, потребують дослідно-експериментальної роботи, застосування методів прогнозування, узагальнення тощо [103, с. 183].

Якщо говорити про XX ст., то воно беззаперечно насичене великою кількістю суспільних політичних подій, наукових відкриттів, що вплинули на подальший розвиток цивілізації, ну й звичайно науки. Зокрема, серед політичних: Велика жовтнева революція 1917 року, Велика депресія 1930-х, Друга світова війна (1939 – 1945 рр.), виникнення ядерної зброї, запуск космічного корабля з людиною (1961 р.), «Холодна війна», розпад Радянського Союзу (1991 р.) [103, с. 184].

Щодо науково технічного прогресу, то цей період знаменитий відкриттями З. Фрейда в галузі психоаналізу (1905 р.), квантової теорії атома (Н. Бор, 1913 р.), загальної теорії відносності А. Ейнштейна (1915 р.), першого антибіотику – пеніциліну (1929 р.), нейтрона (Дж. Чедвік, 1932 р.), 1936 р. – теорії саморегуляції ринкової економіки (Дж. М. Кейнс), викладу основ кібернетики (1948 р.), моделі будови молекули ДНК (1953 р.), зроблено першу пересадку людського серця (1967 р.), вперше успішно клонували ссавця – вівцю Доллі (1997 р.) [103, с. 185–186].

«У кінці першої третини XX сторіччя в європейській думці панують два головні напрямки: в той час, як Віденський гурток утверджує свої неопозитивістські тенденції, феноменологія Гусерля створює обрій високої

філософії. Гуеерль намагається прояснити сутність кризи, яка спостигла сучасне суспільство, і побудувати строгу філософську систему, що поклала б край занепаду європейської думки і європейського життя» [140].

Неабиякий вплив на формування підвалин сучасної науки мають роботи учасників Віденського гуртка, його ідеологами по праву можна вважати: Фреге, Расела й Вітгенштайна.

Відомий англійський математик Бертран Расел (1872 – 1970 рр.) у своїх роботах продовжує ідеї Фреге і засновує разом з ним сучасну логіку.

Однією з основних ідейних робіт Віденського гуртка, що складає підвалини логічного позитивізму стає «*Tractatus*» (1921 р.) автором якого виступає Л. Й. Вітгенштайн. Хоч Вітгенштайн і не мав на меті своїм «Трактатом» засудити метафізику, та все ж неопозитивізм Віденського гуртка зробив висновки з висловлених в ньому і засудив її [140].

Учасники Віденського гуртка шукають спроби відтворити дух філософії епохи Просвітництва. Основна їх ідея полягає в тому, що науковий прогрес сприяє прогресу суспільному, а знання мають не лише інтелектуальну, а й моральну цінність.

Найнадійнішими основами знання виступають, на їх думку є «Логіко-математичні висловлювання – істинні: тавтологічні, зв'язні та необхідні, вони нічого не завдячують експериментальному досвіду й утворюють найпершу достовірну множину, проте цілком незалежну від світу фактів і подій» [140].

Цікавою видається позиція гуртківців стосовно емпіричних тверджень, за їх міркуваннями, вони мають стати об'єктом експериментальної верифікації, що призводить до вирішальних наслідків у сфері метафізики: «метафізичні речення – які не є ані аналітичними, ані емпіричними, – тепер позначають лише висловлювання, позбавлені смислу» [140].

Та все ж, ряд наукових досліджень, зокрема праці Геделя вщент розбивають ідеї побудови абсолютних, строгих конструкцій. В свою чергу оманливими виявляються і емпіричні висловлювання

Більш детально зупинимося на ідеях-теоремах Курта Геделя (1906 – 1978 р.р.), австрійського логіка і математика, який своїми статтями зробив революційні відкриття, так він довів, що існують істинні арифметичні судження, яких не можна вивести з формалізованої множини. Тоді, стає очевидно, «що всяка аксіоматизація не може бути повною, тому що деякі істинні судження не виводяться дедуктивно; аксіоми завжди неповні» [140].

Теореми Геделя, ознаменували крах віденського позитивізму, оскільки виявивши неповноту аксіоматизованих систем, призвели до краху моделі тотальної раціональності. Гедель, який сам входив до Віденського гуртка, відкрив важливу прогалину в системі всієї науки. «Таким чином, напрямок формалізації і тавтології (аналітичних суджень) не веде до абсолютної визначеності з огляду на неповноту аксіоматизованих систем, які включають у себе арифметику» [140].

Дослідженнями проблем, що стосуються емпіричних висловлень, і теж виявилися оманливими та поставили під сумнів найфундаментальніші тези логічного емпіризму переймається Карл Поппер (1902 р.). Він критикує індуктивний метод, який пропагують члени Віденського гуртка будуючи на його основі та низці спостережень та експериментів лінію наукового дослідження, що в результаті формує закон. Поппер апелює, до такої думки стверджуючи, що висновки зроблені на великій кількості спостережень, то всього-на-всього міф, говорячи, що наука може прийти до висновку всього лиш після одного спостереження. Якщо індукція не може виступати характеристикою наук, то як же тоді з'ясувати, що є наука, а що «лженаука»? Розчарування Поппера, що пов'язані з ненауковістю марксистської системи призвели до того, що він висунув свій знаменитий принцип: ««фальсифікації»: висловлювання або теорію можна вважати справді науковими лише тією мірою, в якій вони дозволяють піддати себе вирішальному емпіричному тесту, що в окремих випадках доводив би їхню хибність і спростовував їх» [140].

Принцип «фальсифікації» Поппера призводить до розбіжностей з

ідеями позитивізму Віденського гуртка, оскільки він аж ніяк не вимагає усунення метафізики.

Протилежними до ідей віденського позитивізму, є ідеї Гусерля, який підготував свою відповідь на кризу, що спіткала культуру та науку.

Його основний задум побудувати на основі філософії (первісне джерело наукової думки) підвалини пізнання наук, він робить спроби очистити розум від небезпек або рифів, що стоять на перешкоді процесу мислення [140].

Гусерль пише проте, що: «Наслідуючи модель природничих наук, копіюючи її без глибокого аналізу і без критичної оцінки, натуралізм доходить до того, що починає розглядати свідомість як звичайнісіньку річ. Цю хворобу, яка вразила нашу сучасність, можна вилкувати лише запровадженням строго наукового вчення; лише істинна наука про духовність може покласти край «об'єктивістській» кризі нашої доби» [140].

Отже, він пропонує досить строгую і точну науку про дух і про інтенціональну свідомість. У головному рукописі свого життя *«Кризі європейських наук та трансцендентальній феноменології»* Гусерль, знову порушує проблему хвороби, яка вразила всю Європу та заповонила сучасність.

Таким чином, на думку Гусерля надмірне захоплення позитивізмом, утрата цінностей призвело до кризи Європи її духовного занепаду.

Ще однією непересічною постаттю цієї доби виступає Гайдегер.

Цікаво аналізує ідеї Гайдегера Жаклін Рюс, яка пише: «Гайдегер глибоко проникає своїм пильним поглядом у новітню сучасність, де людина приречена тільки блукати по спустошеній землі, продираючись крізь повсюди присутній нонсенс.

Сучасні наука й техніка виражають лихо часу, позначеного нехтуванням буття: людина, якій не залишається нічого, крім простої влади та панування, стверджує себе в «нігілізмі». Цим викриттям блукань, далеких від буття, Гайдегер описав нашу сучасну долю, і його аналіз збігається в

деяких точках із аналізом Гусерля: він виводить до світла кризу основ, що є невід'ємною ознакою сучасності»[140].

Аналізуючи здобутки минулого, з'ясуємо, що сьогодні слід розуміти під поняттям «наука», які її характерні ознаки та етапи становлення.

Не можемо не погодитися з німецьким філософом К. Ясперсом, який виділив два етапи становлення науки.

➤ I етап. Становлення логічно і методично усвідомленої науки – грецька наука і паралельно зачатки наукового пізнання світу в Китаї та Індії.

➤ II етап. Виникнення сучасної науки, що зростає з кінця середньовіччя, рішуче затверджується з XVII ст. і розгортається у всій своїй широті з XIX ст. [46 с. 13].

Так, цю модель проаналізував А. А. Горелов в своїй роботі «Концепції сучасного природознавства».

Нові принципи пізнання, категорії і методи – радикальна зміна основних компонентів змістовної структури науки дає можливість говорити про наукову революцію XVII ст.

Тогочасна наука виступала в ролі продуктивних сил суспільства. Її головним завданням було задоволення потреб капіталістичного виробництва, яке вимагало нових природних ресурсів, технічних засобів тощо.

Якщо Грецьку науку можна назвати абстрактним дослідженням (саме слово «теорія» в перекладі з грецького означає «дослідження»), яке було пов'язане з практичними завданнями, то наука XVII століття стала розглядатися як спосіб задоволення потреб людства і забезпечення панування людини над природою. Декарт пропонував відмовитися від спекулятивної філософії, яка лише розчленовує заздалегідь дану істину. Натомість, на його думку, слід знайти таку філософію, яка «безпосередньо приступає до суцього і наступає на нього». Це необхідно для того, щоб ми отримали знання про силу і дію вогню, води, повітря, зірок і всіх інших оточуючих нас тіл. Причому це знання (елементів, стихій) буде таким же точним, як наше

знання різноманітних видів діяльності ремісників. Він вважав, що такі знання «зроблять нас господарями і володарями природи» [46, с. 14; 5].

Ідеї підкорення природи, як засобу розвитку науки відслідковуються і в працях Ф. Бекон, який говорив: «Знання – сила». Головний метод наукового дослідження – експеримент що, спрямований на катування природи. Так, саме катування, оскільки, говорячи про експериментальне дослідження, Ф. Бекон використовував слово «inquisition», що означає – «розслідування», «слідство», «тортури». На його думку, таємниці природи розкриваються, безпосередньо, за допомогою наукової інквізиції [46, с. 14].

З того часу науку можна характеризувати двома основними рисами:

- основою всього є **експеримент**, який ставить задачі і аналізує результати;
- **панування аналітичного підходу**, що спрямовує мислення на пошук раціональної ідеї, служить для вирішення раніше сформованої проблеми.

Поєднання двох вищезазначених рис призвело до об'єднання, можливо, й не сумісних на перший погляд течій: раціоналізму та емпіризму, що зумовило грандіозний успіх науки.

Отже, не можна не погодитися з А. А. Гореловим, який дає загальне визначення науки. «**Наука** – це особливий раціональний спосіб пізнання світу, заснований на емпіричній перевірці або математичному доведенні» [46, с. 14].

В основу побудови структури сучасної науки можна покласти «Трикутник наук» запропонований Б. М. Кедровим. У вершинах даного трикутника розміщено природознавство, суспільні та філософські науки (рис. 1.10) [71, с. 59].

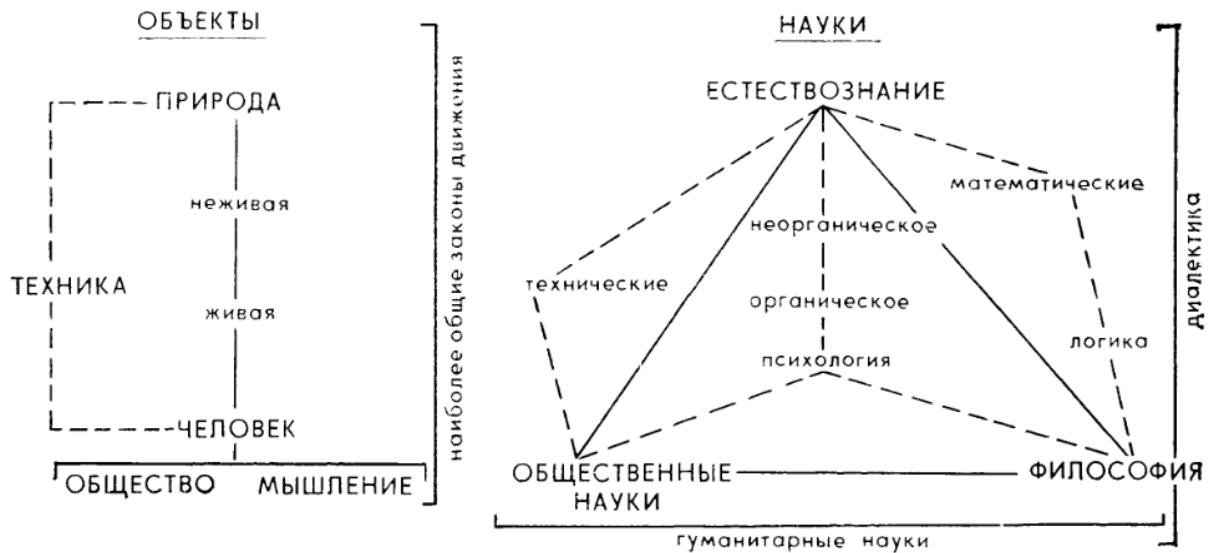


Рис. 1. 10 «Трикутник наук» Б. М. Кедрова

За міркуваннями Б. М. Кедрова, класифікація наук майбутнього, має бути представлена у вигляді об'ємного багатовимірного образу, в середині якого названий «трикутник наук», складе внутрішній скелет.

Еволюцію становлення науки автор пропонує представити, як «промінь світла», що входить через «вікно пізнання» (а). Спочатку цей промінь представлено, як суцільний потік «світла», саме так Кедров Б. М., описує характер натурфілософської науки (А). В епоху Відродження цей «промінь» переломлюється через «призму аналізу» або «призму диференціації» (b) і розпадається на окремі фундаментальні науки (В), що вийшли з початкової єдиної науки (А). У XVIII столітті диференціація науки призвела до відмежування прикладного знання від теоретичного (с). В результаті чого виникли технічні науки (С). В Кінці першої половини XIX домінують тенденції інтеграції наук. З'являються нові науки, які є перехідними або мають міждисциплінарний характер. Ці науки немов би мости між уже існуючими фундаментальними науками, які були ізольовані одна від одної. Фундаментальні науки проходять через «кільце синтезу» (d) в результаті чого і з'являються міждисциплінарні дослідження суміжних дисциплін (D) (астрофізика, термодинаміка, біохімія). Перетин та взаємодія (e) різних за своєю природою наук призводить до виникнення міждисциплінарних напрямків науки, подібних кібернетиці (E). Подальший

синтез все більшої кількості наук спричиняє становлення комплексу наук побудованого на принципі комплексних методів дослідження (f). В результаті чого виникають принципово нові науки та дисципліни (F) в основі яких закладено синтез раніше виниклих окремих наук. За ідеєю автора науки мають все більше проникати одна в одну для того щоб створити єдину науку (G), схематично це зображено так ніби науки проходять крізь «об'єднуючу лінзу» (g) і фокусуються. Представимо загальну схему диференціації та інтеграції наук через запропонований Б. М. Кедровим «промінь світла» (рис. 1.11) [71, с. 60–61].

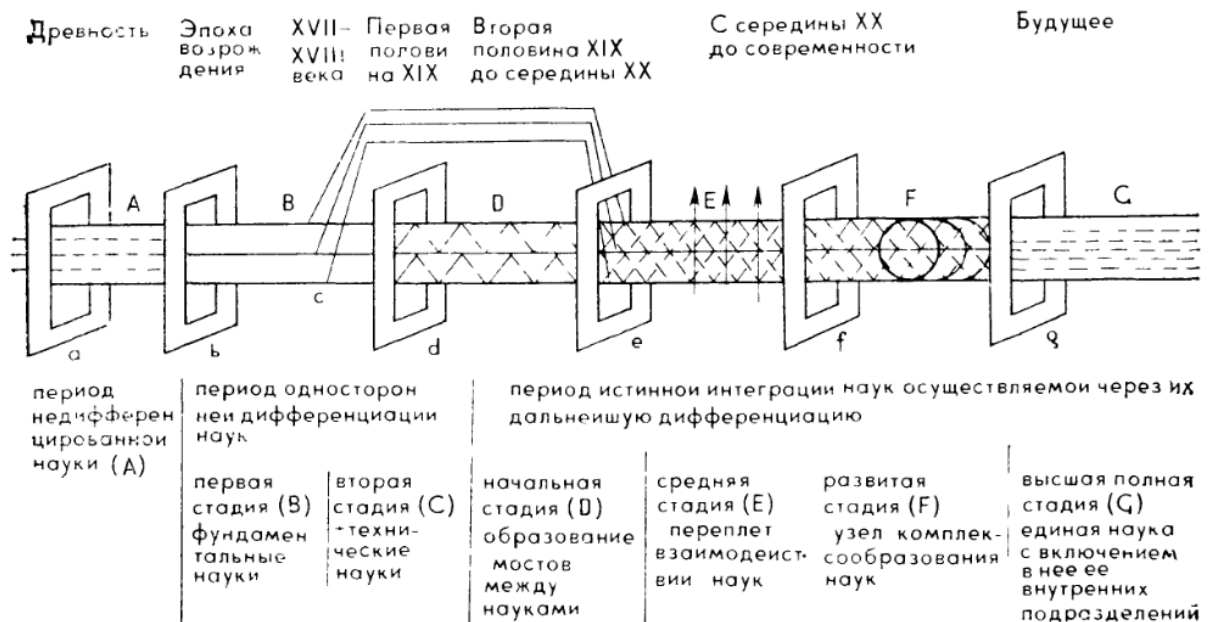


Рис. 1.11 Загальна схема диференціації та інтеграції наук

Порівняно з вже існуючими класифікаціями наук (розглядалися вище), сучасна наука представлена розгалуженою системою знань. Однією з таких систем може виступати наступна схема (рис. 1.12), побудована на основі основних наукових напрямів та найважливіших проблем фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук національної академії наук України на 2014–2018 роки [115].

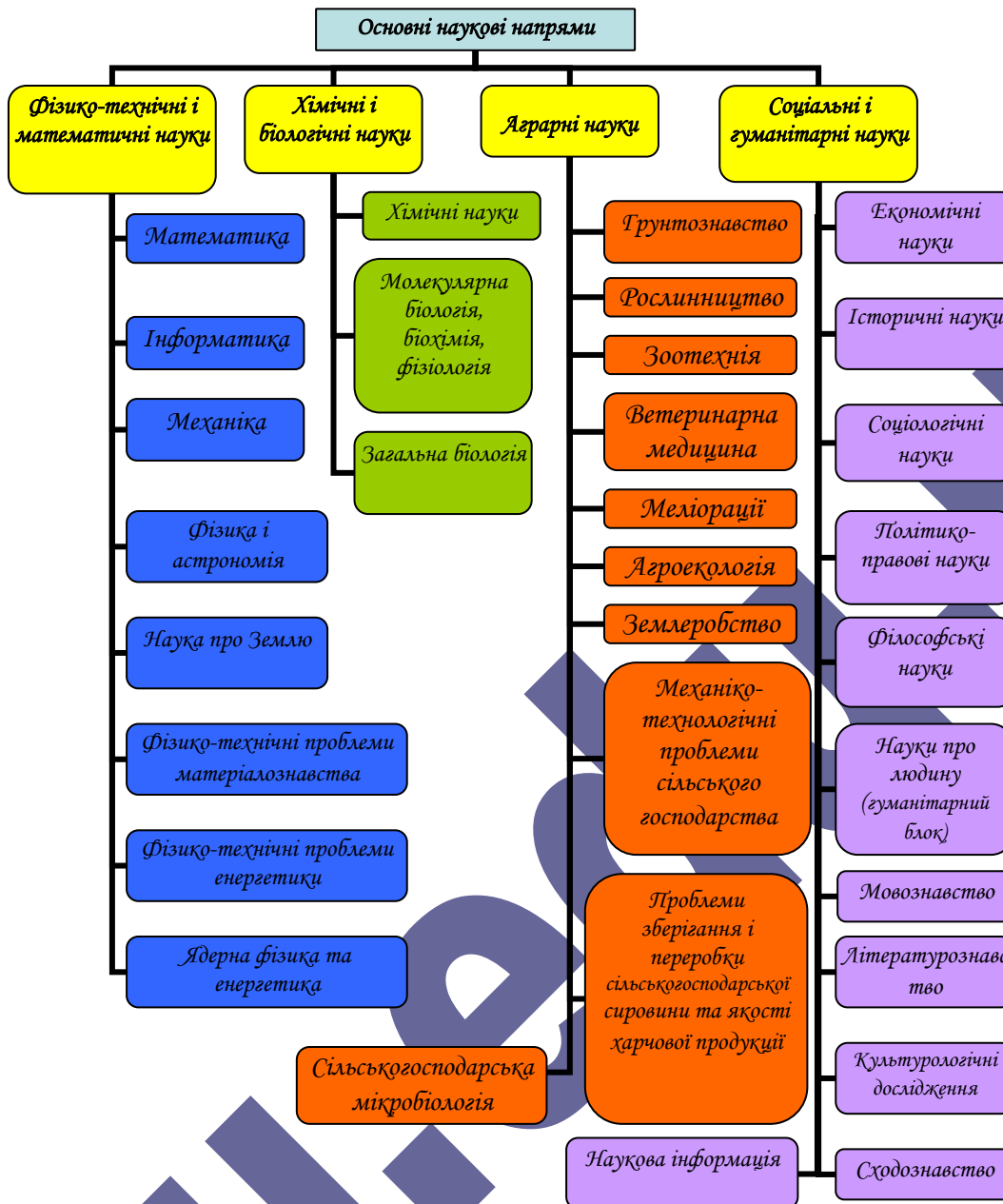


Рис. 1.12 Основні наукові напрями у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук

Зрозуміло, що разом з суспільним розвитком змінюються потреби людства, стають пріоритетними інші галузі знання, відповідно видозмінюється і класифікація наук.

Дещо відмінну класифікацію наук можна представити, аналізуючи Класифікацію видів науково-технічної діяльності (ДК 015 – 97) Державного класифікатора України [55]. Відповідно до даного класифікатора всі науки можна поділити на класи (природничі і технічні науки, суспільні і гуманітарні), підкласи, види, підвиди, типи (рис. 1.13)



Рис. 1.13 Класифікацію видів науково-технічної діяльності відповідно до ДК

Говорячи про сучасну науку, можна помітити те, що вона зіткана з протиріч. Хіба не парадокс, що мить торжества науки над природою співпадає з початком її кризи. Безсумнівним прикладом цього є створення і застосування атомної зброї, що призвело до руйнування і знищення всього сущого; екологічна проблема, яка виникла із прагнення людини стати володарем природи. Підтвердження цих думок можемо бачити в творах багатьох вчених. Саме про це зазначає французький математик Анрі

Пуанкаре у своїй роботі «Про науку»: «Бажати, щоб наука охоплювала природу, означало б змусити ціле увійти до складу своєї частини» [46, с. 19].

Винна в цьому не стільки сама наука, скільки цілі, які перед нею ставилися, а також ті, хто використовує науку задля свого блага.

Враховуючи все вище сказане, можемо констатувати, що наука не існує сама по собі. Вона існує в тісній взаємодії з людиною.

У сучасній філософії можна виокремити, два основні погляди на науку в її зв'язку з життям людини. Один з них – погляд К. Ясперса, який стверджував, що «наука – продукт, створений людиною» [46, с. 24]. Інший, дещо відмінний від попереднього, – М. Гайдеггера, що говорив: «Наука як продукт буття, що відкривається через людину». Як бачимо обидва погляди не заперечують фундаментального значення науки.

Як стверджував К. Поппер, наука не лише приносить користь суспільству, але й вчить думати, розвиває розум, економить розумову енергію [46, с. 24]. «З того моменту, як наука стала дійсністю, істинність висловлювань людини обумовлена її науковістю. Тому наука – елемент людської гідності, звідси і її чари, за допомогою яких вона проникає в таємниці світобудови» (К. Ясперс) [46, с. 24].

Звичайно, не можна не врахувати вагоме значення наукових досягнень для суспільства. Адже, це і винаходи ліків проти смертельних хвороб, і маса сучасного обладнання, що забезпечує функціонування тепло-, енергомереж та багато іншого. Та все ж виникає питання: чи ставлячи собі за мету зробити нове відкриття науковець завжди знає те, які наслідки буде мати по завершенню? Чи усвідомлює він відповідальність за свої дії? Хіба може наука дати відповіді на всі питання?

Наука вирішує певні проблеми і дає відповіді лише на окремі питання, які підтверджуються експериментом. І в багатьох випадках за пошук абсолютної істини доводиться «розплачуватися досить дорогою ціною». В наукових дослідженнях ми ніколи не можемо бути певними, що досягли істини. Те, що ми звикли приймати за «наукове знання», найчастіше являє

собою інформацію, що є справедлива для однієї гіпотези і протирічить іншій.

Хоча, ради справедливості, слід зазначити, що така думка панувала не завжди. Аристотель стверджував, що знання або наука поділяються на два види: демонстративні та інтуїтивні. Демонстративні знання складаються з тверджень, що можуть виступати доведенням, тобто вони представляють собою знання причин. Інтуїтивне знання, у свою чергу, формує базові поняття для всіх доведень, тобто є першоджерелом науки. «Для всего без исключения доказательства быть может, ведь иначе приходилось бы идти в бесконечность», – писав Аристотель в «Метафізиці» [46, с. 20].

К. Попер апелює до думки Аристотеля і погоджується «рухатися в нескінченність», говорячи: «Ми знаємо, що наші наукові теорії назавжди повинні залишитися тільки гіпотезами, але в багатьох можливих випадках ми можемо з'ясувати, чи нова гіпотеза краща за попередню. Справа в тому, що якщо вони різні, то вони повинні приводити до різних результатів, які, як правило, можна перевірити експериментально. На основі такого вирішального експерименту іноді можна виявити, що нова теорія призводить до задовільних результатів там, де стара виявилася неспроможною. Тому можна сказати, що в пошуку істини ми замінили наукову вірогідність науковим прогресом. Справа в тому, що наука розвивається не шляхом поступового накопичення енциклопедичної інформації, як думав Аристотель, а рухається більш революційним шляхом. Вона прогресує завдяки сміливим ідеям, та створенням нових (все більш дивних) теорій (таких, як теорія, за якою Земля не плоска, і «метричний простір» не є плоским) і поваленням попередніх застарілих теорій. Однак такий підхід до наукового методу означає, що в науці немає «знання» в тому сенсі, в якому розуміли це слово Платон і Аристотель. У науці ми ніколи не маємо достатніх підстав для впевненості в тому, що ми вже досягли істини. Те, що ми називаємо «науковим знанням», як правило, не є знанням в платонівсько-аристотелівському сенсі, а, скоріше, представляє собою інформацію, що стосується різних конкуруючих гіпотез, і способи, за допомогою якого вони

витримують різноманітні перевірки. Це, якщо використовувати мову Платона і Аристотеля, інформація, що стосується найновішої і найкращим чином перевіреної наукової «думки». Такий принцип означає також, що в науці не існує доведень (за винятком, звичайно, чистої математики і логіки). В емпіричних науках, а тільки вони й можуть постачати нас інформацією про світ, в якому ми живемо, взагалі немає доведень (якщо під «доведенням» мається на увазі аргументація, яка раз і назавжди встановлює істинність теорії). А ось що тут є, так це спростування наукових теорій» [46, с. 20].

Якщо з питанням відшукання істинності в наукових гіпотезах все більш зрозуміло, то питання аналітичної спрямованості науки лишається відкритим.

Останнім часом все частіше доводиться стикатися з критикою аналітичної спрямованості науки. В історії науки таку її рису визначали як фундаментальну, і оцінювалася вона здебільшого позитивно, хоча відомо й інші її оцінки. Аналітичну спрямованість науки Гете критикували, Монтень та інші письменники, вчені, філософи. З аналітичного розчленування Універсуму починається наука.

Наука досягає найбільшого успіху в тих областях, які доступні аналітичному розчленуванню, вони стають ніби еталонами знання. Наприклад, фізика, яку Ф. Бекон вважав «матір'ю наук», а мрією Т. Гоббса, було звести всі решту наук до неї. Ці ідеї знайшли своє відображення методологічній концепції «єдиної науки» – фізикалізму (за основу якої б слід було взяти фізику).

«Відома програма зведення всього наукового пізнання до фізичного, що отримала назву редукціонізму, не могла бути втілена в життя, оскільки кожна сфера реальності має свою специфіку і не може бути зведена ні до якої іншої» [46, с. 21–22].

То невже аналітизм, що лежить в самому фундаменті наукового підходу до дійсності, штовхає людину практично оволодіти предметним світом, оскільки найпоширеніша діяльність у своїй суті також переважно

аналітична? Чи, можливо, все ж таки еволюційні процеси вимагають від «Homo Sapiens» – людини розумної, таких жорстоких маніпуляцій над природою. Спробуємо з'ясувати це.

Людство не змінювало себе, воно змінювало все навколо себе. З давніх часів люди усвідомлювали свою залежність від природних сил, розуміли свою беззахисність перед її стихіями і тому ставились до них з повагою. Але природа наділила людину допитливим розумом, дала можливість аналізувати, порівнювати та робити висновки. І чим більше людина отримувала знань про природу, її закони та механізми, тим могутнішою вона себе уявляла. Базуючись на отриманих знаннях та досвіді, людина-володар, людина, яка є завершенням еволюції світобудови (принцип антропоцентризму), будувала техногенне суспільство, техноцивілізацію, не усвідомлюючи до кінця усіх наслідків від власних експериментів. Людина сучасності (людина – центр Всесвіту) – нераціональний та егоцентричний користувач, здатна організувати весь навколишній світ у предметну сферу власного саморозвитку, власного самовдосконалення, здатна освоювати всю природу [99].

Стрімкий розвиток сучасної науки ставить перед людством все нові й нові запитання, відповіді на які шокують. Здавалося б розвиток нано-, біо- та геотехнологій є явним показником людського розвитку. Та чи можемо ми в «гонитві за прогресом», передбачити наслідки людської еволюції?

На сьогодні однією з найпопулярніших тем, обговорюваних в наукових колах, є запуск Великого адронного колайдеру. Великий адронний колайдер – прискорювач протонів, кільцева конструкція протяжністю 27 км споруджена на 100-метровій глибині, побудований на території Швейцарії і Франції, за своєю унікальністю не має аналогів у світі. У Великому адронному колайдері вперше успішно здійснено зіткнення протонів, що рухалися зі швидкістю, наближеною до швидкості світла. Вчені CERN (Європейська організація ядерних досліджень) вважають, що експеримент дозволить в мініатюрі відтворити «Великий вибух», який 13,7 мільярдів років

тому поклав початок розширенню Всесвіту [26].

Крім цього, фахівці розраховують одержати нові дані про процеси перетворення матерії в енергію, а також сподіваються, що експеримент допоможе розгадати загадки антиматерії і взаємозв'язку простору і часу. Майже в усіх статтях, які присвячені даній тематиці, порушується питання загрози знищення людства. Так, Комітетом з оцінки небезпеки експериментів в CERN було подано скаргу до комітету ООН з прав людини з вимогами не допустити запуск коллайдера та цим самим зберегти життя на Землі [22].

Та якщо про загрози роботи коллайдера питання тільки порушується, то від випаровування в атмосферу хімічних речовин вже маємо наслідки, – утворення «озонових дір». Вчені всього світу наприкінці 1980-х років шукали пояснення утворення «озонових дір» над Антарктидою та дійшли висновку, що широке застосування в промисловості групи сполук фтору – «фреонів», а саме їх випаровування в стратосферу призвело до руйнування озонового шару. Ослаблення озонового шару посилює потік сонячної радіації на землю і викликає у людей зростання числа ракових утворень шкіри. Також від підвищеного рівня випромінювання страждають рослини і тварини.

Отже, не можна погодитися з думкою А. А. Горлова, який причини екологічної кризи вбачає в надмірному абсолютизмі наукового мислення «один із гносеологічних коренів екологічної кризи – надмірний аналітизм наукового мислення, який в прагненні все далі проникнути в глиб речей таїть в собі небезпеку відходу від реальності, від цілісного погляду на природу. Штучна ізоляція будь-якого фрагмента реальності дає можливість його поглибленого вивчення, однак при цьому не враховуються зв'язки цього фрагмента з його середовищем, і ця обставина, яка може виявитися малоістотною в рамках конкретного дослідження, тягне за собою важливі негативні наслідки, коли результати подібного дослідження залучаються в практику людської перетворювальної діяльності» [46, с. 22].

Такі перспективи лякають. І виникає запитання: Хіба має право науковий експеримент ставити під загрозу існування усього живого на

Землі?.

Так, Г. Йонас в своїй роботі «Принцип відповідальності. У пошуках етики для технологічної цивілізації» зазначає, що з одного боку не можна поставити на карту те, що тобі не належить, але з другого боку, майже неможливо уникнути ситуації, коли діяльність однієї людини не зачіпає долю інших, а отже, те, що ставиться на карту як особисте, стає всезагальним [67].

За Йонасом, прагнення ліпшого життя не виправдовує тотальної ставки: «Проте це застереження – а саме, що лише захист від найбільшого зла, а не досягнення найбільшого блага, може бути тією обставиною, яка виправдовує те, що тотальною ставкою стають чужі інтереси в їхніх же інтересах – дає можливість уникнути великих ризиків технології. Адже технологія застосовується не задля порятунку існуючого чи уникнення нестерпного, а задля постійного поліпшення вже досягнутого, тобто задля прогресу, який з усією марнославністю спрямований на досягнення земного раю» [67]. На думку автора, кожна людина – науковець: «зобов'язана приборкати свою могутність, аби ця могутність не обернулася для людини лихом» [67].

Досить цікавою є думка Жаклін Рюс, яка аналізує сучасну добу та підходи до становлення науки: «Основи й усталені істини, на яких стояла наша наука, нині вибухнули й розлетілися на друзки. Субстанція розсіялась, поставлено під сумнів великі регулятивні принципи людського досвіду (детермінізм тощо), доведено принципову нерозв'язність формалізованих систем, розкрито недостатність індукції в експериментальних науках – тобто всі наші усталені істини розсипалися на порошок. Наші переконання захиталися. Посеред цього загального краху тріумфують (іноді) позитивізм та ідолізація науки, які виключають зі сфери своїх інтересів найкардинальніші проблеми раціонального розуму. І нарешті, уважний спостерігач не може не відзначити катастрофічного обвалу культурних цінностей. Тканина нашого життя шматується на клапті протягом усього двадцятого сторіччя.

І хоч основи й традиція стерлися, хоч місце сьогодні порожнє, хоч криза культури очевидна, хоч цінності та смисл видаються мертвими або цілком затемненими, проте іноді проступають ще невиразні обриси нової думки, а також мудрості й надії.

Принцип відповідальності, ідея комунікації – саме вони закладають нові підвалини дії. Якщо надія радикально змінити людину та суспільство згасла, якщо утопії вмерли, то ми неминуче прийдемо або до нових основ, або до кардинальної руйнації основ, яка, проте, не тотожна хаосу.

Таким чином, знання, що утворюється на місці загиблих ілюзій, – це не крах і не прірва, а творча реорганізація, час несподіваних відкриттів, інтелектуальних авантур і вирішальних перемін, коли думка усвідомлює *складність* реальної дійсності»[140].

Хотілося б, щоб наука була розумним, осмисленим знаряддям людини, що використовується на благо людству. Та, на жаль, це не завжди можливо. Звичайно, не слід впадати у відчай, говорячи, що наука нічого не дає для вирішення фундаментальних проблем людського існування. Але не слід відмовлятися й від думки, що «відносний характер наукових істин, що знаходить своє вираження в наступному парадоксі пізнання: знання в найбільш чіткій і логічній формі досягається через науку і, в більш загальному плані, через раціональне мислення, але воно певною мірою і відповідальне за руйнування (принаймні ідеальне) світу» [46, с. 22].

Суспільство не може залишатись осторонь наукових досліджень і їх наслідків, саме людина повинна виступити в ролі посередника між науковими досягненнями і їх руйнівними наслідками, оскільки наукові досягнення не повинні нести загрози людству.

Підсумовуючи, зробимо висновки, що наука епохи модерну характеризується такими основними критеріями:

- відмова від об'єктивності знань;
- неможливість формалізації;
- експеримент перестає бути критерієм об'єктивного знання.

Модерна наука цієї доби має дисциплінарний характер, якому притаманні такі риси:

- пізнання, побудоване на спостереженні та експериментуванні з об'єктами природи, які розкривають таємниці свого буття людському розуму;
- науковий розум володіє суверенітетом;
- науковий розум детермінований тільки властивостями і характеристиками досліджуваних об'єктів, особистісні пріоритети і мотивування вченого усвідомлено виключаються з процесу пізнання;
- в додисциплінарному стані загальнонауковим статусом володіє, як правило, механічна картина, а в таких дисциплінах як біологія, хімія та інших галузях знання починають формуватися специфічні картини реальності;
- цілі та цінності класичної науки висловлюють установки, домінуючі в культурі та суспільстві, що орієнтуються на абсолютно об'єктивне знання;
- цілі та цінності знання не є об'єктом рефлексивного осмислення [75, с. 14–15].

Отже, стає зрозуміло, що сучасна наука і природознавство, зокрема, зазнало трансформаційних змін. Вимоги, висунуті до природознавства сьогодні, змушують її постійно рефлексувати над власними основами. Нова раціональність пропагує посилення принципу взаємозв'язку і взаємодії наукових, духовних, практичних форм звернення до культурних цінностей.

Основні ознаки сучасної науки можна визначити так:

- на перший план виходять міждисциплінарні і проблемно-орієнтовані форми дослідницької діяльності, комплексні дослідницькі програми;
- в комплексних дослідженнях беруть участь фахівців різних галузей знань;
- інтеграція теоретичних і експериментальних досліджень, прикладних і фундаментальних знань, інтенсифікація зв'язків між ними;
- посилення процесів взаємодії принципів і уявлень про світ через «парадигмальні щеплення» ідей транслуються з інших наук;

- орієнтації на вирішення, проблем пов'язаних з людиною (медико-біологічних, екологічних завдань, розгляд явищ, пов'язаних з біотехнологією, системами «людина-машина» та інші) [75, с. 16–17].

1.2. Дисциплінарність модерної науки та природознавство

Сучасне природознавство має дещо інший характер порівняно з його класичним представленням. В класичному розумінні поняття «природознавство» розглядається як сукупність наук про природу. Розглянемо різні підходи до означена даного поняття, з'ясуємо, що сьогодні будемо розуміти під поняттям «природознавство».

З'ясуємо, якими потрясіннями в галузі та природничих наук та математики ознаменована перша половина ХХ сторіччя. Означимо теореми Геделя, які поклали кінець абсолютним істинам, що слугували основою математики.

Історичні етапи становлення природознавства як самостійної галузі наукового знання умовно можна поділити на декілька частин.

Натурфілософський період, поправу можна вважати етапом зародження природознавства. Як такого поділу на окремі дисципліни не існувало, створювані концепції носили в своїй більшості світоглядний характер. Експеримент не виступав критерієм істинності, а спостереження, наукові гіпотези співіснували з хибними твердженнями [128].

Класичний період розвитку природознавства бере свій початок з наукових праць Галілея. Це період розвитку механістичного і метафізичного природознавства. Характерними для цього етапу є поділ наук на окремі області і занадто гіперболізоване значення експерименту для їх розвитку. Основним механізмом пізнання виступає – *дослід, експеримент, який до того ж* розглядається як критерій істинності. Результати експериментів починають поширювати на раніше не досліджувані галузі. Так, «Механіка» як самостійна наука починає існувати після того, як було відкрито закони

механічного руху (переміщення) земних і небесних тіл, закон обертання планет навколо Сонця (Кеплер), закон всесвітнього тяжіння (І. Ньютон), закон падіння тіл (відкритий Галілеєм). Закон самозбереження, відкритий М. Ломоносовим в середині XVIII століття, стає фундаментальним для таких наук як хімія та фізика [128].

Революція у природознавстві припадає на середину 90-х років XIX століття. Саме у цей період на основі вже існуючих уявлень про ядро, електрони і кванти Нільс Бор створює. Такі дослідження приведуть до кризи у природознавстві, оскільки вони зруйнують всі існуючі уявлення про простір і час, про матерію, її властивості.

Бурхливий розвиток природознавства відбувається з середини 20-х років XX століття. Становлення квантової механіки в поєднанні з теорією відносності поклало початок загальній квантово-релятивістській концепції.

Оволодіння атомною енергією з подальшим її дослідженнями зумовило відкриття новітніх фізичних теорій [128].

Сучасне природознавство втратило притаманну класичному природознавству простоту. Це пов'язано з тим, що дослідник втратив інтерес до класичної науки, він хоче експериментувати в нових галузях, відкривати нові напрями науки, хоче отримати знання про об'єкти і явища, що раніше не досліджувалися.

Спробуємо чітко окреслити, що ж будемо розуміти під поняттям *природознавство*. Отже, як зазначає А. А. Горелов у своїй роботі «Концепції сучасного природознавства»: «**Природознавство** – це розділ науки, заснований на відтворенні емпіричної перевірки гіпотез і створенні теорій або емпіричних узагальнень, що описують природні явища» [46, с. 15]. В свою чергу *предметом природознавства* виступають факти та явища, що сприймаються нашими органами чуття. Враховуючи вище зазначене, можемо зробити висновок, що на вченого покладено завдання узагальнити існуючі факти і створити теоретичну модель, яка міститиме у собі закони, які керують явищами природи. Слід зазначити, що необхідно розмежовувати

факти, які належать досліду, *емпіричні узагальнення і теорії*, які формують закони науки. Факти науки, що підтверджені експериментально, назавжди лишаються незмінними, на відміну від законів, які під впливом розвитку науки можуть бути змінені, як приклад – закон всесвітнього тяжіння, що був скоригований після відкриття теорії відносності [46, с. 16].

Складним філософським питанням в процесі знаходження істини, виступає розмежування почуттів і розуму. У науці істиною є те положення, яке підтверджене дослідом. Як пише А. А. Горелов: «**Основний принцип природознавства** говорить: знання про природу повинні допускати емпіричну перевірку» [46, с. 16].

Наведемо ще ряд думок вчених стосовно означення поняття «природознавства». Так, у «Великому Енциклопедичному словнику»: «**Природознавство** – природничі науки, сукупність наук про природу, на відміну від суспільствознавства (наук про суспільство)» [155, с. 435].

«**Природознавство** – наука про природу; сукупність знань про живу і неживу природу, завдяки яким людина підпорядковує її собі. Рівень природознавства відповідає стану розвитку продуктивних сил суспільства. З розвитком природознавства і відповідно до запитів окремої галузі науки, його межі розширюються або виникають зовсім нові науки. Природознавство поділяється на механіку, фізику, хімію, біологію, мінералогію, геологію, метеорологію, палеонтологію, біохімію і інші» [145].

У новітньому філософському словнику – «**Природознавство** – традиційно сукупності наук про природу, орієнтоване на дослідження просторово-часової структури природних об'єктів, закономірностей їхнього буття і розвитку. Природознавство порівняно з науками про суспільство провідною складовою людського знання. Природознавство – теоретична основа техніки і технології промислового і сільськогосподарського виробництва, медицини» [111].

В «Словнику-довіднику з природознавства»: «**Природознавство** – сукупність наук про природу, явища і закони, що стосуються навколишнього

світу людини. Іноді під П розуміють науку про природу як єдину, цілісну систему. Сучасне П включає в себе традиційні природничі науки, перш за все фізику, хімію, біологію, крім того до П відносять міждисциплінарні області: фізичну хімію, фізико-хімічну біологію та ін., системні науки – фізичну географію, науку про Землю і Космо Сучасне П – це, перш за все, точне природознавство, тобто знання про природні явища оформлені за допомогою математики у вигляді ряду універсальних узагальнень, законів... Поряд з традиційними математизованими областями (астрономія, механіка, фізика, хімія) поступово математизуються біологічні і географічні науки, які раніше вважалися такими, що не піддаються математизації, зважаючи на їх складність» [61, с. 99].

Як бачимо, всі дослідники схиляються до одного: «**Природознавство** – сукупність наук про природу....», хоча як впливає з останнього означення під природознавством слід розуміти значно ширший спектр дисциплін, порівняно з тим, що відносять до природничих наук. Безперечно, однією з головних ознак природознавства є емпіричне дослідження і з цим справді не можна не погодитися.

Часто поняття «природознавство» ототожнюють з словосполученням «природничі науки». З'ясуємо, що слід розуміти під природничими науками – науками, що вивчають явища навколишнього світу у живій та неживій природі [103, с. 290].

Традиційно до природничих наук належали:

- фізика;
- хімія;
- біологія;

Їх згодом доповнили:

- астрономія;
- науки про землю: географія, геофізика;
- медицина та інші.

Класифікацію природничих наук залежно від методів дослідження наводить О. В. Михальчук (рис. 1.14) [103, с. 293].

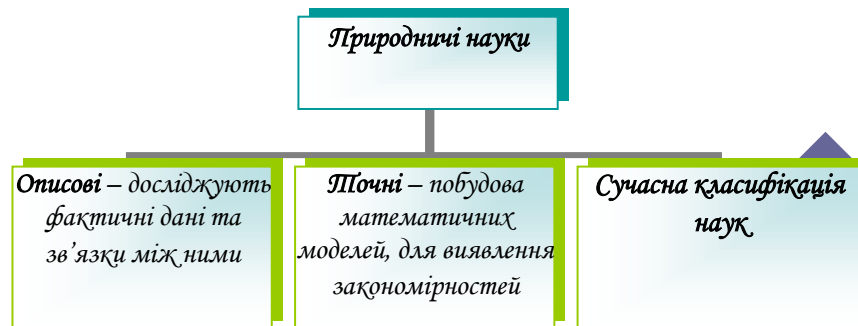


Рис. 1.14 Класифікація природничих наук залежно від методів дослідження

Зазначимо, що на відміну від гуманітарних дисциплін, де поряд з об'єктивними методами дослідження не малу роль відіграє суб'єктивне ставлення, думка науковця, що оперує фактами, природознавство можна вважати еталоном наукової об'єктивності, оскільки воно підкріплене результатами експерименту.

Не потрібно ототожнювати природознавство (в його класичному розумінні – сукупність наук про природу) з технічними науками або з математикою, оскільки технічні науки сфокусовані на закономірностях розвитку техніки, тобто на перетворенні світу, а природознавство – на пізнанні. Щодо математики, то вона досліджує знакові, а не природні системи. Та все ж говорячи про сучасне природознавство не слід забувати, що мова йде про так зване *точне природознавство*, в якому математика описує природне явища, процес і, відповідно, є теоретичною основою природничих наук. Якби не математична складова, то процес дослідження, результати експерименту назавжди лишилися би гіпотезою, так і не ставши законом.

Зрозуміло, що як окремі науки природничі, технічні та ін. ототожнювати не потрібно, а от дисципліни, які виникають на межі таких наук поправу можна віднести до природознавства. Цікаво з цього приводу розмірковує А. А. Горелов, який пише: «Слід враховувати відмінність між

природничими і технічними науками, з одного боку, і фундаментальними і прикладними – з другого. Фундаментальні науки – фізика, хімія, астрономія – вивчають базисні структури світу, а прикладні – займаються застосуванням результатів фундаментальних досліджень для вирішення як пізнавальних, так і соціально-практичних завдань. У цьому розумінні всі технічні науки є прикладними, але далеко не всі прикладні відносяться до технічних. Такі науки, як фізика металів, фізика напівпровідників є теоретичними прикладними дисциплінами, а металознавство, напівпровідникова технологія – практичними прикладними науками» [46, с. 16–17].

Як би ми не старалися розмежувати природничі, гуманітарні та технічні науки, все ж існуватиме цілий ряд дисциплін, які носитимуть міжгалузевий характер. Так, на грані між природничими і суспільними науками знаходиться економічна географія, в свою чергу між природничими і технічними – біоніка, а комплексною дисципліною, яка включає і природничі, і суспільні, і технічні розділи – є соціальна екологія.

Отже, підкреслимо ще раз те, що основою природознавства, на відміну від інших галузей знань, є експеримент. Так що ж таке експеримент? Перш за все це відповідь, яку дає нам природа, на поставлені запитання. «Ейнштейн говорив, що природа відповідає «ні» на більшість поставлених їй запитань і лише в окремих випадках від неї можна почути більш обнадійливе «можливо»... Якою б не була відповідь природи – «так» чи «ні», – вона все одно буде подана тією ж теоретичною мовою, якою було поставлено запитання» [46, с. 26].

Якщо ж говорити про науковий експеримент, то його особливістю є те, що у будь-який час кожен науковець повинен вміти відтворити його. Та слід пам'ятати, що не кожен науковий експеримент може стати фізичним законом. Для того, щоб це відбулося, необхідно один і той самий експеримент проводити з різними об'єктами дослідження. Причому чим менше вони схожі між собою, тим краще. Одне з перших запитань, яке повинен поставити собі науковець, досліджуючи те, чи інше явище: «Що

спільного у поведінці досліджуваних тіл, які на перший погляд реагують зовсім по-різному»? На одному з етапів наукового дослідження необхідно знайти аналогію у поведінці різноманітних тіл. Ще одним не менш важливим запитанням у процесі дослідження є таке: «Чи всі досліджувані об'єкти придатні для експерименту?» Тут можна дати однозначно негативну відповідь, оскільки, наприклад небесні світила можна тільки спостерігати. Щодо **Спостереження**, то це – один з *способів* або *методів* дослідження. У деяких галузях, зокрема в астрономії, спостереження є головним емпіричним методом дослідження. Хоча, щоб спостерігати за небесними тілами та аналізувати їх потрібно використовувати потужні телескопи і радіотелескопи. Та якщо складається так, що розміри досліджуваного об'єкту занадто великі, то буде йти мова про проведення так званого **модельного експерименту**, тобто коли замість реального об'єкту використовують його модель. Тіла, розміри і маса яких пропорційно зменшені у порівнянні з реальними тілами, а це і є – моделлю. Результати модельних експериментів, безсумнівно, можна вважати істинними [46, с. 26–27].

Поряд з **модельним** експериментом має місце **уявний експеримент**. Уявний експеримент – такий, у якому реальні моделі замінені ідеалізованими уявленнями про них. Проведення уявного або ідеального експерименту добре описують у своїй книзі «Еволюція фізики» А. Ейнштейн і Л. Інфельд. Всі поняття, якими оперують вчені – раціональні, а не емпіричні, тобто вони є результатом мисленневих дій людського розуму. Мова йде про ідеальну модель, тобто всі розрахунки, необхідні для проведення експерименту мають бути взяті з ідеальних об'єктів, наприклад, ідеально гладкі поверхні, ідеально круглі кулі і т. п. Такі уявлення називаються **ідеалізаціями** [46, с. 27].

Наука і експеримент неперервно пов'язані між собою, оскільки, як відомо, головною метою науки є висунення гіпотез і теорії як емпірично підтвердженої гіпотези.

Для науки важливу роль відіграють поняття. Аристотель вважав, що, описуючи сутність, на яку вказує термін, ми пояснюємо його значення.

Таким чином, пояснення терміну (а це і є визначення поняття) дозволяє нам зрозуміти цю річ в її найглибшій сутності [46, с. 28].

Формування понять – один з головних етапів дослідження. Цей процес – **теоретичний, а не емпіричним**. Але перед тим, як почати формувати поняття, необхідно сформулювати результати емпіричних досліджень, щоб кожен міг їх перевірити і переконатися в їх правильності.

На підставі емпіричних досліджень можуть бути зроблені **емпіричні узагальнення**. Для одних наук, таких як експериментальні, емпіричне узагальнення – це кінцевий етап дослідження, а от для теоретичних наук це лише початок, оскільки для того, щоб продовжити дослідження, необхідно сформулювати гіпотезу. Емпіричних фактів, не підкріплених жодною теорією, недостатньо. На теоретичному рівні потрібні поняття, закони, які вже відомі, на них можна опиратися при побудові гіпотези [46, с. 28].

В підручнику «Концепції сучасного природознавства» виокремлено влучну, як на наш погляд, думку В.І.Вернадського стосовно емпіричного узагальнення, а саме, він пише, що «емпіричне узагальнення спирається на факти, зібрані індуктивним шляхом, не виходячи за їх межі і не піклуючись про те, чи узгоджується чи не узгоджується отриманий висновок з іншими вже існуючими уявленнями про природу ... При гіпотезі береться до уваги який-небудь один або кілька важливих ознак явища і на підставі тільки їх будується уявлення про явище, без уваги до інших його сторін. Наукова гіпотеза завжди виходить за межі фактів, які послужили основою для її будови» [46, с. 29].

Актуальним стає питання, що ж відбувається після того, як висунуто певну гіпотезу? Це, напевно, означає не що інше, як те, що дослідження знову повертається на етап експериментальної перевірки. Якщо емпірична перевірка не спростувала гіпотези, то вона отримує статус закону природи. Наукове припущення буде гіпотезою до тих пір, поки не з'ясується те, чи підтверджується вона експериментально. Якщо припустити, що всі наукові твердження емпірично можна спростувати, то таку стадію наукового

дослідження, як гіпотеза, не можна вважати остаточною, тому що рано чи пізно вона або стане законом або її спростують [46, с. 29].

Сукупність законів, що стосується однієї галузі знань називається **теорією**. Якщо під час емпіричної перевірки теорія лишається не підтвердженою, вона може бути доповнена новими гіпотезами, яких не має бути забагато, оскільки велика кількість гіпотез ставить під сумнів існування такої теорії [46, с. 31].

Підводячи підсумки, продемонструємо структуру наукового пізнання, яку запропонував А. А. Горелов в «Концепції сучасного природознавства», де показав, що спостереження і експеримент підтверджують сукупність емпіричних узагальнень теорії, зокрема: «Емпіричний факт → науковий факт → спостереження → реальний експеримент → модельний експеримент → уявний експеримент → фіксація результатів емпіричного рівня досліджень → емпіричне узагальнення → використання наявного теоретичного знання → образ → формулювання гіпотези → перевірка її на досліді → формулювання нових понять → введення термінів і знаків → визначення їх значення → виведення закону → створення теорії → перевірка її на досліді → прийняття в разі необхідності додаткових гіпотез» [46, с. 32].

Аналізуючи вищеподану структуру побудови теорії, можемо констатувати, що вона не є універсальною і модифікується залежно від того про які науки йтиметься (теоретичні чи експериментальні). Підбір фактів їх узагальнення, формування гіпотези притаманні початковому етапу дослідження для більшості наукових теорій. Та після того, як гіпотеза сформульована, етапи становлення теорії розходяться, в одному випадку нам необхідно перейти до розробки теорії, а в другому – до перевірки гіпотези на досліді (рис. 1.15).



Рис. 1.15 Структура побудови теорії

Цікавими є міркування К. Поппера стосовно наукового статусу теорії, які представлені в його роботі «*Припущення і спростування*» (K. POPPER. «*Conjectures et refutations*», Payot, 1963–1985, pp. 5961, 64–65).

«Я [...] вирішив зробити те, чого ніколи раніше не робив, і переказати вам зміст своїх трудів із філософії науки, починаючи з осені 1919 р., коли я вперше замислився над такою проблемою: «коли можна надати теорії науковий статус?» або, інакше кажучи, «чи існує критерій, що дозволив би встановити природу або науковий статус тієї чи тієї теорії?»...» [140].

«Розмаїті міркування привели мене протягом зими 1919–1920 рр. до певних висновків, які мені хотілося б тепер сформулювати заново.

1) Якщо ми поставимо собі за мету шукати підтвердження, то для переважної більшості теорій знайти такі підтвердження або верифікації неважко.

2) Такі підтвердження є сенс враховувати лише в тих випадках, коли вони є наслідком *передбачень*, які робляться з певним ризиком; інакше кажучи, якби, в разі відсутності розглядуваної теорії, нам би довелося мати

справу з явищем, що несумісне з нею, – з явищем, яке її спростувало б.

3) Всяка «добра» наукова теорія виключає певні факти. тобто забороняє певним явищам мати місце. її цінність пропорційна обсягові дії такої заборони.

4) Теорія, яка не може бути спростована жодним явищем, що його можна собі уявити, не може вважатися науковою. Для теорій неспростовність не є перевагою (як то часто вважають), а очевидною вадою.

5) Всяка реальна спроба перевірити ту чи ту теорію тестами має на меті довести її хибність (to falsify) або спростувати її. Здатність бути перевіреною експериментально (тобто тестами) тотожна здатності бути спростованою; але ця властивість має певні ступені: деякі теорії краще піддаються тестуванню, їх легше можна спростувати, ніж інші, вони, в певному розумінні, наражаються на більший ризик.

6) Докази, які підтверджують теорію, слід брати до уваги лише *в тих випадках, коли вони добуті з автентичних тестів, що їм було піддано розглядувану теорію*; отже, ці тести можна визначити як серйозні, проте невдалі спроби довести хибність цієї теорії (надалі, щоб визначити їх, я користуватимуся терміном «підкріплювальні докази»).

7) Деякі теорії, що піддаються серйозним тестам, підтримуються своїми прихильниками і після того, як було доведено їхню хибність, – ці останні приєднують до них яку-небудь допоміжну гіпотезу, характеру *ad hoc*, що дає змогу вберегти теорію від спростування. Такий прийом завжди залишається можливим, але ця рятувальна операція має той негативний бік, що руйнує або, в ліпшому випадку, частково послаблює науковість теорії (тому я назвав цей різновид теоретичного порятунку «умовною підтримкою» або «умовною воєнною хитрістю»).

Можна підсумувати всі ці міркування таким чином: критерій науковості тієї чи іншої теорії полягає в можливості оголосити її недійсною, спростувати її, тобто піддати її тестуванню» [140].

Та все ж відкритим лишається найбільш дискусійне питання у

методології природознавства про об'єктивний статус наукового закону.

Як би там не було, та природознавство націлене на вивчення світу з метою творення законів його функціонування як продуктів людської діяльності.

В підрозділі 1.1 ми наводили схему основних наукових напрямів у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук (рис. 1.12), спробуємо виокремити з неї систему природничих наук.

Якщо вилучити з вищезгаданої схеми блок соціально-гуманітарних наук отримаємо класифікацію природничих, технічних наук (рис. 1.16).

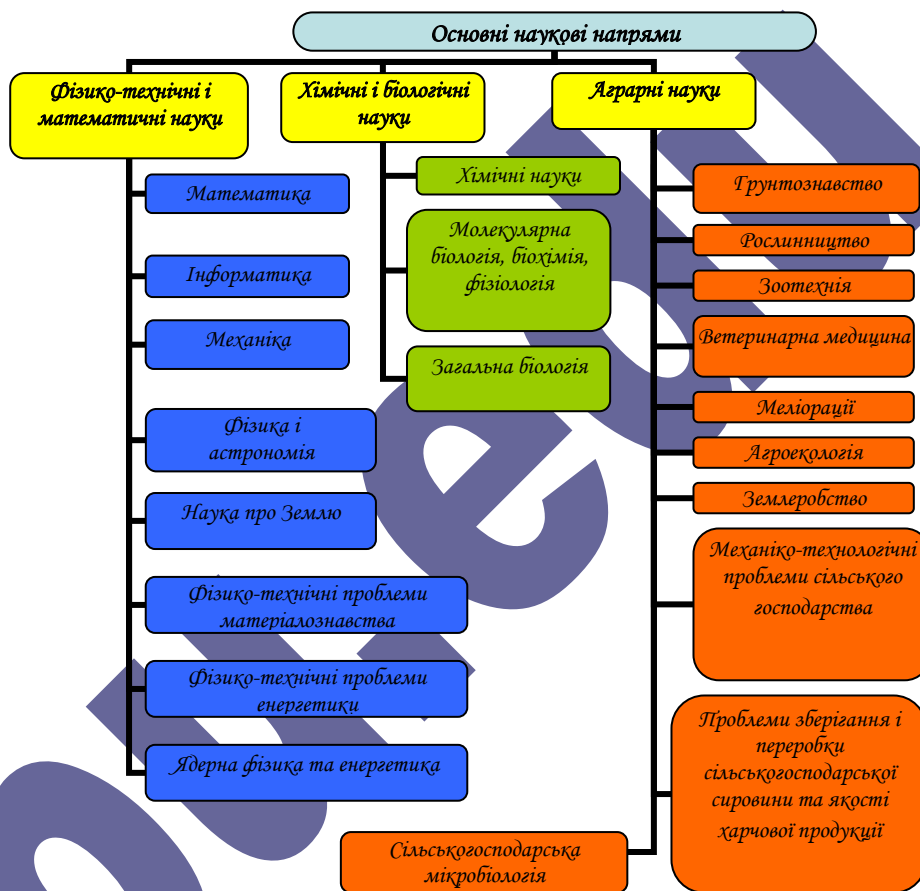


Рис. 1.16 Основні наукові напрями у галузі природничих, технічних наук

Як бачимо така класифікація відображає сучасну картину природознавства, дещо схожу класифікацію наводить О. В. Михальчук у своїй роботі «Історія науки і техніки» (рис. 1.17) [103, с. 293]. В представленій класифікації, відносно попередньої окремо виділено блок наук про землю та блок медичних наук.

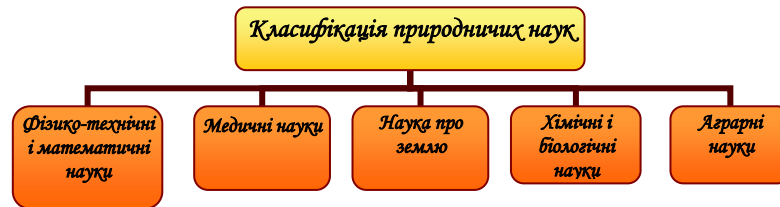


Рис. 1.17 Класифікація природничих наук за О. В. Михальчуком

Для порівняння виокремимо блок природничих наук з класифікації видів науково-технічної діяльності відповідно до ДК (рис. 1.18) [55].

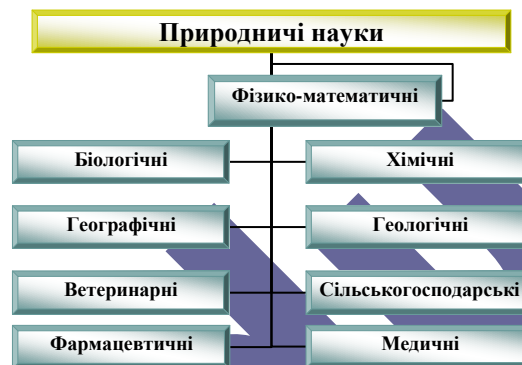


Рис. 1.18 Блок природничих наук відповідно до ДК

Можемо спостерігати, що у вище наведеному блоці «Фізико-математичні науки» представлені окремим сегментом, також окремо розглядаються біологічні і хімічні науки; географічні і геологічні науки теж відокремлено, на відміну від попередньої класифікації, де вони входять до групи наук про землю. Самостійною структурною одиницею є й фармацевтичні та ветеринарні науки.

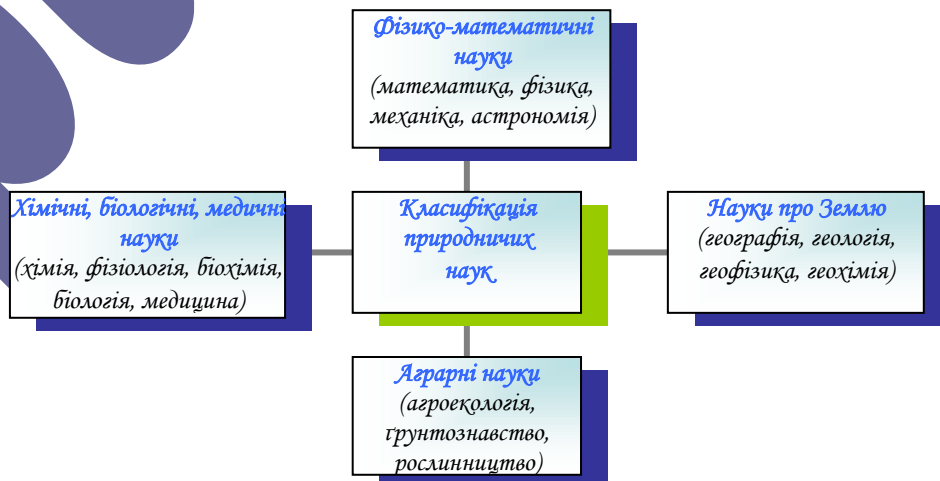


Рис. 1.19 Класифікація природничих наук

На наш погляд, найбільш доцільно сучасне природознавство класифікувати за такою схемою (рис. 1.19)

Проаналізуємо кожен з блоків, представлених в класифікації, та виділимо характерні ознаки цих наук.

Фізико-математичні науки. Математика. У «Словнику-довіднику з природознавства» подається визначення поняття «*Математика*» – (від грец. *mathema* – пізнання, наука) наука про кількісні відношення і просторові форми дійсного світу. Розрізняють *раціональну, фундаментальну та прикладну математику*. З одного боку математика – це розділ наукового знання про раціональні структури (величини, множини), з другого це «чиста» – фундаментальна математика, що ґрунтується на аксіомах та поняттях шляхом побудови строгого логічного доведення. Прикладна математика – галузь наукового знання, яка розглядає застосування математичних методів і моделей в інших сферах діяльності. До початку XVII ст. математика – переважно наука про числа, скалярні величини і порівняно прості геометричні фігури. До цього періоду належить виникнення арифметики, геометрії, пізніше алгебри та тригонометрії. З середини XVII ст. ведуться дослідження змінних величин та функціональної залежності між ними. Ці розробки послужили відкриттю аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числень. Виникнення і розвиток теорії диференціальних рівнянь, диференціальної геометрії припадає на XVIII ст. Основними здобутками в геометрії у XIX-XX ст. можна вважати дослідження «просторів», окремим випадком яких є евклідовий простір. Розвиваються нові дисципліни: теорія функцій комплексної змінної, теорія груп, проєктивна геометрія, неевклідова геометрія, теорія множин, математична логіка, функціональний аналіз та інші [61, с. 188–189].

Зосередимо свою увагу на дослідженнях у галузі «Математика», що відбувалися протягом XIX століття, оскільки саме вони поклали основи краху існуючих ідеалів.

Головними інтересами для математиків XIX сторіччя стає дослідження *структур*. Саме відношення, а не речі, цікавлять науковців, формалізації та аксіоматизації, основні критерії строгості тогочасної науки. «Формалізм добре застосовується до систем, позбавлених усякого змісту, і віддає перевагу строгим операціям над точно визначеними символами. Отже, формалізація полягає в створенні штучної мови, яка користуватиметься комбінаціями знаків, узятих із наперед фіксованого списку, комбінацій, що утворюються за правилами абсолютно точного синтаксису, де немає місця жодним двозначностям»[140].

Загальна система побудована на довільних, але точно визначених основах, так можна визначити процес аксіоматизації, яка крокує поруч із формалізацією. Отже, аксіоматика – це свого роду формалізована система речень, очищена від емпіричного змісту (вона включає в себе лише символи), побудовану на основі неозначуваних термінів та початкових тверджень.

Однією з провідних математичних теорій є теорія множин, яка має відповідати критеріям строгості, в якій і застосовується формалізація, і аксіоматизація.

Проте на початку нашого сторіччя у багатьох математиків виникли сумніви стосовно того, чи не може аксіоматизована теорія множин мати суперечливі твердження. Це спричинено відкриттям Бертраном Расселом парадоксів. Ці сумніви похитнули підвалини аксіоматизованої теорії, що призвело до так званої «кризи основ» [140].

Провідну роль в дослідженнях стосовно розв'язання цієї системи відіграв Д. Гільберт – німецький математик (1862–1943 рр.). Він аксіоматизував евклідову геометрію в «*Основах геометрії*» (1899 р.), проводячи дослідження разом зі своїми учнями вивів «метод формування певних несуперечливих, проте відносно обмежених у своїх спроможностях доведення систем» [140]. Отже, несуперечливість теорії множин має зводитися до несуперечливості арифметики, саме ця ідея почала відігравати провідну роль в дослідженнях на тему несуперечливості аксіоматизованих

теорій. Проте більшість математиків майже не мали сумнівів у позитивному результаті власних трудів, плануючи досить швидко довести несуперечливість теорії.

Так у 1931 Курт Гедель поклав край таким надіям: «Існують істинні, проте нерозв'язні (не можна довести ані їхню істинність, ані їхню хибність) речення в царині арифметики, якщо ми припустимо, що вона несуперечлива. Ця прогалина в структурі дедуктивних висновків означає, що система аксіом неповна; звідси й назва «теорема неповноти»» [140]. Представимо її в будь-якій потужній, формалізованій системі, що містить в собі арифметику, існують істинні твердження, які не можуть бути доведені, якщо ми припустимо несуперечливість арифметики [140].

«*Нерозв'язність* – це не що інше, як друга сторона *неповноти*. Друга теорема Геделя встановлює неможливість довести *несуперечність* будь-якої формалізованої системи, що містить у собі арифметику, засобами цієї ж таки системи. Доведення несуперечливості стає можливим лише тоді, коли ми вийдемо за межі даної теорії. Але якщо несуперечливість системи не може бути доведена формалізованими засобами, внутрішньо притаманними цій системі, якщо в ній існують нерозв'язні висловлювання, тоді наш розум опиняється перед тривожними межами можливостей формалізації та аксіоматизації» [140].

Отже, в той час як математики тієї доби намагалися засобами людського розуму досягти абсолютної істини, Курт Гедель зруйнував надію певності в математиці. Таким чином, можемо стверджувати, що ми спостерігаємо кінець абсолютних істин.

Говорячи про сучасну математику, потреби розвитку її самої, «математизація» різних областей науки, проникнення математичних методів в велику кількість сфер практичної діяльності, швидкий прогрес обчислювальної техніки призвели до появи цілого ряду нових математичних дисциплін; таких як теорія ігор, теорія інформації, теорія графів, дискретна математика, теорія оптимального управління [155, с. 781].

Говорячи про структуру сучасної математики, то умовно її можна поділити на вищу та елементарну. Стосовно вищої математики, можемо відмітити, що вона насичена великою кількістю інтегрованих курсів: векторна алгебра, фінансова математика, економетрія, методи обчислень та інші. Схематично основні курси вищої та елементарної математики представлені на (рис. 1.20).

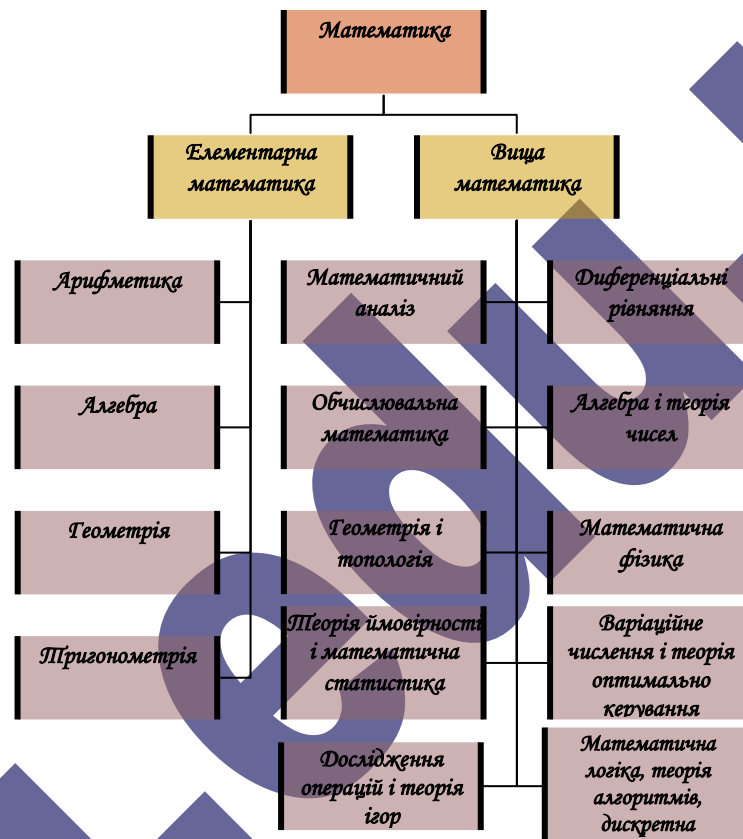


Рис. 1.20 Структура «Математики»

Фізика. «Фізика – (від грец. φυσικός природний, φύσις природа) – наука, що вивчає найпростіші і разом з тим найбільш загальні закономірності явищ природи, властивості і будову матерії та закони її руху. Тому фізика та її закони лежать в основі всього природознавства. Відповідно до об’єктів вивчення фізику поділяють на фізику елементарних частинок, атомних ядер, атомів, молекул, твердих тіл, плазми та ін.» [155, с. 1425].

Основою дослідження фізичних явищ є експеримент. Який в подальшому слугує фундаментом для формулювання законів, якими пояснюються ці явища. Враховуючи це, фізику поділяють на

експериментальну та теоретичну. Ці два напрями тісно переплетені між собою, оскільки, теоретична фізика обґрунтовує вже існуючі експерименти або передбачає нові, а експериментальна досліджує явища для підтвердження результатів теорії.

Кожна з віх розвитку світової цивілізації ознаменована рядом відкриттів в області фізики. Найвідомішими були відкриття законів руху тіл (закони Ньютона), створення основ електрики в XVII ст. такими вченими як Р. Боль, Б. Франклін. В свою чергу у 1831 р. М. Фарадей об'єднав електрику і магнетизм, показавши, що магніт індукує в електричному колі, тим самим поклавши основу теорії електромагнітних полів (Д-К. Максвелл). У XIX ст. відкрито науку термодинаміку, а XX ст. ознаменоване відкриттям А. Енштейном теорії відносності, у 1911 році Е. Резерфорд побудував планетарну теорію атома, а в 1913 році Н. Бор побудував модель атома.

Таким чином, на відміну від математики царина фізики XX століття стала ареною грандіозних революцій.

Огляд основних відкриттів в галузі фізики робить Ж. Рюс у своїй роботі «Поступ сучасних ідей»: «У фізиці відбувся розрив, настільки ж вирішальний, наскільки нелегкий, з провідними ідеями минулих століть. Макс Планк (1858–1947 рр.) – німецький фізик, що розвинув концепцію, згідно з якою обмін енергією відбувається не в безперервний спосіб, Альберт Айнштайн (1879–1955 рр.) – німецький фізик (з 1940 р. натуралізований американський підданий), який здійснив у історії науки справжній переворот своїми спеціальною та загальною теоріями відносності, Вернер Гайзенберг (1901–1976 рр.), що відкрив принцип невизначеності, Ервін Шредингер (1887–1961 рр.) – австрійський фізик, який розвинув квантову механіку, Нільс Бор (1885–1962 рр.) – датський фізик, творець першої квантової теорії атома і поняття доповнюваності, Поль Дірак (1902–1984 рр.) – англійський фізик, що об'єднав квантові теорії і ввів туди релятивізм, Луї де Бройль (1892–1987 рр.), який заклав основи квантової механіки, та ін. – скільки славетних імен, що позначили своїм генієм золотий вік фізики! 1905 рік, коли

Айнштайн створює, з одного боку, спеціальну теорію відносності, а з другого – відкриває фотон, став поворотним для історії ідей у фізиці. Призначені для розв'язання суперечностей, які виникли в XIX сторіччі в теоріях механіки та електромагнетизму, Айнштайнові пропозиції здійснили справжню революцію в усій фізиці, спричинивши в процесі відкриття найглибших основ структури матерії та законів, що нею правлять, палкі дискусії щодо природи реального, дискусії, які й сьогодні далекі від того, щоб затихнути» [140].

Ці відкриття певною мірою відбувалися в двох діаметрально протилежних, на перший погляд, галузях. З одного боку це сфера квантової механіки, яка оперує нескінченно малими величинами, з другого боку, це галузь, де діють закони спеціальної та загальної теорії відносності.

«Окрема» або «спеціальна» теорія відносності стверджує, що всі фізичні закони у всіх інерційних системах відліку мають однакове формулювання. Ця теорія не розповсюджується на неінерційні системи відліку та на гравітаційні сили, тому Ейнштейном було опубліковано нову загальну теорію відносності, яка застосовується для опису гравітаційної взаємодії тіл.

В основі квантової теорії (мікрочастин) лежать фундаментальна фізична теорія, що поєднує і уточнює результати класичної механіки і класичної електродинаміки.

Таким чином, в першій половині XX сторіччя *теорія відносності* і *квантова механіка* спричинили фундаментальні зміни підвалин нашої свідомості. «Теорія відносності примушує нас відмовитися від ідеї про абсолютний час, вона дозволяє об'єднати час і простір; а загалом – вона тлумачить явища, які фізика, побудована на уявленнях Ньютона, залишала непоясненими. Що ж до *квантової теорії*, то вона ставить у привілейоване становище статистичний детермінізм, ставлячи під сумнів чимало аспектів сучасної епістемології і сучасної науки. Більше того, вона сприяла об'єднанню філософії та фізики (принаймні в Німеччині). І таким чином вона

долає обмежений кругозір позитивізму. Вона, безперечно, є однією з небагатьох теорій, які не підпадають під гусерліанську критику, викладену в «Кризі європейських наук та трансцендентальній феноменології» [140].

Сьогодні актуальними є міждисциплінарні дослідження, зокрема агрофізика, біофізика, астрофізика та інші.

Класифікацію фізичних наук відобразимо схематично (рис. 1.21).



Рис. 1.21 Класифікація фізичних наук

Відповідно до класифікації видів науково-технічної діяльності Державного класифікатора України «Фізика» – це підвид, виду «Дослідження та розробки в галузі фізико-математичних наук» підкласу «Дослідження та розробки в галузі природничих наук», що відповідає класу «Дослідження та розробки в галузі природничих і технічних наук». До «Фізики» відносять [55]:

Фізика приладів, елементів і систем.

- Теоретична фізика.
- Радіофізика.
- Фізична електроніка.
- Оптика, лазерна фізика.

- Акустика.
- Фізика твердого тіла.
- Фізика плазми.
- Фізика низьких температур.
- Фізика напівпровідників і діелектриків.
- Магнетизм.
- Фізика металів.
- Теплофізика та молекулярна фізика.
- Фізика молекулярних і рідких кристалів.
- Фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій.
- Хімічна фізика, фізика горіння та вибуху.
- Фізика і хімія поверхні.
- Фізика полімерів.
- Фізика пучків заряджених частинок.
- Надпровідність.
- Фізика колоїдних систем.

Астрономія. «Астрономія (грец. *αστρον* – зірка і *νόμος* – закон) – наука про будову та розвиток космічних тіл та їх систем і Всесвіту загалом» [155, с. 84].

Становлення сучасної астрономії пов'язують з переходом до геліоцентричної системи світу Миколи Коперніка (середина XVI століття), що прийшла на зміну геоцентричній системі Птолемея (II століття), з початком досліджень за допомогою телескопа небесних тіл (Галілео Галілей, початок XVII століття), відкриттям І. Ньютоном закону всесвітнього тяжіння (кінець XVII століття). XVIII – XIX століття ознаменовані накопиченням знань про Сонячну систему, Галактику і фізичну природу зірок, Сонця, планет і інших космічних тіл. Аналізуючи XX століття, можна помітити, що астрономія стала поділятися на *спостережну та теоретичну*. Зрозуміло, що спостережна астрономія зорієнтована на спостереження за небесними тілами. Теоретична – на створення моделей для опису астрономічних явищ.

Астрономію, залежно від методів дослідження поділяють на:

- Астрометрія;
- Небесну механіку;
- Астрофізику;
- Зоряну астрономію;
- Фізичну космологію.

Хімічні, біологічні, медичні науки.

Хімія. Влучно описано поняття «хімія» та виокремлено вершини її розвитку в «Радянському енциклопедичному словнику»: «Хімія (можливо – від греч. *Chemia* – Хемія, одне з найдавніших назв Єгипту), наука, що вивчає перетворення речовин, яке супроводжується зміною їх складу і (або) будови. Хімічні процеси (одержання металів з руд, фарбування тканин, вироблення шкіри та ін.) використовувалися людством вже на зорі його культурного життя. У III–VI ст. зародилася алхімія, завданням якої було перетворення «неблагородних» металів в «благородні». З епохи Відродження хімічні дослідження все більшою мірою стали використовувати для практичних цілей (металургія, виробництво кераміки, фарб); також виник особливий медичний напрям алхімії – ятрохімія. У 2-й половині XVII ст. Р. Бойль дав перше наукове визначення поняття «хімічний елемент». Період становлення хімії як істинної науки завершився у 2-й половині XVIII ст., коли був сформульований закон збереження мас при хімічних реакціях. На початку XIX століття Дж. Дальтон заклав основи хімічної атомістики, А. Авогардо ввів поняття «молекула». Ці атомно-молекулярні уявлення утвердилися лише в 60-х рр. XIX століття. Тоді ж А. М. Бутлеров створив теорію будови хімічних сполук, а Д. І. Менделєєв відкрив періодичний закон. З кін. XIX–поч. XX ст. найважливішим напрямком хімії стало вивчення закономірностей хімічних процесів. У сучасній хімії окремі її області – *неорганічна хімія, органічна хімія, фізична хімія, аналітична хімія, хімія полімерів* стали значною мірою самостійними науками. На стику хімії та інших областей знання виникли, наприклад, біохімія, агрохімія, геохімія. На законах хімії

базуються такі технічні науки, як хімічна технологія, металургія» [155, с. 1468] .

Біологія. «*Біологія* – (дав.-гр. *βίος* – життя, дав.-гр. *λόγος* – слово; наука) – сукупність наук про живу природу – про величезне різноманіття вимерлих і нині існуючих живих організмів, що вивчає їх будову і функції, розвиток особин і родів взаємозв'язок між собою і з неживою природою» [155, с. 140].

Найважливішими досягненнями в галузі біології можна вважати, зокрема, у XVII–XVIII ст. відкриття механізм кровообігу (Вільям Гарвей, 1628), класифікації рослин і тварин (Карл Лінней, 1735).

Жаклін Рюс у «Поступі сучасних ідей» наводить історичну ретроспективу відкриттів у галузі біології в першій половині XX сторіччя: «Теорія спадковості набуває справді наукового статусу. Утворюється генетика: відобувають із забуття праці Менделя, проводить свої дослідження американець Морган, далі, 1944 р., стає відомо про існування ДНК і, нарешті, в 1944 р. роблять свої відкриття Вотсон і Крик, установивши структуру ДНК у формі подвійної спіралі, – ось головні моменти її розвитку та утвердження. Вчені усе краще й краще починають розуміти механізми передачі спадкової інформації» [140].

Популярними у XX ст. стають такі напрямки як генетика, фізико-хімічна біологія, біохімія, екологія.

Існує велике різноманіття біологічних дисциплін, серед них *анатомія, біоінженерія, біофізика, біоніка, вірусологія, генетика, екологія, фізіологія* та інші.

Медичні науки. «*Медицина* (лат. *Medicina* – від *medicus* – лікарський, лікувальний), галузь науки і практична діяльність, спрямовані на збереження і зміцнення здоров'я людей, попередження і лікування хвороб» [155, с. 789].

Методи та способи визначення та лікування хвороб були накопичені практичною діяльністю протягом багатьох століть, відомі й до нині.

Вершиною лікарського мистецтва в стародавньому світі була діяльність Гіппократа. Галеном було систематизовано здобутки медицини у 2 ст. н. е., його система, доповнена Ібн Синою і канонізована церквою, панувала в медицині аж до початку нового часу. У XVI–XVII століття основами практичної медицини виступають анатоμο-фізіологічні відкриття А. Везалія, У. Гарвея, праці Парацельса, клінічна діяльність А. Паре і Т. Сиденхема.

Розвиток природознавства, науки і техніки, зокрема, клініко-анатомічних та клініко-експериментальних напрямів, методів об'єктивного діагностування хворого (18 – 19 ст.) зумовили становлення наукових основ медицини. З плином часу та формуванням галузі в медицині виділилося ряд окремих напрямів: клінічна, спортивна, судова медицина, медична психологія та інші. Умовно медицину можна поділити на дві взаємозалежні складові: теоретичну, та практичну. Так, до теоретичної відносять: *анатомія, фізіологія, гістологія, біохімія* та інші. Щодо практичної складової, то вона на практиці застосовує надбання теоретичної медицини і її в свою чергу поділяють за критеріями: лікування захворювання *різних органів та систем* (стоматологія, ендокринологія), лікування *різними методами* (терапія, хірургія), лікування захворювань різної етіології (причини виникнення), наприклад: травматологія, медицина інфекційних хвороб [155, с. 789].

Аграрні науки. Під поняттям «аграрні науки» слід розуміти міждисциплінарний комплекс точних, природничих наук, що використовується в сільському господарстві. Часто це поняття ототожнюють з поняттям «сільське господарство – галузь господарства, спрямована на забезпечення населення продовольством (їжею) і отримання сировини для ряду галузей промисловості» [103, с. 321]. Основою цих понять є наука – «агрономія (від *агро* ... і греч. *nomos* – закон) – комплекс наук про обробку сільськогосподарських культур». Зачатки агрономії відомі нам ще з Древнього Єгипту, Греції, Китаю, Індії, Древнього Риму. Та все ж активна фаза розвитку припадає на кінець 18 ст. в цей час почала вдосконалюватися

системи землеробства, розроблялися теорії захисту рослин від хвороб і шкідників, методи насінництва. З 2-ї пол. 19 ст. з'являються нові напрямки науки, такі як агрохімія, ґрунтознавство, селекція. Великі заслуги в становленні та розвитку агрономії належать російським вченим А. Т. Болотову, І. М. Комову, А. Теер, Ю. Лібіху, А. В. Советова, В. В. Докучаєва, В. Р. Вільямсу, К. А. Тімірязєва, Д. Н. Прянишникова, І. В. Мічуріна, Н. І. Вавілову і ін.

Сучасна агрономія має велике розгалуження наук. Це й *землеробство, агрохімія, агрофізика, рослинництво, селекція, насіннезнавство, фітопатологія, сільськогосподарська ентомологія, сільськогосподарська меліорація та зоотехнія, ветеринарна медицина* та ін. Науковці-аграрії сьогодення працюють над механіко-технологічними проблемами сільського господарства, проблеми зберігання і переробки сільськогосподарської сировини та якості харчової продукції, а також актуальними сьогодні є проблеми сільськогосподарської мікробіології [155, с. 18].

Науки про Землю. *Науки про Землю* (геонауки) – науки, що вивчають планету Земля (літосферу, гідросферу і атмосферу), а також космічний простір навколо Землі. Основою наук про Землю виступає геологія.

В Енциклопедичному словнику представлено поняття і короткий опис етапів формування як наукової галузі: «Геологія (від гео ... і ... логія) – комплекс наук про склад, будову та історію розвитку земної кори і Землі. Витоки геології відносяться до глибокої давнини і пов'язані з першими відомостями про гірські породи, мінерали і руди. Термін «геологія» ввів норвезький вчений М. П. Ешольтом (1657). В самостійну гілку природознавства геологія виділилася в XVIII – початок XIX ст. (У. Сміт, А. Г. Вернер, Дж. Геттон, Ч. Лайель – за кордоном; М. В. Ломоносов, В. М. Севергін – в Росії). Стрімкий розвиток геології – становлення її як науки (кін. XIX – поч. XX ст.) – пов'язаний з введенням фізико-хімічних і математичних методів дослідження. Сучасна геологія включає: *стратиграфію, тектоніку, геодинаміку, морську геологію, регіональну*

геологію, мінералогію, петрографію, літологію і геохімію, вчення про корисні копалини, що вивчають будову, склад земної кори. Геологія тісно пов'язана з фізичною географією, геофізикою, кристалографією, палеонтологією та ін. Особливу групу становлять галузі прикладного значення: *гідрогеологія, інженерна геологія* тощо. А також нові напрямки геології, що зародилися на стиках з іншими природничими науками, – *петрофізика, геохімія* та ін. [155, с. 292].

Слід зазначити, що на сьогодні в еру прогресу, епоху технологій виокремлено понад тридцять наук про Землю.

Підсумовуючи, зазначимо, що період від 20-х до 30-х років був переломним для природознавства. В цей період з'являються логіки, які, крім істинності та хибності, припускали наявність інших значень. Наприклад, Гедель сформулював свої відомі теореми про існування межі формалізації системи.

Оновлення філософської проблематики спричинене революцією великих наукових відкриттів. «Квантова механіка, сучасна теорія мікрофізики тощо привели вчених до усвідомлення необхідності переосмислити самі принципи наукового пізнання. Ці метаморфози, в кінцевому підсумку, спричинилися до безпрецедентної кризи основ»[140].

1.3 Модерне природознавство та гуманітарне знання: дисциплінарний розкол в освіті

Становлення наук про людину в першій половині ХХ, які замінили «духовні науки», можна поправу вважати вирішальним елементом у поступі сучасних ідей.

З'ясуємо основні надбання доби: «*«Психофізичні елементи»* (1860 р.) Фехнера, німецького фізіолога та філософа, «*Психологія з погляду прихильника біхевіоризму»* (1913 р.) Дк. Б. Вотсона, який обстоює принципи біхевіоризму тощо. Соціологія, названа так Огюстом Контом, здобуває

об'єктивні методи дослідження з появою «Правил соціологічного методу» (1895 р.) Дюркгайма й поступово буде визнана автономною дисципліною. В 1900 р. з виходом у світ «Тлумачення сновидінь» Фрейда народжується психоаналіз, а в 1916 р. «Курс загальної лінгвістики»¹ Фердинанда де Сосюра знаменує закладення підвалин під сучасну науку про мову. Це лише кілька прикладів серед безлічі інших...» [140].

Деякі з наук про людину починають цікавитись філософською проблематикою; не зливаючись із філософією, вони порушують філософські проблеми.

«3. Фрейд досліджує провідне місце Підсвідомого в процесі становлення людини. У своїй теорії сексуальної етіології неврозів він підкреслює вирішальну роль лібідо у формуванні неврозу.

Соціальна психологія може пишатися працями Дж. Л. Морено, присвяченими психодрами та соціодрами.

Лінгвістика, створена Фердинандом де Сосюром, розвивається зусиллями Празької, Копенгагенської та інших шкіл» [140].

Усі ці ідеї продовжують свій розквіт у глобалізованому світі третього тисячоліття, де розвиток суспільства стає можливим лише завдяки ефективній реалізації людського потенціалу.

Беззаперечно, суспільство ефективно функціонуватиме, тоді коли в ньому будуть створені умови для самореалізації кожної особистості для максимального розкриття її творчо-продуктивного потенціалу.

Питаннями дослідження суспільства та особистості зокрема – займаються суспільні (соціальні) науки.

В праці «Історія науки і техніки» Михальчук О.В. пише так: «Соціальні та суспільні науки у багатьох першоджерелах називають «суспільствознавством» – загальною наукою, що включає групу наукових дисциплін, предметом дослідження яких є суспільство – як система загалом, так і окремі його частини, функції та елементи, закономірності розвитку суспільних відносин, а також людина та її духовна культура» [103, с. 220].

Більш детально зупинимося на поняттях «суспільне» та «соціальне», з одного боку ці поняття – синоніми, з другого боку поняття «суспільне» ширше за поняття «соціальне». Якщо йдеться про суспільство загалом, то поняття й справді можливо ототожнювати. Якщо ж мова йтиме, скажімо, про відносини в соціальній групі або ж місце людей у соціальній структурі, то у цьому випадку «соціальне» охоплює лише деякі аспекти «суспільного». Говорячи про групу наук, на нашу думку, ці поняття можна вважати тотожними, оскільки йтиметься про сукупність дисциплін, об'єднаних терміном «соціум» (лат. *socius* – суспільний, *societas* – суспільство) та всього, що його стосується.

Під терміном «соціумом», за означенням О. В. Михальчук, що подано в «Історії науки і техніки» слід розуміти:

- суспільство як цілісна соціальна система;
- людська спільність певного типу (родові і сімейно-споріднені, соціально-класові, національно-етнічні, територіально-поселенські спільності);
- соціальне оточення людини, сукупність форм діяльності людей, що історично склалися [103, с. 261].

Іноді суспільні науки ототожнюють з гуманітарними. Гуманітарні науки (від *humanus* – людський, *homo* – людина) – дисципліни, що вивчають людину у сфері його духовної, розумової, моральної, культурної та громадської діяльності. Або ж як пише Михальчук О.В.: «Гуманітарні науки – група академічних дисциплін, об'єднаних прагненням до вивчення якісних аспектів людського буття і людських стосунків, які взагалі не припускають єдиної, чітко визначеної системи, що визначала б конкретні межі між ними» [103, с. 220].

Зрозуміло, що ці науки безпосередньо пов'язані між собою, та все ж група суспільних наук ширша за своїм змістом, оскільки проблеми людського буття є однією з складових суспільства.

Гуманітарне знання слід розуміти як знання про гуманістично-особистісне у людині. В такому випадку соціальні науки можуть виступати гуманітарними, якщо людина, як індивідуум, як особистість буде центром наукового знання. Та все ж, суспільні науки прагнуть виявити та проаналізувати явища, процеси та зв'язки між суб'єктами у суспільстві. Зокрема, соціальне знання як складова цих наук зосереджене на проблематиці відносин між соціальними класами, демографічними і професійними групами, і в цей же час виступає результатом дослідження законів, фактів, залежностей суспільно-історичного процесу. Щодо гуманітарного знання, то воно ґрунтується на дослідженні діяльності людини її світогляду, духовних цінностей. Коли науковець досліджує суспільні тенденції в розвитку людства, він функціонує як суспільствознавець, а коли він вивчає індивідуально-особистісні чинники, він діє як гуманітарій [183].

Аналізуючи сказане, приходимо до висновку, що соціальне і гуманітарне знання взаємозв'язані. Не існує суспільства без людини, але й людини без суспільства – теж.

Основним апаратом в процесі пізнання для гуманітаріїв є розуміння. Ясно, що «розуміння» – тлумачення фактів, явищ має право на існування, хоч і не має математичної точності, якою наділені природничі і технічні науки [183].

Суспільні та гуманітарні науки покликані:

- сприяти формуванню в людини світоглядних орієнтирів, моральних якостей, суспільних цінностей;
- допомагати індивідууму знайти своє місце в світі, жити в гармонії з собою, нести відповідальність за свої вчинки перед іншими та соціумом;
- навчитися особистості жити в мирі з іншими, переборювати власний егоїзм, усвідомлювати наслідки власної діяльності.

В першому підрозділі даного розділу нами було подано схему – основних наукових напрямів у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук. Блок соціальних і гуманітарних наук, зокрема, представлено:

економічними, соціологічними, філософськими, політико-правовими, історичними науками, також до нього входять: мовознавство, літературознавство, сходознавство, науки про людину (гуманітарний блок), культурологічні дослідження.

Відповідно до класифікації видів науково-технічної діяльності ДК Дослідження і розробки в галузі гуманітарних та суспільних науки можна поділити на два блоки: гуманітарний до якого належать історичні, філологічні науки та мистецтвознавство та суспільний, відповідно, – соціологічні, політичні, філософські, економічні, юридичні, педагогічні, психологічні науки, фізичне виховання та ін.

Соціологічні науки. *Соціологія* (від лат. *societas* – «суспільство» та грец. *λογος* – «вчення», «знання», «наука») – наука про умови та процеси у суспільстві, а також про спостереження над ними [103, с. 262].

Соціологічні науки відіграють ряд суспільно важливих функцій. До них належать теоретико-пізнавальна, практично-перетворювальна, світоглядно-ідеологічна та прогностична [28]. Проаналізуємо ці функції:

Теоретико-пізнавальна функція. Соціологія намагається скласти найбільш повну картину соціальних відносин і процесів в сучасному суспільстві. Вона дає змогу людині зрозуміти події, які відбуваються в її житті та в навколишньому світі, займається вивченням закономірностей суспільного розвитку.

Практично-перетворювальна функція. Цю функцію пов'язують з управлінням соціальними процесами, з пошуком оптимальної системи реформ для конкретного суспільства.

Світоглядно-ідеологічна націлена на формуванні наукової ідеології.

Прогностична функція відповідає за прогнозування тенденції розвитку суспільства, соціальних явищ [28].

Як бачимо соціологічні науки мають неабияке значення для функціонування суспільства як цілісної системи.

Економічні науки. *Економіка або економічна наука* – наука про господарство, управління ним, відносини людей з навколишнім світом у процесі виробництва, розподілу, обміну та споживання матеріальних і нематеріальних благ [59].

Комплекс економічних наук та суспільство неперервно пов'язані між собою, оскільки центральне місце в економічній системі належить людині. Так як саме вона є носієм і реалізатором економічних потреб та інтересів суспільства, суб'єктом і об'єктом господарської діяльності, вона об'єднує і узгоджує функціонування всіх ланок економічної системи. Економічні знання допомагають проаналізувати потреби суспільства, контролювати відносини між об'єктами та суб'єктами господарювання, визначають способи раціонального використання ресурсів.

Історичні науки. Блок наук, що займається дослідженнями історії людства. За відомостями з Енциклопедичного словника: «*Історія* (від греч. *historia* – розповідь про минулий), 1) процес розвитку природи і суспільства; 2) Комплекс суспільних наук (історична наука), що вивчають минуле людства у всій його конкретності і різноманітті. Для встановлення закономірностей історичного розвитку досліджуються факти, події та процеси на базі історичних джерел, якими займаються джерелознавство та ряд допоміжних історичних дисциплін... Історія складається з всесвітньої (загальної) історії та історії окремих країн і народів (їхня вітчизняна історія); поділяється на історію первісного суспільства, давню історію, середньовічну історію, нову історію, новітню історію. Галузі: економічна історія, військова історія, історична географія, історіографія та ін. Органічні частини історії як комплексу наук – спеціальні історичні науки археологія та етнографія. Історія різних сторін культури, науки і техніки вивчається історичними розділами відповідних наук (історія математики, історія фізики тощо) і видів мистецтва (історія музики, історія театру тощо)» [155, с. 517].

Політико-правові науки. Система політичних та юридичних наук

Право або юриспруденція (лат. *juris–prudentia* – правознавство, від лат. *jus* – право і лат. *prudentia* – передбачення, розумність, мудрість) – комплексна наука, що вивчає сутнісні властивості держави і права; сукупність правових знань, практична діяльність юристів і система їхньої підготовки [103, с 264].

Юридичні науки мають розгалужену систему дисциплін: теорія держави та права, цивільне, кримінальне, адміністративне право та інші.

Політична наука або політологія (грец. «політикос» – що належить громадянам, громадський; «політес» – громадянин; «поліс» – місто; «логос» – слово, вчення) – наука про політику, тобто про особливу сферу життєдіяльності людей, пов'язаної з владними відносинами, з державно-політичною організацією суспільства, політичними інститутами, принципами, нормами, дія яких покликана забезпечити функціонування суспільства, взаємини між людьми, суспільством і державою [103, с. 198-199].

Вищезазначені групи наук регулює відносини людей у суспільстві визначають його устрій, за допомогою них формують закони, яким має бути підпорядковане життя людей в цивілізованому суспільстві.

Літературознавство та Мовознавство дві групи наук, які пов'язані між собою мистецтвом слова та мовою. Під *літературознавством* будемо розуміти комплекс дисциплін, що стосуються проблематики в галузі художньої літератури. Розрізняють три основні дисципліни: історія літератури, теорія літератури, літературна критика. В свою чергу «*мовознавство* (лінгвістика) – наука про людську природну мову і про всі мови світу як конкретних його представників, загальних законах будови і функціонування людської мови.... З погляду аспектів вивчення мови умовно виділяють внутрішню і зовнішню лінгвістику. До внутрішньої лінгвістики відносяться: загальне мовознавство (вивчає загальномовні категорії), порівняльно-історичне і порівняльне мовознавство (досліджує генетичні та типологічні відносини між різними мовами), галузі мовознавства, які

вивчають різні рівні мовної системи: фонетика, фонологія, граматики (морфологія, словотвір, синтаксис), лексикологія, фразеологія. Історією становлення мовної системи займається історія (історична фонетика, фонологія та ін.) і етимологія; власні імена вивчає ономастика, в т. ч. топоніміка і антропоніміка. Зовнішня лінгвістика (паралінгвістика, етнолінгвістики, психолінгвістика, соціолінгвістика і ін.)» [155, с. 1595].

Не існує такої спільноти, що немає власної мови, що не пишається національною художньою літературою. Пізнання цих областей духовно збагачує особистість, розширює її кругозір та сприяє підвищенню загальної освіченості нації. До груп наук, які сприяють культурному розвитку особистості відносять і **Мистецтвознавство**, що займається питаннями художньої творчості, вивчає образотворче мистецтво, архітектуру.

Культуру як цілісну систему вивчає така галузь наукового знання, як **Культурологія** (лат. cultura – обробка, землеробство, виховання, шанування; ст.–грец. Λόγος – слово, знання, вчення) – наука, що вивчає культуру, найбільш загальні закономірності її розвитку [103. с. 277]

Окреме місце в структурі суспільних та гуманітарних наук виділимо *філософії та філософським наукам*. Обґрунтуємо значення філософії для суспільства та з'ясуємо її місце в системі наук.

В. Г. Кремінь розмірковує стосовно значення філософії. На його думку, саме філософія може найбільш якісно вирішити суперечності між людиною і світом. Для кожної взятої окремо людини невідкладним завданням стає створити цілісний образ світу, оскільки світ, в якому ми живемо, наповнений різноманітними знаннями, гуманістичними цінностями, життєвими орієнтирами, ускладнений буттям самої людини, яка, всупереч сподіванням, опинилася перед низкою неочікуваних проблем. Вирішення цих завдань є невідкладною справою для людства, «оскільки в протилежному разі людство змушене буде потонути в технократизмі, сциєнтизмі, моральній неповноцінності, зрештою, духовній неспроможності» [82, с. 466].

В підручнику «Філософія: мислителі, ідеї, концепції» В.Г. Кремень зазначає: «Філософія – є активізацією творчих можливостей людини в її прагненні зрозуміти життя, вона завжди спрямовувалася проти краху, кризи, занепаду цивілізації, культури і духовності людини. Філософська рефлексія найбільшою мірою сприяла здобуттю людиною свободи. Людство, котре давно вже усвідомило роль і значення філософії, завжди звертатиметься до багатства її ідей. Завдяки їм тільки й можна виявити, досягнути і розвинути глибинні смисли свого власного буття, які виступають у різних символічних формах – мовних, культурних, технічних, інформаційних тощо» [82, с. 466].

Існують думки групи вчених, зокрема зорієнтованих на позитивістський світогляд, які стверджують, що філософія віджила своє, що її слід замінити новим знанням. Звичайно, стверджувати, що така думка немає права на життя, це було б не правильно, та все ж «віджитість» філософії, більшою мірою стосується традиційних умоглядних форм філософії, які не встигають за стрімким розвитком сучасних наукових і технологічних новацій.

Зрозуміло, що кризові явища, які відбуваються у всіх науках, не є винятком і для філософського знання. Причина такої кризи ховається не лише в творчій неспроможності фахівців галузі, але й у прояві інтелектуального рівня суспільства. «Потреба в новій духовній парадигмі, в її подальшому прогресі величезна. Не випадково в сучасній філософії спостерігається зрушення в бік духовної проблематики, з'являється багато робіт етичного, культурного, естетичного змісту. Ще одна тенденція сучасної філософії полягає в конкретизації філософського знання з ретельним використанням апарату науки. Неухильно зростає значущість аналітичних, раціоналістичних тенденцій у філософії. Подальший розвиток дістають некласичні тенденції (при збереженні спадкоємності з класичною філософією). Все більш продуктивним стає діалог різних філософських напрямів і шкіл» [82, с. 467].

Останнім часом все частіше можна спостерігати тенденцію зближення гуманітарних і природничих наук. Вчені досліджуючи їх взаємозв'язок, помітили, що на сучасному етапі розвитку цивілізації групи цих наук мають ряд спільних рис. Перш за все це те, що і природниче, і гуманітарне знання орієнтоване на вирішення потреб та задоволення інтересів людей і людства, спрямоване на створення оптимальних умов їх існування. По-друге, результати напрацювання в цих галузях «взаємно координують в історико-культурному процесі» [119]. По-третє, і природознавство, і гуманітарні науки «є самостійними частинами єдиної системи знань науки про Природу, суспільство і мислення; мають основоположну цінність для людини, бо вона сама своїм соціокультурним походженням виражає єдність природи та суспільства»[119].

Не заперечним є той факт, що формування світогляду особистості на пряму залежить від впливу на її свідомість як природничого, так і соціально-гуманітарного і філософського знання.

Над значенням природничо-наукової культури для людини як члена соціуму розмірковує автор статті «Загальнонаукові передумови інтеграції змісту гуманітарних та природничих дисциплін у вітчизняній педагогіці другої половини ХХ – початку ХХІ століття», який пише: «Специфіка природничо-наукової культури полягає, передусім, у тому, що знання про природу постійно вдосконалюється в логіко-понятійному плані, відрізняється високим ступенем математизації й об'єктивності, є найбільш достовірним обсягом масиву людського знання, що має велике значення для існування людини і суспільства. Крім того, це глибоко спеціалізоване знання. У будь-якому випадку для людини взагалі природничо-наукова культура є найважливішим засобом соціалізації й основною підставою для формування в нього загальної картини світу і місця людини в ньому» [119]. Та не слід нівелювати й значення гуманітарної культури, в основі якої лежать такі поняття як гуманізм, істинність добра, свобода та інші, без яких неможливий розвиток цивілізованого суспільства. Не потрібно забувати й те, що саме

гуманітарні науки вивчають людину, як об'єкт суспільства і саме вони досліджують правила, закони, тенденції її існування в ньому. Хоча в умовах глобалізації гуманітарне знання не обходиться без інструментів природознавства, а саме без проведення експериментів, застосування математичного апарату до аналізу суспільних. Отже, можемо дійти висновку, що стираються кордони між різними галузями науки. «Виявляється неспроможним відрив природничих дисциплін від суспільно-гуманітарних, заснованих на непомірному перебільшенні специфіки природних та соціальних явищ. Звідси, відповідно, з'являється необхідність використання даних науки у вигляді цілісних наукових комплексів. Як правило, вони містять тепер фрагменти різних галузей природознавства, технічних галузей наукового пізнання, а за останній час і дисциплін, які знаходяться на межах вивчення природи, техніки та суспільства, або навіть безпосередньо суспільно-гуманітарних дисциплін» [119].

Висновки до першого розділу

У розділі проаналізовано стан наукової розробки теми, визначено методологічні та концептуальні засади дослідження природознавства в контексті сучасних тенденцій та трансформацій науки.

У підрозділі 1.1 – «Природознавство та проблема дисциплінарності наукового знання» – розкрито історичний аспект становлення науки, виокремлено різні підходи до класифікації та систематизації наукового знання. На особливу увагу заслуговують питання розвитку теорій емпіризму та раціоналізму як одні з основних ідей становлення природничої науки; розкрито роль експерименту для побудови наукової теорії; виокремлено місце математики у системі наук як теоретичної основи досліджуваного явища; зазначено, що розвиток науки, зокрема природознавства, дав поштовх для нових відкриттів у різних галузях, наукова революція в природознавстві призвела до змін у суспільних науках, богослов'я перестало бути причиною

розбрату та суперечок; визначено, що наука набуває інших характерних рис, що пов'язано з інтеграцією та диференціацією наукового знання, діяльністю людини й виникненням загальнонаукових теорій. Актуальними стають міжпредметні зв'язки з різних галузей знань.

Сформульовано основні характерні ознаки модерної науки: 1) відмова від об'єктивності знань; 2) неможливість формалізації; 3) експеримент перестає бути критерієм об'єктивного знання. З'ясовано, що модерна наука цієї доби має дисциплінарний характер з притаманними їй рисами: пріоритетності наукового розуму; наука, зорієнтована на абсолютно об'єктивне знання, домінує в культурі та суспільстві; цілі та цінності знання не є об'єктом рефлексивного осмислення.

Представлено сучасну класифікацію наук, побудовану на базі основних наукових напрямів та найважливіших проблем фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук.

Проведено філософський аналіз становлення науки, який дає підстави констатувати, що наука не існує сама по собі, а лише в тісній взаємодії з людиною. З одного боку, її можна розглядати як продукт, створений людиною, а з другого – як продукт буття, що відображається через людину. Стверджується, що принцип відповідальності, ідея комунікації закладають нові підвалини дії у побудові наукових теорій. Суспільство не може залишатися осторонь наукових досліджень і їх наслідків, саме людина повинна виступити в ролі посередника між науковими досягненнями і їхніми руйнівними наслідками, оскільки наукові досягнення не повинні нести загрози людству.

У підрозділі 1.2 – «Дисциплінарність модерної науки та природознавство» – визначено підходи до визначення поняття «природознавство», висвітлено його ретроспективу, підкреслено роль експерименту для становлення природознавства; розглянуто етапи дослідження явищ, подано структуру побудови теорії, що є універсальною і модифікується залежно від того, про які науки йдеться. Представлено

найбільш доцільний, на нашу думку, підхід до класифікації сучасного природознавства.

Проаналізовано причини кризи, що спіткали природознавство, виявлено, що період від 20-х до 30-х років був переломним для природознавства. Водночас з'являються логіки, які, крім істинності та хибності, припускали наявність інших значень. Зокрема, К. Гедель сформулював теореми, які призвели до краху абсолютних істин, показавши межі формалізації та аксіоматизації системи.

Стверджується, що сучасна наука і природознавство зокрема зазнали трансформаційних змін. Вимоги, висунуті до природознавства сьогодні, змушують його постійно рефлексувати над власними основами. Нова раціональність пропагує посилення принципу взаємозв'язку і взаємодії наукових, духовних, практичних форм звернення до культурних цінностей.

Природознавство XXI століття перестає бути «замкнутим у лабораторіях». Наука представляє собою синтез фундаментального (зацікавленого в отриманні істинності знання) і прагматичного (зацікавленого в отриманні корисного ефекту) дослідження. При цьому знання продукують не лише фахівці кожної окремої галузі, а й соціальні агенти, що забезпечують сприйняття, накопичення, розподіл і практичне застосування одержуваної наукової інформації. Наука набуває між- та трансдисциплінарного характеру, переступає межі дисциплінарності.

У підрозділі 1.3 – «Модерне природознавство та гуманітарне знання: дисциплінарний розкол в освіті» – встановлено, що науки про людину в першій половині XX століття, які замінили «духовні науки», стали вирішальним елементом у поступі сучасних ідей. Проаналізовано основні надбання доби, серед яких праці, присвячені питанням психології, соціології, лінгвістиці тощо. Дійшли висновку, що ефективне функціонування суспільства можливе лише тоді, коли в ньому будуть створені необхідні умови для самореалізації особистості для максимального розкриття її творчо-продуктивного потенціалу. Розглянуто вплив суспільних, соціальних,

гуманітарних наук на трансформації природознавства. Представлено модель суспільно-гуманітарних наук, де окреме місце відведено філософії як такій науці, яка найбільш якісно може допомогти у вирішенні суперечності між людиною і світом; активізації творчих можливостей особистості в її прагненні пізнати життя.

Визначено, що гуманітарні науки досліджують правила, закони, тенденції існування людини в суспільстві. Зазначено, що в умовах глобалізації гуманітарне знання не обходиться без інструментів природознавства, а саме: без проведення експериментів, застосування математичного апарату до аналізу суспільних явищ. Отже, стираються межі між різними галузями науки.

Наголошено на тенденції зближення гуманітарних і природничих наук як таких, що мають спільні риси.

РОЗДІЛ 2

СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРИРОДОЗНАВСТВА

2.1 Сучасна освіта: тенденції, перспективи, виклики (проблема міждисциплінарності та трансдисциплінарності)

Усвідомлюючи виклики сьогодення, а саме: процеси інтеграції теоретичних і експериментальних досліджень, прикладних і фундаментальних знань, міждисциплінарні і проблемно-орієнтовані форми дослідницької діяльності, комплексні дослідницькі програми, зміни форми виробництва знання із дисциплінарних на між- і трансдисциплінарні, система освіти XXI століття трансформується. З'являються нові форми, засоби, способи її організації.

Отже, для подальшого усвідомлення з'ясуємо, що слід розуміти під такими поняттями, як між-, мульти-, плюро-, трансдисциплінарність і чи можна їх ототожнювати?

Таким чином, за класифікацією Г. Бергера :

- Мультидисциплінарність – поєднання різних дисциплін, як правило, як правило, таких, що не мають зв'язків між собою за змістом, наприклад, музика + математика + історія.
- Плюродисциплінарність – поєднання дисциплін, між якими передбачаються певні змістовні зв'язки, наприклад, французька мова + латинь + грецька мова.
- Міждисциплінарність – взаємодія двох або декількох різних дисциплін, яка може варіюватися від простого обміну ідеями до взаємної інтеграції концепцій, методології.
- Трансдисциплінарність – створення загальної системи аксіом для певного набору дисциплін [75, с. 21].

Аналізуючи поняття трансдисциплінарності, цікавим є дослідження вчених швейцарського центру трансдисциплінарності К. Пола і Г. Хадорна, які визначають підходи до означення поняття трансдисциплінарного знання, що ґрунтується на таких критеріях:

- інтеграція дисциплінарних парадигм;
- спільне дослідження;
- увага до проблем життєвого світу;
- пошук єдності знання [75, с. 22].

Оригінальною є ідея представлена у статті О. Гомілко, де трансдисциплінарність порівнюється з пташками, що випущено у вирій, які будучи вільними утворюють зграю, тим самим символізуючи свободу від тиранії, в той час як поняття міждисциплінарності ототожнюється з птахами в літках (дисциплінарне ув'язнення знань). [41, с. 30 – 31].

В свою чергу, австрійський вчений Є. Янч пов'язує становлення трансдисциплінарності з наукою, освітою та інноваціями.

Звісно, освіта змінюється відповідно до нових викликів і запитів суспільства, та все ж не слід нехтувати надбаннями, дослідженнями попередніх періодів.

Таким чином, освіта – одна з провідних сфер людської діяльності, оскільки саме в процесі освіти – навчання і виховання – формується особистість людини. Отже, важливим суспільно значущим завданням є осмислення сутності освітніх процесів.

Спробуємо розібратися, що слід розуміти під поняттям «освіта» і де починаються її витoki? Цікавим є лексико-семантичний аналіз змісту поняття «освіта», що представлений у статті В. А. Білана «Роль та функції вищої педагогічної освіти у формуванні естетичного ставлення студентів до праці». Автор порівнює значення слова «освіта» в українській, російській, англійській та ін. мовах. Виокремлює їх спільні та відмінні риси.

Зокрема, у: ««Великому тлумачному словнику сучасної української мови» слово «освіта» трактується як рівень знань, здобутих у навчанні,

процес їхнього засвоєння, система навчально-виховних заходів, які реалізуються відповідними закладами та установами, а також грамотність.

За словником В. Даля, російське слово «образование» має семантичне значення надання будь-чому образу.

Якщо зіставити етимологію українського й російського слів «освіта» й «образование», то можна помітити, що вони мають певну відмінність. Очевидно, в російському варіанті відтворюється прагматична сутність «образования», що означає творити людину, а в українському – ідеалістична, що криється в корені «світ», зміст якого можна трактувати як «просвітлення», «освітлення», «висвітлення», а можливо й «освята», тобто створення ідеального особистісного універсуму людини.

В англійській мові «education» означає процес навчання й виховання або науку викладання (педагогіку); у французькій «enseignement» (formation) – знання й використання світового досвіду; в іспанській – моральне навчання й виховання» [15, с. 26].

Таким чином, можна зробити висновок що у всіх мовах термін «освіта» пов'язується з процесом творення особистості, засобами навчання та виховання.

Продовжуючи своє дослідження, Білан В.А. зосереджує свою увагу на «Енциклопедії освіти» та пробує пояснити, що ж у сучасному світі слід розуміти під поняттям «освіта»:

«У сучасному розумінні освіта інтерпретується як суспільно організований і нормований процес постійної передачі попередніми поколіннями наступним соціально значущого досвіду, що в онтогенетичному плані є процесом становлення особистості. У цьому процесі забезпечується засвоєння суспільного досвіду, виховання типологічних якостей, а також фізичний і розумовий розвиток особистості.

В «Енциклопедії освіти» зазначено: «Освіта – це процес і результат засвоєння особистістю певної системи наук, знань, практичних умінь і навичок і пов'язаний з ними той чи інший рівень розвитку її розумово-

пізнавальної і творчої діяльності, а також морально-естетичної культури, які у своїй сукупності визначають соціальне обличчя та індивідуальну своєрідність цієї особистості».

Отже, поняття «освіта» – це насамперед формування в окремому індивіді особистості й людини соціуму, що полягає у складному процесі та результаті засвоєння людьми (окремо чи колективно) знань і духовних багатств людства, надбань суспільно-історичного пізнання, відображеного в науці про природу, суспільство, техніку, мистецтво, а також оволодіння трудовими навичками та вміннями» [15, с. 26 – 27].

Наведемо ще одне означення поняття «освіти», яке можна прочитати у підручнику В. П. Андрущенка «Філософія освіти»: «*освіта* (рос. – “образование”; англ. – “education”; нім. – “bildung”; грецьк. – “paideia”) – це суспільний процес (діяльність, інституція) розвитку і саморозвитку особистості, пов'язаний з оволодінням соціально значущим досвідом, втіленим у знаннях, вміннях, навичках творчої діяльності, чуттєво-ціннісних формах духовно-практичного освоєння світу» [169, с. 8].

«Принциповим при цьому є положення про те, що означений процес має *суспільний характер*, тобто здійснюється в суспільстві, суспільним чином, і за суспільно визначеними стандартами. Яких би індивідуальних форм не набував він в тому чи іншому історично конкретному типі культури чи субкультури, врешті-решт саме суспільство визначає його сутність і спрямованість, пріоритети і цінності, мету і спосіб організації» [169, с. 9].

Підсумовуючи вищесказане, можемо зробити висновок, що освіта – це соціальний інститут, покликаний сформувати свідому, високо моральну, відповідальну, глибоко духовну особистість.

Спробуємо охарактеризувати етапи становлення освіти та її особливості у різні періоди розвитку суспільства.

Освітній процес в первісному суспільстві безпосередньо пов'язаний з способом життя людей та з потребами, що виникають у суспільстві в даний

період. М. В. Левківський у підручнику з історії педагогіки описує становлення і розвиток педагогічної діяльності в цей час. Враховуючи вищезазначене цей процес умовно можна поділити на декілька етапів (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Етапи становлення педагогічної діяльності у Первісному суспільстві

Охарактеризуємо подані етапи та з'ясуємо, що розуміли під поняттям виховання в первісному суспільстві. Також спробуємо окреслити що ж саме являла собою тогочасна школа і чого в ній навчали.

Період розвитку суспільства з 40 до 20 тис. до н.е. отримав назву раннього матріархату. У цей час люди стали проживати родами. Виокремлювались певні звичаї та традиції, а також ранні родоплемінні культу: магія, анімізм, фетишизм, тотемізм. Процес виховання дітей без перебільшення можна назвати «родовим». Воно не виділялося в особливу соціальну діяльність, а було пов'язане з безпосереднім виконанням побутових обов'язків [11, с.22].

В часи пізнього матріархату (20 тис. років до н. е.) починає зароджуватися такий вид діяльності як землеробство, виокремлюються знаряддя праці. У зв'язку з цим на старших людей роду покладено спеціальну соціальну функцію – підготовку дітей до життя. Слід підкреслити, що хлопчиків і дівчаток готували окремо. Значна увага приділяється першим

законам людського співжиття: *табу і толіону*. («*Табу* – (з гавайської) – не робити чогось недозволеного, щоб не шкодити самому собі. *Толіон* – закон кривавої помсти» [11, с.23]). У цей час з'являються перші навчальні заклади, в яких тепер займаються не лише трудовим вихованням, а й знайомлять з релігійними культурами, такі заклади називалися «будинками молоді» [11, с.23].

У часи проживання племен інків та майя на територіях сучасної Мексики за 7 тис. років до н.е. починають виникати Піктографічні школи, або як їх ще називали школи мальованого письма, які вважають найдавнішими у людській цивілізації.

Пізніше приблизно у IV тисячолітті до н. е. з'являються школи жерців (школи каліграфічного письма). У школах жерців навчалися хлопчики із жрецьких родин, які вивчали ієрогліфи (читання), письмо, рахунок, арифметику, астрономію, давньоєгипетський релігійний культ. Виникнення таких шкіл зумовлене епохою, оскільки саме в цей час виникає рабовласницька держава Єгипет на чолі з фараоном [11, с.24].

Не можливо не помітити, що риси притаманні сучасному розумінню понять освіта і виховання, зустрічаються вже у первісному суспільстві. Саме в цей період спостерігаємо тісний взаємозв'язок суспільної та педагогічної діяльності.

Значна увага в освітній діяльності у часи античності приділялася вихованню. Прикладом діаметрально різних підходів у виховному процесі можна вважати Спартанську та Афінську системи.

Основною діяльністю спартанців було ведення військових дій. Фізично слабкі діти у Спарті не мали права на життя, їх умуштровували. Вже з раннього дитинства юнаків готували до війни в одній великій школі, там їх навчали бути відважними та дисциплінованими. Цікавим є те, що жінки проходили аналогічну з чоловіками фізичну підготовку. «Єдиною метою було продукувати добрих вояків, до останку відданих державі; культурної чи наукової освіти не визнавали» [11, с.25].

На відміну від Спартанської системи Афінська була спрямована на формування гармонічної, високо духовної особистості, основним завданням якої було вдале поєднання фізичної та розумової довершеності. В Афінах значного розвитку набули такі науки як архітектура, математика, скульптура, живопис, художня література, історія, географія, філософські науки.

В античний період не може лишитися без уваги внесок в освітню, педагогічну діяльність таких мислителів як Сократ, Платон, Аристотель.

Так, Сократ на площах міст вів дискусії з питань моралі. Згодом сократівський стиль ведення бесіди в педагогіці почли називати евристичним. У своїх розмовах він закликав людей пізнати самих себе і вдосконалити свою мораль. Саме ця ідея покладена в сучасну основу теорії самовиховання. Актуальним сьогодні є ще один вислів Сократа: «Я знаю, що я нічого не знаю». Цей вираз підтверджує неперервний процес – навчання і виховання протягом усього життя [11, с 26].

Основою освіти за Платоном є процес «пригадування» та «уявлення». «Для нього освіта – це сходження душі до ідеї Блага» [11, с 26]. У своїх відомих працях «Держава», «Закон» Платон окреслив нову систему виховання молоді. Кожному він відвів певне місце у «своїй державі», відповідно до цього кожна окрема категорія виховувалась, враховуючи ту соціальну місію, яка була на нього покладена.

Наскрізь доба Середньовіччя пронизана релігійною думкою. Усі школи в ті часи перебували на утриманні церкви, яка й визначала програми навчання та обирала склад учнів. Школи цієї епохи представлені трьома основними типами (рис. 2.2) [11, с 27].

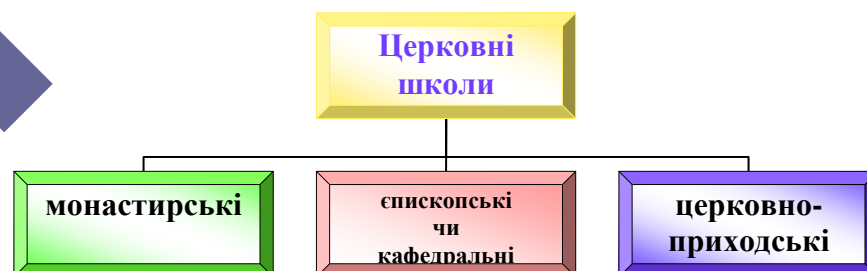


Рис. 2.2 Типи шкіл в добу Середньовіччя

В церковних школах дітей навчали елементам освіти, основою яких стало «7 вільних мистецтв». Ці дисципліни, розділені на дві групи (рис. 2.3). Як бачимо, великого значення надавали «точним наукам» [11, с 28].



Рис. 2.3 «7 вільних мистецтв»

Наприкінці XI ст. з'являються школи, що не утримуються за рахунок церкви. Це пов'язано з тим, що виникає потреба у збільшенні кількості освічених людей. Роль церкви послаблюється, до освітнього процесу починають долучатися не лише привілейовані представники церкви.

XII – XIII ст. ознаменовано виникненням нової форми вищих навчальних закладів – університетів (від лат. «universitas» – сукупність). Першим статус університету отримала Вища правова міська школа в місті Болоньї (1155р) [11, с 29].

Добу Просвітництва вважають епохою великих географічних відкриттів. На цей період припадає розквіт Науки. «Еталоном епохи стала найбільш строга і досконала наука – математика» [11, с. 30]. Визначення людиною її місця у суспільстві, ідея рівності усіх перед законом, саме ці риси притаманні цьому періоду.

«Період епохи Відродження, однією з характерних рис якої був антропоцентризм, можна вважати другим етапом розвитку університетської освіти. У цей період формується новий тип університету, в якому теологічна

проблематика відходить на другий план, звільнивши місце для проблематики людського буття. Третій етап в історії університетів розпочинається тоді, коли формується наукоцентристський тип культури» [11, с. 30].

Визначною педагогічною подією даного століття стало написання Яном Амосом Коменським «Великої Дидактики». У цій книзі автор намагався дати відповідь на одвічне питання: «Як передати знання, як навчити?»

Також не можна не відмітити освітній доробок таких мислителів як Ф. Вольтер, Д. Локк, Гельвецій, Ж.-Ж. Руссо.

Так, Д. Локк «наполягав на практичному спрямуванні навчання, що є необхідним для ділових занять у реальному світі. Учений розділяв образ людини на частину свідомості, у якій люди підпорядковуються законам Бога, та частину розсудливості – підпорядкування законам держави. Він говорив, що першим завданням освіти і виховання є навчити людину правильно застосовувати свій розум у пізнанні, бо невміння використовувати свій розум зумовлене недостатнім застосуванням природних здібностей. Друге завдання, на думку Локка, – зробити душу слухняною для дисципліни та розуму Третім завданням філософ називає вивчення характеру та особливостей душевної конституції дитини методом спостереження. Це допоможе виявити згубні нахили і окреслити шляхи їх подолання» [11, с. 32].

Можна зробити висновки, що основи педагогічної діяльності Локка є незмінними і сьогодні.

Цікаві основи виховання подає Жан-Жак Руссо у своїх роботах. Він вважає, що велику увагу слід приділяти особистості дитини. Філософ намагався показати, що правильне виховання є засобом розв'язання корінних проблем. «Лише шляхом виховання можна перебудувати світ», – говорив Руссо [11, с. 33].

Актуальною і сьогодні лишається система принципів виховання, що виділив мислитель у своїх працях:

«а) кожному віковому періоду повинні відповідати особливі форми виховання і навчання;

б) виховання має бути трудовим і сприяти розвиткові самодіяльності та ініціативи учнів;

в) інтелектуальному вихованню повинні передувати вправи для розвитку фізичних сил і органів чуття вихованців» [11, с. 34].

Не можуть лишитися непоміченими і внесок у розвиток освіти Клода Адріана Гельвеція. Він стверджує, що людина народжується без пристрастей і потреб. Все людське життя, за Гельвецією, це – неперервний процес виховання. Освіта і виховання у теоріях автора представлені як одне ціле.

Ідеалом епохи Нового Часу стала людина, “що зробила сама себе”. Яскравими представниками цього часу можна вважати Й. Песталоцці, І. Канта.

І. Кант відкидає традиційні уявлення про сутність виховання. Він пропонує вдосконалити систему виховання: звернути увагу на виховання підростаючого покоління. «На думку І. Канта, цілі людського існування поділяються на умовні, що визначаються мудрістю та мистецтвом, і безумовні – що залежать від моральності» [11, с. 35]. Мислитель вбачає безпосереднє поєднання таких понять як *мораль, культура та індивідуальна освіта*, що при цілісній взаємодії допоможуть сформувати світогляд особистості.

XIX ст. ставило перед суспільством все нові й нові задачі. Суспільні, економічні та політичні зміни у світі не могли не відобразитися на освіті. Даний період є періодом формування нового типу культури, котра увібрала в себе досвід і досягнення усіх попередніх культур. Характерним для означеного періоду є те, що відбувалися пошуки оптимальної, здебільшого гуманітарної моделі освіти [11, с. 36–37].

Аналізуючи вищезазначене, не можна не погодитися з думкою В. П. Андрущенка, який зазначає: «Заглиблення в історію розвитку філософії і педагогіки дає підстави для висновку про те, що всі великі і видатні

педагоги, як правило, були, водночас, відомими філософами і, навпаки, практично кожен великий філософ, як правило, завершував “будівництво” своєї філософської системи етикою, головний зміст якої складали вчення про мораль, теорія освіти і виховання. Візьмемо, наприклад, античних мислителів. Фалес і Демокріт, Сократ і Платон, Аристотель і Парменід. Хіба вони були лише філософами? Хіба вони не бачили життя? Хіба їх не цікавила доля людини, її навчання і виховання? Звичайно ж були, бачили, цікавила. Їхні етичні погляди – це чиста (теоретична) педагогіка. Лише з тією різницею, що висловлювалась вона на відповідному категорійному рівні, систематизовано і у відповідності до загально-світоглядних установок тієї доби. І не менше. Те ж саме можна сказати й про великих педагогів. Руссо і Коменський, Пирогов і Дистервег, Толстой і Ушинський, Макаренко і Сухомлинський. Всі вони були не лише знаменитими педагогами, але й видатними філософами, оскільки намагались осмислити всезагальне, наблизити його до ЛЮДИНИ, опрацювати механізми переведення в площину конкретної навчально-виховної діяльності» [169, с. 6–7].

Соціокультурні, політико-економічні тенденції розвитку сучасного суспільства призвели до трансформаційних змін у системі освіти XXI століття. Зрозуміло, що іншою має стати підготовка особистості до життя в епоху глобалізації. І беззаперечним є те, що повинна змінитися роль освіти і виховання в сучасному соціумі.

Сучасний ринок праці вимагає від суспільства всебічно обізнаного фахівця, який зможе вільно оперувати знаннями та технологіями, і тим самим відповідати потребам інформаційного суспільства. Важливим сьогодні є не тільки вміло використовувати свої знання, а й стрімко реагувати на поставлені завдання, володіти і управляти отриманою інформацією, швидко приймати рішення. Враховуючи вище зазначене, очевидно стає необхідність модернізації системи освіти, адже основне завдання сучасної освіти – навчити учня вчитися.

Зважаючи на вимоги сьогоденного суспільства стає зрозуміло, що класична (традиційна) парадигма системи освіти, сформульована Я. А. Коменським, Й. Г. Песталлоці, А. Дістервегом, Дж. Дьюї та іншими вченими в кінці ХХІІІ – на початку ХІХ ст. вичерпала себе. «Ідеї Просвітництва посилили дисциплінарні механізми освіти, поширивши їх на її зміст та форми, а головне – на структуру наукового знання, що транслюється в системі освіти. Науконаучіння, яке розвивалось Б. Больцано, Й. Г. Фіхте, виявлялося у спробі безпосередньо пов'язати структуру наукового знання із завданнями дисциплінарної освіти та дисциплінарної організації науки. Саме така структура була прийнята в університетській освіті як норма, ідеал. Але на початку ХІХ ст. Й. Г. Гердер, О. Гумбольд, Г. В. Ф. Гегель створюють нову філософську концепцію освіти, зорієнтовану на самопізнання, самоформування особистості, визнання її права на освіту. Потрібно сказати, що класична парадигма освіти упродовж історії постійно збагачувалася новими філософсько-педагогічними ідеями, в тому числі й завдяки українським мислителям» [169, с. 38–39].

Можна виділити такі причини кризи класичної парадигми:

- освіта зорієнтована переважно на *репродуктивне знання*;
- технократичний, раціонально-знанневий, характер освіти, не відповідає потребам сучасного гуманістичного суспільства;
- універсальні європейські цінності та форм життя нівелюються на ряду із раціоналізмом – однією із провідних засад класичної парадигми освіти;
- підготовка особистості до життя у мінливому, постійно змінному суспільстві зумовлює пошук все нових і нових моделей освіти [169, с. 39].

Потреба в модернізації системи освіти – очевидна. Сутність такої модернізації полягає у переході до *нової освітньої парадигми* під якою будемо розуміти сукупність способів та принципів організації освітньої діяльності, що визначають мету освіти, її модель, освітній ідеал, який відповідає соціокультурним запитам суспільства [169, с. 38].

«Нині вже ніхто не ставить під сумнів той факт, що освіта має вирішальне значення для реформування всіх сфер суспільного життя і її розвиток повинен розглядатися як один з найважливіших пріоритетів державної політики. Освіта – один з головних соціальних інститутів суспільства, що відповідає за наступність поколінь, передачу соціального досвіду та культури, формування світогляду та національної свідомості, інтеграцію та об'єднання суспільства у єдину історичну та політичну націю»[162, с. 627].

Таким чином основною *метою освіти* стає формування особистості, яка може вільно мислити, діяти в постійно змінному, повному викликів суспільстві. Освіта виступає самостійною, цілісною системою, яка має інституційний характер. Так, Примуш М.В. у своєму підручнику «Загальна соціологія» виділяє наступні **ознаки освіти** як соціального інституту:

- соціальні функції освіти (навчання і виховання);
- наявність суспільно вироблених форм, освітніх установ, їх організація і становище в суспільстві, а також певних осіб, які здійснюють функціонування даного інституту, їх статус в суспільстві;
- наявність регулятивів по функціонуванню даних установ і осіб, які беруть участь в освітній діяльності, тобто свідомо поставлених цілей, законів, які визначають функціонування установ, засобів та методів освітньої діяльності, матеріально-технічних засобів [127].

Не можна не погодитися з О. В. Уваркіною, яка у своїй статті «Основні функції освіти в сучасному філософсько-педагогічному дискурсі» зазначає, що «освіта як соціальний інститут, з одного боку, є сукупністю певних установ, осіб, що забезпечені певними матеріальними засобами і виконують відповідні соціальні функції, а з іншого – це система ідей, правил, норм, стандартів поведінки учасників освітянської діяльності. Соціальний інститут освіти надає сталості та визначеності суспільним відносинам стосовно накопичення та ретрансляції знань, соціального досвіду, відтворення та

розвитку культури цілеспрямованого формування особистості, інтелектуального потенціалу суспільства» [162, с. 627 – 628].

Отже, освіта як соціальний інститут передбачає наявність суб'єктів, об'єктів та засобів освітньої діяльності:

- *суб'єктів освітньої діяльності* – педагогів, учнів та студентів навчальних закладів;
- *об'єктів освітньої діяльності* – як окремих учнів та студентів, так і їх колективів, в яких розвиваються здібності, здійснюється обмін діяльністю, знаннями, формами спілкування;
- *засобів освітньої діяльності* – навчальних планів, програм, методів й організаційних форм навчання, підручників, посібників, технічних засобів і т. ін. [127].

Як і будь-яка цілісна система, освіта виконує певні завдання, має ряд функції, принципів.

Зосередимо свою увагу на **завданнях системи освіти**, так зокрема М. В. Примуш виокремлює наступні завдання:

- формування соціальної потреби громадян в освітніх послугах;
- регулювання характеру, змісту та обсягів набутих і засвоєваних знань на основі розробки нових навчальних планів, програм, методів і форм навчання;
- розробка, запровадження і регулювання меж різномірності культурно-освітнього й наукового простору країни на базі системи міжнародних стандартів;
- значне збільшення варіантів освітніх закладів, установ, систем, що віддзеркалюють специфічні, національні, регіональні, релігійні та інші інтереси населення;
- посилення уваги до неформальної освіти і самоосвіти;
- подолання міжнародної ізоляції, входження у європейський та світовий освітянський простір [127].

Функції – один з основних елементів соціокультурної системи. Розглянемо ті основні функції, притаманні освіті в сучасному суспільстві, що трансформується:

- *відтворення інтелекту суспільства* (формування здібностей і творчих обдарувань людей, здатності засвоювати знання та інформацію, підвищення їхнього освітньо-кваліфікаційного рівня);
- *професійно-економічна* (підготовка спеціалістів, які за своїми професійними якостями відповідають вимогам суспільства);
- *соціальна* (соціалізація особистості, формування її ціннісних орієнтацій та соціально значущих якостей, що забезпечать входження людини в соціальне середовище та соціальну мобільність);
- *соціально-політична* (формування високого рівня загальної культури та освіченості як передумови зміцнення політичної незалежності держави, національної безпеки та досягнення громадянської єдності нації, підвищення рівня політичної свідомості та формування політичної культури);
- *функція трансляції культури* (духовний розвиток людини, формування її духовно-моральних орієнтирів) [162, с. 628].

У підручнику «Загальна соціологія» вище зазначений перелік доповнюється ще рядом не менш важливих функцій, зокрема:

- *виховна функція* втручається у процес гармонізації та вдосконалення людських якостей, формування громадянина, стимулює саморефлексію – глибоке усвідомлення людиною своєї суті та особистих потенцій;
- *функція соціального захисту* поширює потенційні соціальні можливості людини у професійному й особистому самовизначенні, особливо за ринкових умов;
- *урбаністична функція* розкриває вплив освіти на міграційні процеси (найбільше вона проявляється у діяльності вищої школи). Демографічна функція підкреслює вагомість культурно-освітніх факторів у демографічних процесах у державі (склад населення, тривалість життя, шлюбність, народжуваність тощо). Функція історичного спадкоємництва та наслідування

соціального досвіду відтворює характер відносин із зовнішнім світом та відбиває різноманіття соціально-рольової структури суспільства;

- *соціалізаційна функція* забезпечує засвоєння широкого кола цінностей, соціальних ролей і очікувань, на основі яких складається повсякденне життя людей;

- *функція соціального контролю* проявляється у тому, що, перебуваючи у навчальних закладах по декілька годин на день учні та студенти одержують знання на основі стандартизованих підручників, виконують внутрішній розпорядок закладу, вимоги адміністрації та наставників, засвоюють звички і переконання, що пропагуються освітньою установою. Отже, освіта, тим самим, сприяє підтримці стабільності суспільства [127].

Більш детально зупинимо свою увагу на ключових функціях освіти, що є провідними у формуванні особистості XXI століття.

Незважаючи на стрімкий розвиток техніки та технологій, на підвищення складності знань та їх кількості, однією з головних функцій освіти є *людинотворча функція*. Ця функція спирається на найважливішу умову існування суспільства – умову наступності поколінь.

Не менш важливою є функція формування комунікативних здібностей. *Комунікативна функція* виявляється через двосторонній зв'язок по каналу «Освіта – навколишній світ» [162]. У статті «Комунікативні стратегії сучасної філософії освіти» автор зазначає, що «виокремлення комунікативної функції освіти як домінуючої обумовлене специфікою сучасного культурного простору на основі стратегії крос-культурної комунікації, що яскраво проявляється у трансформаціях в освітніх системах. Освіта транслює і трансформує нові технології комунікації, стає певним домінуючим центром, що сприяє взаємодії між різними елементами життєдіяльності суспільства. Комунікативна функція освіти – це лінгвістичний (мова спілкування і мова науки), технологічний (обмін науковими ресурсами), інформаційний (крос-культурний і між культурний) синтез, за умов якого відбувається полілог

культурних практик як за історичною вертикаллю, так і за соціальною горизонталлю» [166, с. 91].

Зі збереженням соціокультурної ідентичності пов'язана ще одна функція освіти – *гуманістична*.

Цікавою є думка І. І. Федорової, яка у статті «Комунікативні стратегії сучасної філософії освіти» наголошує на тому, що, «гуманістична функція освіти переплітається із проблемою динаміки соціального процесу, аксіологічних зсувів у суспільній свідомості, з формуванням цілісної креативної особистості, кредо якої – не пріоритети техносфери, а діалог гуманістичних універсалій з інноваціями технічного прогресу. Відповідно необхідно скоригувати навчальні програми в сутнісному розумінні гуманізації. Хибною є тенденція зменшення або просто вилучення з навчальних планів культурологічного блоку дисциплін. Це веде до зниження креативних можливостей особистості (студента), адже руйнується гармонія поєднання відчуттів і розуму, відкидається необхідність виховання (емпатії моральної, естетичної) гуманістичної свідомості – як соціально-культурної норми, якою завжди визначалася еліта суспільства» [166, с. 91].

Невід'ємною для сьогоденної освіти є *технологічна функція*. З одного боку вона виступає інструментом соціалізації особистості, шляхом пошуку ефективних технологій адаптації особистості до праці та у суспільстві загалом. З другого боку, технологічну функцію слід розглядати, як функцію розвитку технологій. Цей процес неперервно пов'язаний з освітою, оскільки через неї відбувається залучення наукових кіл до створення технологічного підґрунтя існування суспільства [162, с. 629].

Не слід забувати і про сукупність принципів, на яких ґрунтується освітянська система сучасності, що є невід'ємною складовою повноцінного функціонування цілісної системи. Ряд таких принципів сформульовано у підручнику «Загальна соціологія» М. В. Примуша:

- Принцип загальності освіти, або демократизації школи визначає доступність освіти для будь-яких соціальних та етнічних верств населення.

- Принцип безперервності освіти демонструє наслідування, вертикальний та горизонтальний зв'язки між всіма ступенями у навчанні, стимулює процеси підвищення кваліфікації та відновлення освіти.
- Принцип освіти широкого профілю тяжіє до гуманітарного змісту навчання, його фундаменталізації та багатопрофільності.
- Принцип поєднання навчання з вихованням посилює гуманістичну компоненту освіти, відбиває координацію дій через школу, всіх навчальних, виховних, культурних, комунікаційних та інших соціальних інститутів у їх впливі на особу.
- Принцип інтенсифікації нагромадження знань вимагає від сучасної системи освіти переробки наукової, економічної та соціально-політичної інформації, її ретельного відбору відповідно до потреб навчання, отже, й певної структурної мобільності та механізмів внутрішнього самооновлення.
- Принцип полікультурності освіти відбиває певні аспекти побудови плюралістично інтегрованих освітніх систем у етнічно неоднорідних суспільствах.
- Принцип інституційної рефлексії означає здатність системи освіти до соціальної та змістової адаптації під впливом науково-технічного та соціального прогресу.
- Принцип пріоритетності загальнолюдських духовних цінностей над політичними і класовими інтересами, що вимагає незалежності освіти від політичних партій та рухів. Принцип випереджуючого розвитку освіти закладається у порівнянні з динамікою соціального руху, він гостро відстоюється сучасною соціологією як провідний фактор соціогенезу освіти. Принцип інноваційності в освіті сучасна наука вважає за доцільне сполучати з принципами зваженого консерватизму в освітянській політиці для збереження інституційної цілісності та ціннісних надбань в освіті.
- Принцип елітарності набуває нового змісту, що пов'язаний як з якісним відбором учнів за рівнем їх здібностей і таланту, так і з диверсифікацією формалізованих інститутів, що становлять структуру

системи освіти.

- Принцип формування «вільного освітнього середовища», закладає поширення демократичних можливостей вибору форм, засобів, рівнів та напрямів у навчанні [127].

Сучасна освіта змінює свій характер, розширюється ряд функцій покладених на неї, під впливом соціокультурних зрушень оновлюються принципи освіти, зрозуміло, що змінюється й зміст та форми як шкільної, так і вищої освіти. Не можна не погодитися з думкою В.П. Андрущенка, який стверджує, що «в шкільній освіті сьогодні домінують такі тенденції як запровадження основного ядра знань, своєрідного базового мінімуму, на якому вибудовується подальший комплекс знань, вмінь, відношень, навичок, компетентностей; формування цілісного сприйняття світу; оновлення змісту традиційних дисциплін; запровадження нових нормативних і спеціальних курсів. Зміст суспільних та природничих наук (дисциплін) сьогодні спрямований, насамперед, на збереження оточуючого середовища, формування культури миру, вирішення етнічних та міжконфесійних конфліктів, полікультурності та толерантності, гуманістичних цінностей, громадянських якостей людини, її демократичного світогляду. Важливим компонентом змісту освіти в економічно розвинених країнах є цінності, стиль і культура життєдіяльності європейського суспільства, ринок праці в цьому регіоні» [169, с. 30].

Стає зрозумілим, що **традиційне навчання** не відповідає вимогам нової парадигми, оскільки в його основі лежить *предметна парадигма*, відповідно до якої головною метою навчання є озброєння учнів системою знань, умінь і навичок. *Технології* традиційного навчання не передбачають цілеспрямованого розвитку особистості учнів, хоча певні особистісні якості в них можуть розвиватися як побічний результат навчальної діяльності. Розвиток особистості в такому навчанні імпліцитно ототожнюється з будь-якою зміною особистості учня, головним чином, із накопиченням знань [114].

Інноваційне навчання. Слово «інновація» має латинське походження і в перекладі означає оновлення, зміну, введення нового. У педагогічній інтерпретації інновація означає нововведення, що поліпшує хід і результати навчально-виховного процесу. Інновацію можна розглядати як процес (масштабну або часткову зміну системи і відповідну діяльність) і продукт (результат) цієї діяльності. Тобто інноваційне навчання – це зорієнтована на динамічні зміни в навколишньому світі навчальна та освітня діяльність, ґрунтована на розвитку в навколишньому світі різноманітних форм мислення, творчих здібностей, високих соціально-адаптаційних можливостей особистості» [56, с. 463].

У навчальній практиці за використання будь-якої стратегії ставляться і досягаються різні цілі, розв'язується велика кількість завдань з використанням різноманітних методів, методик і технологій.

Найбільш поширеними серед інноваційних технологій в Україні є *технологія розвивального навчання* (Д. Ельконін, В. Давидов), що передбачає формування активного, самостійного творчого мислення учнів і на цій основі поступового переходу до самостійного навчання. *Інтерактивні технології* (О. Пометун, Л. Пироженко), ідея яких полягає в тому, що процес пізнання відбувається за умови постійної активної взаємодії всіх учнів. *Технологія особистісно-орієнтованого навчання* (Якимська І., Савченко О., Подмазін С.) полягає у створенні оптимальних умов для розвитку й становлення особистості як суб'єкта діяльності і суспільних відносин. *Інформаційні технології навчання* надають доступ учням до нетрадиційних джерел інформації. *Концепція проектних технологій* (Баханов К., Гузеєв В., Єрмаков І., Пехота О.) орієнтує на дієвий спосіб здобуття нових знань у контексті конкретної ситуації та їх використання на практиці [66].

Так, О. І. Хромова в своїй статті «Ноосферна освіта як парадигма формування людини XXI століття» пише: «Місцем народження цілком нових способів буття, нових стратегій існування в світі, орієнтацій в суспільстві і самому собі завжди була освіта. Разом з тим, сучасна вища освіта є

невід'ємною складовою сучасного суспільства, і тому завжди і не в останню чергу відчуває на собі вплив всіх як позитивних, так і, насамперед, негативних явищ, що відбуваються в ньому. Тому сьогодні у всьому світі ведеться інтенсивний пошук нової моделі освіти третього тисячоліття, яка б була здатна задовольнити потреби теперішніх та майбутніх поколінь людства, що поставило за мету своє виживання та збереження довкілля» [178].

Завданням сьогоденної освіти є підготовка не лише висококваліфікованого спеціаліста, а й такої особистості, яка відповідатиме за свої вчинки, яка буде творити на благо людства і у «гонитві за прогресом» не використає знання та наукові досягнення в руйнівних цілях.

«...Інновація, що має виявитися в системі вищої освіти в контексті відповіді на вимоги розвитку сучасної науки, торкнеться організації і методів навчання та виховання майбутніх фахівців: зберігаючи й розвиваючи методологічні досягнення минулих років, вища освіта XXI століття буде мати інноваційний характер, здійснюватись, насамперед, через активне впровадження новітніх навчальних (педагогічних) технологій» [169, с. 33].

Стрімка інформатизація сучасного суспільства, оновлення техніки і технологій разом із зростанням рівня інтелектуалізації праці зумовлюють посилення уваги до професійної підготовки майбутніх фахівців і формування в них трудової мобільності. Для того щоб підготувати підростаюче покоління до дорослого життя та постійних змін на ринку праці, в процесі освіти необхідно створити умови для того, щоб молоді люди оволоділи технологіями самоорганізації і самопрезентації, вибору і прийняття рішень, розвитку критичного і діагностичного мислення.

Саме тому одним із стратегічних завдань сучасної системи навчання і виховання є поєднання освітнього, наукового потенціалу і виробництва. Школам і університетам повинні бити суцї не лише інноваційні технології навчання, але і їх розумне осмислення і використання на благо людства.

2.2. Фізико-математична та природнича освіта в контексті сучасних цивілізаційних змін

Освітня діяльність в державі регламентується Конституцією держави, доктриною розвитку освіти, здійснюється на основі законів про освіту. Загальні принципи, характеристики, правила, якими керуються в системі освіти, прописані в державних, галузевих стандартах освіти. Зосередимо свою увагу на вищій освіті та тих основних документах, якими вона регламентована. В законі України «Про вищу освіту», термін «вища освіта» трактується так: «вища освіта – сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетентностей, здобутих у вищому навчальному закладі (науковій установі) у відповідній галузі знань за певною кваліфікацією на рівнях вищої освіти, що за складністю є вищими, ніж рівень повної загальної середньої освіти» [64]. Одними з основних документів, які встановлюють вимоги, регламентують зміст, обсяги фахової підготовки є «Державні стандарти вищої освіти». У постанові Кабінету міністрів України «Про розроблення державних стандартів» зазначено: «Державні стандарти вищої освіти встановлюють вимоги до змісту, обсягу і рівня освітньої та фахової підготовки. Вони є основою оцінки освітнього та освітньо-кваліфікаційного рівня громадян незалежно від форм одержання вищої освіти. Відповідність освітніх послуг державним стандартам вищої освіти визначає якість освітньої та наукової діяльності вищих навчальних закладів. Державні стандарти вищої освіти застосовуються з метою забезпечення якості вищої освіти і потреб народного господарства, науки та культури у фахівцях, а також розроблення, впровадження та удосконалення нормативної і навчально-методичної бази, що регламентує підготовку фахівців з вищою освітою» [131].

Слід зазначити, що Державний стандарт включає:

- перелік кваліфікацій за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями містить перелік назв кваліфікацій, які визначаються через професійні

назви робіт, що мають виконувати фахівці певного освітньо-кваліфікаційного рівня на первинних посадах;

- перелік напрямів та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями;
- вимоги до освітніх та освітньо-кваліфікаційних рівнів вищої освіти [131].

Виокремимо перелік спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах. Відповідно до них представимо класифікацію системи вищої освіти (рис. 2.4):



Рис. 2.4 Класифікація системи вищої освіти

Кожному з виділених в системі напрямів відповідає галузь знань, яка в свою чергу складається із спеціальностей, за якими йде підготовка

спеціалістів у ВНЗ. Більш детально ознайомимося з галузями знань, які відповідають тому чи іншому напрямку [130]:

Освіта

- Педагогічна освіта
- Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини

Гуманітарні науки та мистецтво

- Культура
- Мистецтво
- Гуманітарні науки

Соціальні науки, бізнес і право

- Соціально-політичні науки
- Міжнародні відносини
- Журналістика та інформації
- Право
- Економіка та підприємництво
- Менеджмент і адміністрування

Природничі науки

- Природничі науки
- Фізико-математичні науки
- Системні науки та кібернетика

Інженерія

- Інформатика та обчислювальна техніка
- Автоматика та управління
- Розробка корисних копалин
- Металургія та матеріалознавство
- Машинобудування та матеріалообробка
- Енергетика та енергетичне машинобудування
- Електротехніка та електромеханіка
- Електроніка
- Радіотехніка, радіоелектронні апарати та зв'язок

- Метрологія, вимірвальна техніка та інформаційно-вимірвальні технології

- Авіаційна та ракетно-космічна техніка
- Морська техніка
- Хімічна технологія та інженерія
- Біотехнологія
- Видавничо-поліграфічна справа
- Текстильна та легка промисловість
- Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської

продукції

- Оброблювання деревини

Будівництво та архітектура

- Будівництво та архітектура

Транспорт

- Транспорт і транспортна інфраструктура

Геодезія та землеустрій

- Геодезія та землеустрій

Сільське, лісове і рибне господарство та переробка їх продукції

- Сільське господарство і лісництво
- Рибне господарство та аквакультура

Техніка та енергетика аграрного виробництва

- Техніка та енергетика аграрного виробництва

Ветеринарія

- Ветеринарія

Охорона здоров'я

- Медицина
- Фармація

Соціальне забезпечення

- Соціальне забезпечення

Сфера обслуговування

- Сфера обслуговування

Державне управління

- Державне управління

Військові науки

- Військові науки, національна безпека, безпека державного кордону

Безпека

- Інформаційна безпека
- Цивільна безпека

Специфічні категорії

- Специфічні категорії

Звісно, система освіти неперервно пов'язана з наукою, оскільки одним з її завдань є забезпечити науку інтелектуальним ресурсом, тобто підготувати висококваліфікованого фахівця. Ми вже зазначали, що наука не існує сама по собі, вона існує в тісній взаємодії з людиною. І не просто людиною, а науковцем, який володіє базою знань. Саме тому від змісту та якості освіти залежить професіоналізм кадрів та відповідно наше майбутнє. Хочеться вірити, що сучасна система освіти здатна сформувати таку особистість, яка може нести відповідальність перед суспільством за свої дії. Мова йде про те, що проводячи експеримент необхідно завжди розуміти, які наслідки він матиме. Зосередимо свою увагу на експериментальних дисциплінах, а отже розглянемо природничі науки.

Відповідно до «Переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра» в діаграмі виділимо ті галузі знань та спеціальності, які відносять до природничих наук (рис. 2.5) [130].



Рис. 2.5 Класифікація системи природничих дисциплін

Аналізуючи вищепредставлену діаграму, можна стверджувати, що комплекс навчальних дисциплін природознавства представлено групою наук про природу, що насичені технічними та соціокультурними складовими.

Основним завданням природознавства як галузі наукового знання є формування наукового світогляду, критичного мислення у студентів шляхом вивчення ними основних понять і законів природничих наук, математики та методів наукового пізнання. Формування умінь застосовувати набуті знання на практиці, ухвалювати виважені рішення, нести відповідальність за власні вчинки.

Перш за все знання з природознавства необхідні особистості XXI століття з метою формування в неї уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу, по-друге, такі знання розширюють межі свідомості, знайомлять майбутнього фахівця з новітніми технологіями, новинками експериментальних досліджень в галузях фізики, астрономії біології та інших дисциплін природознавчого комплексу. Говорячи про сучасне природознавство, можна констатувати той факт, що воно намагається збалансувати процеси діяльності та цінності і орієнтації суспільства, поруч з розвитком нанотехнологій, техніки, інформаційних засобів знайти шляхи взаємодії людини з природою.

Враховуючи завдання природознавства зрозуміло, що система освіти, зокрема в процесі підготовки фахівців в цій галузі, повинна готувати не лише висококласного професіонала у своїй сфері, а й особистість, яка працюватиме на благо людства, нести відповідальність за свої дії і користуватиметься у своїй діяльності принципом «не нашкодь іншому».

Щодо змісту освітньої галузі – природознавство, то він реалізовуватися як окремими навчальними предметами, так і завдяки інтегрованим курсам.

Залежно від обраного напрямку підготовки, спеціальності студент за час навчання вивчає певну кількість курсів природничих, фізико-математичних, суспільних та гуманітарних наук.

«Підготовка фахівців з вищою освітою здійснюється за відповідними освітньо-професійними, освітньо-науковими, науковими програмами на таких рівнях вищої освіти:

- початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти;
- перший (бакалаврський) рівень;
- другий (магістерський) рівень;
- третій (освітньо-науковий) рівень;
- науковий рівень» [64].

Відповідно до закону «Про вищу освіту»: «Здобуття вищої освіти на кожному рівні вищої освіти передбачає успішне виконання особою

відповідної освітньої (освітньо-професійної чи освітньо-наукової) або наукової програми, що є підставою для присудження відповідного ступеня вищої освіти:

- 1) молодший бакалавр;
- 2) бакалавр;
- 3) магістр;
- 4) доктор філософії;
- 5) доктор наук» [64].

Зосередимо свою увагу на процесі підготовки «бакалавра» та «магістра».

Основними сегментами системи вищої освіти є:

- вищі навчальні заклади всіх форм власності;
- рівні та ступені (кваліфікації) вищої освіти;
- галузі знань і спеціальності;
- освітні та наукові програми;
- стандарти освітньої діяльності та стандарти вищої освіти;
- органи, що здійснюють управління у сфері вищої освіти;
- учасники освітнього процесу [64].

Процес підготовки фахівця здійснюється на основі освітньо-наукових програм, стандарту освітньої діяльності та стандартів вищої освіти.

В законі «Про вищу освіту» зазначено: «освітня (освітньо-професійна чи освітньо-наукова) програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти» [64].

В свою чергу «стандарти освітньої діяльності розробляються для кожного рівня вищої освіти в межах кожної спеціальності з урахуванням

необхідності створення умов для осіб з особливими освітніми потребами та є обов'язковими до виконання всіма вищими навчальними закладами незалежно від форми власності та підпорядкування, а також науковими установами, що забезпечують підготовку докторів філософії та докторів наук» [64].

Більш детально зупинимося на процесі підготовки магістрів, оскільки саме цей період є визначальним для формування наукового світогляду особистості, становлення її як професіонала, науковця. Якщо говорити про підготовку бакалаврів, то на цьому етапі навчання, студент тільки починає знайомитися з азами обраної професії, стверджує життєву позицію, формується як особистість, стоїть на шляху вибору майбутньої діяльності.

На сьогодні основними документами, які регулюють підготовку спеціаліста в галузі є освітньо-кваліфікаційна характеристика та освітньо-професійна програма.

В свою чергу, освітньо-професійна програма є галузевим нормативним документом, у якому визначається нормативний термін та зміст навчання, нормативні форми державної атестації, встановлюються вимоги до змісту, обсягу й рівня освіти та професійної підготовки магістрів [50, с. 3]. Освітньо-кваліфікаційна характеристика – галузевий нормативний документ, в якому узагальнюється зміст вищої освіти, тобто відображаються цілі вищої освіти та професійної підготовки, визначається місце фахівця в структурі галузей економіки держави і вимоги до його компетентності, інших соціально важливих властивостей та якостей [49, с. 4].

Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» поняття «компетентність» визначено як – «динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти» [64].

В свою чергу, компетенція з одного боку розглядається як «коло питань, в яких особа повинна бути обізнана; коло повноважень, делегованих суб'єкту (посадовцю, органу управління, групі і т.п.), з іншого, як соціально задана вимога до підготовки особи у певній сфері» [39].

Тож, якщо ми говоримо про вищий навчальний заклад та підготовку у ньому фахівця, то мова йтиме про формування у нього саме компетентностей – способу мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, які дадуть йому можливість успішно здійснювати професійну діяльність.

Завданням вищої освіти стає підготовка випускників ВНЗ як соціальних особистостей, які готові до вирішення певних проблем і задач соціальної діяльності; сформувати у випускника інструментальні, загальнонаукові та професійні компетентності та системи умінь, що забезпечують наявність цих компетентностей [49].

Якщо говорити про професійні компетентності, то зрозуміло, що мова йтиме про оволодіння фахівцем виробничих функцій, вирішення ним типових задач професійної діяльності, відповідно до отриманої спеціальності в кожній конкретній галузі.

Щодо соціально-особистісних, інструментальних та загальнонаукових компетентностей (Додаток 1), то тут питання дещо складніше, особливо, якщо йдеться про підготовку спеціаліста в галузі природознавства, оскільки ці компетентності уособлюватимуть знання та вміння, які повинні сформуватися в особистості як соціального індивіда, гуманіста, людини відповідальної за свої дії. Актуальним стає питання, які ж дисципліни в курсі підготовки фахівця (магістра) слугуватимуть інструментом для формування таких компетентностей [49].

Професійні компетентності різні залежно від галузі знань, спеціальності за якою ведеться підготовка фахівця, а соціально-особистісні, інструментальні та загальнонаукові мають спільні складові для різних

спеціальностей в одній галузі, так як покликані сформувати соціальний бік особистості.

Зосередимо свою увагу на змісті таких компетентностей та відповідній системі умінь, яка їх відображає. Розглянемо їх підбір для фахівців зі спеціальності 8.04020101 «Математика» галузі знань 0402 «Фізико-математичні науки» для ступеня «магістр» НПУ імені М.П. Драгоманова (2012 рік) (Додаток 2) [49].

Виокремимо спільні, на наш погляд, для всіх спеціалістів в галузі «природознавства» (мова йде про фізиків, біологів, географів, екологів, математиків та ін.) риси вище вказаних компетентностей. Аналізуючи *соціально-особистісні* компетентності, ключовими тут виступають принцип біоетики (здатність розуміти та сприймати етичні норми поведінки відносно інших людей і відносно природи), здатність до креативного та системного мислення, комунікабельність, екологічна грамотність; *загальнонаукові* передбачають, що фахівець має мати базові уявлення про основи філософії, психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, про знання в галузі інформатики й інформаційно-комунікаційних технологій; *визначальними для інструментальних компетентностей* є здатність до письмової та усної комунікації рідною мовою, знання іноземної мови (мов), навички управління інформацією та інші (Додаток 2).

Ознайомившись із змістом компетентностей, які необхідно сформувати у студента-магістра, зокрема, математика, звернемо увагу на те, які дисципліни передбачено освітньо-професійною програмою для його підготовки. Зрозуміло, що забезпечення вищезазначених компетентностей передбачено у вивченні циклів гуманітарних та соціально-економічних дисциплін.

Загалом слід сказати, що вищезгадана освітньо-професійна програма підготовки магістра математики включає: цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки, цикл математичної, природничо-наукової, цикл

професійної та практичної підготовки, які складаються з нормативної та варіативної частин, що забезпечують підготовку фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» [50, с 17].

З'ясуємо відсоткове співвідношення між складовими освітньо-професійної програми (таблиця 2.1) [50, с. 17].

Таблиця 2.1

Обсяг освітньо-професійної програми

Термін навчання (років)	1 (один) рік
Максимальний навчальний час загальної підготовки (академічних годин/ кредитів/ кредитів ECTS)	2160/60
Максимальний навчальний час за циклами (%)	
– професійно-орієнтованої гуманітарної та соціально-економічної підготовки	10%± 5%
– професійної та практичної підготовки	90%± 5%

З обсягу освітньо-професійної програми бачимо, що на блок гуманітарних та соціально-економічних дисциплін магістра-математика відведено не більше 10–15% від загального обсягу. Доцільно б було ознайомитися з дисциплінами, які потрапляють в цей блок.

Розглянемо розподіл змісту освітньо-професійної програми підготовки, навчальний час за циклами підготовки, навчальними дисциплінами й практиками та перелік сформованих компетентностей (Додаток 3) [50].

Як бачимо з переліку дисциплін циклу професійно-орієнтованої гуманітарної та соціально-економічної підготовки, то їх у списку налічується п'ять. Серед них: *Вища освіта і Болонський процес, Охорона праці в галузі, Інтелектуальна власність, Цивільний захист, Філософія науки*. Розглянувши шифри сформованих компетентностей, помічаємо, що цей цикл дисциплін формує деякі загальнонаукові та певні інструментальні і професійні компетентності (Додаток 3) [50]. Якщо ж проаналізувати всі навчальні цикли та передбачувані результати їх засвоєння, що подано у таблиці (Додаток 3), та ті компетентності, що їм відповідають, не важко побачити, що в таблиці відсутні шифри соціально-особистісних компетентностей. Постає запитання:

хіба формування таких компетентностей в особистості не є одним з найважливіших завдань у підготовці спеціалістів у галузі природознавства?

Стає очевидним той факт, що програма підготовки є недосконалою, не збалансованою. В програмі відсутні дисципліни, які, на наш погляд, сприяли б опануванню фахівцем систем умінь та набуттю відповідних компетентностей, які дозволили б йому вирішувати типові задачі діяльності та приймати відповідні рішення за власні вчинки, сформували б науковий світогляд. Виникає питання і до тих дисциплін, які є в циклі гуманітарної та соціально-економічної підготовки, відкритим є питання про те, чи всі вони мають там бути і чим вони змістовно мають бути насичені?

Порівняємо попередню програму з програмою підготовки магістрів спеціальності 8.04020101 Математика* Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка (2013 рік). [107]

Ця програма розрахована на термін навчання – 1 рік. Обсяг годин становить 2160, що відповідає 60 кредитам. Блок дисциплін, що забезпечують становлення студента як соціальної особистості і формують ряд відповідних компетентностей, має бути представлений циклом гуманітарної та соціально-економічної підготовки. Нормативна частина даного циклу налічує 324 години (9 кредитів), відповідно варіативна 54 години (1,5 кредити). Цей цикл підготовки складає 17,5% від загального обсягу. Щодо дисциплін, то, як бачимо, нормативна частина представлена такими дисциплінами: *Філософія та методологія науки, Менеджмент в освіті, Правові основи діяльності вищої школи, Практичний курс іноземної мови для дослідників*. Варіативна частина циклу включає *Менеджмент загальноосвітніх навчальних закладів*.

Зазначимо, що блок дисциплін циклу гуманітарної та соціально-економічної підготовки у навчальному плані для спеціальності 8.04020301 Фізика* ідентичний даному.

Розглянемо ще декілька програм підготовки фахівців галузі природознавства.

Зокрема, зупинимо свою увагу на програмі підготовки магістра спеціальності 8.04010205 «Біологія» у галузі знань 0401 «Природничі науки» Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Кількість годин, що відводиться на підготовку фахівця-біолога, відповідно до навчального плану підготовки становить 1926 годин, що відповідає 53,5 кредитів. Цикл професійно-орієнтованої, гуманітарної та соціально-економічної підготовки у своїй нормативній та вибірковій частині становить 15.9 % від загального обсягу годин. В свою чергу нормативна частина налічує такі дисципліни: *Охорона праці в галузі, Цивільний захист, Педагогіка та психологія вищої школи, Методика викладання біології у вищій школі*. Відповідно варіативна частина складається з наступних навчальних дисциплін: *Вища освіта і Болонський процес, Інтелектуальна власність*. Виникає питання доцільності розміщення саме в цьому блоці такої дисципліни як *Методика викладання біології у вищій школі*. [108]

У плані підготовки магістра у галузі знань 0401 «Природничі науки» за напрямом 040102 «Біологія», спеціальністю 8.04010207 «Зоологія» Дніпропетровського національного університету імені О. Гончара. Блок дисциплін гуманітарної та соціально-економічної підготовки представлено наступними предметами: *Вища освіта і Болонський процес, Охорона праці в галузі, Інтелектуальна власність, Цивільний захист, Методологія наукових досліджень*. Як бачимо, перелік дисциплін особливо не змінився порівняно з попереднім планом, хоч слід сказати, що з'явилася така дисципліна як *Методологія наукових досліджень*, яка справді важлива для підготовки фахівця. Слід відмітити, що підготовка магістра відповідно до цього навчального плану триває 1,5 роки [106].

Варто зазначити, що така дисципліна присутня і у плані підготовки магістра-математика НПУ імені М.П. Драгоманова і розташована вона у циклі професійної та практичної підготовки (варіативна частина) (Додаток 3).

Розглянувши та проаналізувавши навчальні програми, плани можемо сміливо стверджувати, що така освітня галузь, як «природознавство»,

потребує трансформаційних змін, які полягають як і у вдосконаленні програм, так і змісті підготовки фахівця.

Оновленні змісту фізико-математичної, природничої освіти має відбуватися з урахуванням суспільних запитів, потреб інноваційного розвитку науки, запровадженням сучасних методів навчання, поліпшенням якості підготовки молоді. Не мають лишатися осторонь й питання удосконалення механізмів оцінювання результатів навчальної діяльності.

Оновленні змісту освіти повинно супроводжуватися принциповими змінами в структурі та змістовному наповненні фундаментальної, гуманітарної, соціально-економічної, методичної та практичної підготовки студентів.

Важливими є також питання методології, формування змісту освіти та якості освіти, теоретичних засад моделювання навчального середовища, науково-методичного забезпечення розвитку освіти

Актуальність питання оновлення змісту фізико-математичної, природничої освіти пов'язана із законодавчо мотивованою потребою, зокрема впровадженням нового Закону України «Про вищу освіту».

Почати реалізовувати вищезазначені потреби необхідно шляхом:

- створення нових навчальних планів та програм в контексті нової парадигми освіти та реалізації положень Закону України «Про вищу освіту»;
- удосконалення змісту навчальних програм з базових (профільних), і особливо з гуманітарних та соціально-економічних дисциплін, зокрема шляхом забезпечення прикладної та професійної спрямованості їх змісту та повноцінної реалізації міжпредметних зв'язків;
- розширення варіативної складової програм підготовки фахівців фізико-математичних, природничих спеціальностей та розробки навчальних програм курсів за вибором студента;
- підтримки створення сучасного дидактичного забезпечення вивчення профільних дисциплін; розроблення та опублікування науково-методичних

комплексів, що включають усі типи освіти (активну, самостійну, дистанційну та ін.);

- забезпечення умов для задоволення індивідуальних пізнавальних потреб студентів, їх професійного зростання та реалізації творчого потенціалу.

Зрозуміло, що завдання підготовки фахівця, який би відповідав запитам сьогодення, річ не проста, воно залежить від багатьох чинників, зокрема, економічних, соціальних, політичних тощо. Та все ж перед тим, як розпочати процес безпосереднього навчання (виховання) слід задуматися над тим, кого ми хочемо бачити на «на виході», якими компетентностями має бути наділений випускник ВНЗ? Виходячи із завдань, які стоять перед освітянами, необхідно сформулювати певні компетентності, якими має володіти фахівець і лише потім починати підготовку.

Говорячи про підготовку студентів фізико-математичних, природничих спеціальностей, аналізуючи програми їх підготовки, виходячи з додатків 1, 2, на нашу думку, доцільно було б у студентів, вище вказаних профілів, формувати ряд компетентностей, так в блоці **соціально-особистісні** додати – **«Здатність нести відповідальність за прийняті рішення»**. Її зміст полягає в наступному:

- *дотримуватися принципу: «не зашкодь собі, іншій людині, природі»;*
- *ухвалюючи рішення, пам'ятати про можливі наслідки;*
- *уміти критично оцінювати ситуацію, власні дії та дії оточуючих;*
- *уважно та досконало аналізувати отриману інформацію*

В свою чергу, блок **загальнонаукових компетентностей** поповнити такою **«Розширити уявлення про систематизацію знань, узагальнення і світоглядний синтез різних наукових теорій»**.

Зміст :

- *уміння використовувати необхідні знання про наукову картину світу у професійній діяльності;*
- *розширення наукового світогляду;*

➤ *уміння застосувати на практиці здобуті знання.*

Необхідність формувати такі компетентності у студентів фізико-математичних, природничих спеціальностей покликана вимогами суспільства, про що неодноразово наголошувалося у нашій роботі. Людина в гонитві за науковим відкриттям, феноменальним, з її точки зору, експериментом, може забути про наслідки, які не завжди можуть бути втішними для особистості зокрема, та для людства загалом. Доповнення відповідних блоків зазначеними компетентностями має відобразитися і на підборі дисциплін у курсі підготовки цих фахівців, тобто у навчальних планах мають бути ті дисципліни, які допоможуть їх сформувати.

2.3 Фізико-математична та природнича освіта в контексті зміни сучасної освітньої парадигми

Світ, в якому ми живемо, змінився відносно того, яким він був 10 років тому. І це цілком зрозуміло, оскільки нове тисячоліття ознаменовано розвитком інноваційних технологій та наукових відкриттів. Людство переходить до нового типу цивілізації, так званого «інформаційного суспільства». Ці фактори впливають на соціокультурні, політичні, економічні зрушення в суспільстві, що, звичайно, призводить до змін в системі освіти. Освіта набуває нового сенсу, оскільки її завданням стає сприяти формуванню нового світоглядного підходу, відповідно до якого індивід має впорядкувати власне буття за законами універсального світопорядку. Потреба у такому підході спричинена кризою раціонального світогляду, за яким людина була змушена перетворювати світ у власних інтересах. «...Інша *особливість світоглядної переорієнтації* пов'язана з виникненням в кінці ХХ ст. передумов для формування нового за своїм рівнем і масштабами синтезу *природничих і гуманітарних наук*. Сутність цього феномена полягає в тому, що наукове знання набуває статусу духовного пошуку, з частково

вузькопрофесійної діяльності перетворюється на смисложиттєву орієнтацію» [169, с. 35–36].

Аналізуючи вищезазначене, не можна не погодитися з думкою В. П. Андрущенка, який у посібнику «Філософія освіти» зазначає: «Наука лише тоді постає «універсальним знанням», яке містить відповіді на актуальні питання практики й дає людині гарантію успішності безпосередніх дій, коли її природнича складова доповнюється гуманітарно-гуманістичним знанням, адже саме воно проникає в таїнство людського буття в суспільстві й унеможливує руйнівне використання наукових досягнень проти людини і людського середовища (руйнування природного середовища, створення зброї масового знищення, розширення можливостей маніпулювання свідомістю мас тощо)» [169, с. 32 – 33].

Таким чином, перехід до між-трансдисциплінарної парадигми освіти, про який йшлося вище, підтверджує ідея визначена у посібнику «Філософія освіти» зазначаючи, що головний принцип вищої освіти: *«єдність природничого та гуманітарного циклу навчальних дисциплін (з урахуванням специфіки майбутньої професії) має стати головним принципом організації вищої освіти першої половини XXI століття»* [169, с. 32].

«Фундаменталізація освіти має ще одну складову, продиктовану характером розвитку науки. Оскільки відстань між науковим відкриттям і його впровадженням у практику скорочується, то входження випускника вищої школи в сучасне виробництво буде ефективним тільки за умови, коли не лише викладач, а й студент проявиться в ролі дослідника, науковця. Вища освіта XXI століття має бути побудована за принципами організації *науково-дослідницької діяльності із практично-прагматичною спрямованістю* [169, с. 33].

Враховуючи сказане, проаналізуємо особливості підготовки фахівців фізико-математичних, природничих спеціальностей. Враховуючи принцип єдності природничого та гуманітарного знання, завдання вищої освіти XXI ст. можна стверджувати, що сьогодні фахівець зобов'язаний мати якісну,

грунтовну світоглядну підготовку. Саме тому потреба в гуманітарній освіті є такою актуальною в процесі навчання студентів різних спеціальностей. Якщо фізико-математичні, природничі, технічні дисципліни формують уявлення про узагальнення і світоглядний синтез різних наукових теорій, то дисципліни гуманітарного блоку: філософія, історія, соціологія, політологія, правознавство та інші формують світогляд – цілісний погляд особистості на життя та світ [7, с. 232].

Фахівець, що має відношення до експерименту (фізик, хімік, математик, інженер...), повинен постійно приймати рішення, а, отже, він не може мислити «штампами», бо це призведе до ілюзії, а згодом, і краху дослідження. А значить, може поставити під загрозу людське життя. Тому мислити він має творчо. До цього його спонукає і робота з людьми та обставини, що супроводжують його діяльність. Готових відповідей на запитання не існує. Існують поради, настанови, дискусії, досвід. Та все таки, приймаючи рішення, науковець має підійти творчо, зважити всі «за» та «проти», пам'ятати про відповідальність та наслідки його рішення [7, с. 235].

Творчість являє собою один з різновидів людської діяльності. Її характерними ознаками є неповторність, неординарність, досконалість. Окремою темою є дослідження проблеми творчості. Зосередимо свою увагу на творчих здібностях людини. З одного боку це природні задатки у особистості, з іншого – її набуті здібності у процесі навчання та виховання. Не секрет, що поняття «творчі здібності» тісно пов'язані з поняттями фантазії, уяви, інтелекту, а усе це є невід'ємною складовою професійної кваліфікації фахівця [7, с. 236].

Гуманітарний компонент освіти допомагає людині продукувати нестандартні ідеї та їх втілення, розвиває уяву. Це пов'язано з тим, що фізико-математичні, природничі, технічні дисципліни досить алгоритмізовані, на відміну від гуманітарних, вони вчать студента думати логічно, структурувати думки. Отже, програма підготовки висококваліфікованого професіонала, має налічувати блок збалансованих

гуманітарних дисциплін, які зможуть допомогти студенту розвивати власні творчі здібності.

Гуманітарна освіта для фізико-математичних та природничих спеціальностей покликана урівноважити світовизначальні прерогативи фахівця фізико-математичного, природничого профілю, утвердити серед них (як абсолют) пріоритет людини. Техніка, технології, інновації для людини, для її блага – аж ніяк для знищення людини і всього навкруги. Завдання гуманітарних дисциплін для вище згаданих спеціальностей полягає в осмисленні «сутності техніки», розумінні взаємозв'язків між людиною та технікою, усвідомлення, що людина створює техніку, а не навпаки [7, с. 237–238].

Усвідомлюючи все сказане, стає очевидним, що система освіти в галузі природознавства потребує трансформаційних змін. Та перед тим, як визначити шлях таких змін, слід розібратися, що ж таке «трансформація». Поняття «трансформації» часто асоціюють з термінами «модернізація» та «реформування».

З'ясуємо, що будемо розуміти під цими поняттями, та як вони пов'язані між собою. У навчальному посібнику «Філософія освіти», наведено наступні означення цих понять:

- «реформування освіти – це свідомо суб'єктивна діяльність освітян, метою якої є зміна освіти, а трансформація – об'єктивний результат реформаторської діяльності. (Н. Шубелка);
- трансформація – істотна структурна переробка системи, яка шляхом перегрупування її елементів змінює організацію, зв'язки, притаманні вихідному стану системи, при цьому реформування розуміється як керована трансформація (С. Кримський);
- згадані поняття не визначають вектора спрямованості змін системи, в той час як модернізація орієнтує систему (в тому числі й освітню) на вдосконалення, просування вперед, на розробку й реалізацію нових цілей, стратегій (М. Михальченко)» [169, с. 37–38].

На наш погляд, не доцільно ототожнювати поняття «реформування» та «трансформації». Як бачимо, трансформація (структурна переробка і реформування) може слугувати лише інструментом для її реалізацій. Поняття модернізації є глобальнішим, оскільки передбачає докорінні зміни в системі – реалізацію нових цілей та стратегій.

Перед тим, як почати розглядати процес трансформації фізико-математичної, природничої освіти, з'ясуємо, що являє собою освіта як цілісна система і які її складові підлягають трансформації насамперед.

Освіта як цілісна система може бути представлена сукупністю освітніх інститутів, об'єктів, суб'єктів освітньої діяльності та процесів, які в ній відбуваються (рис. 2.6)

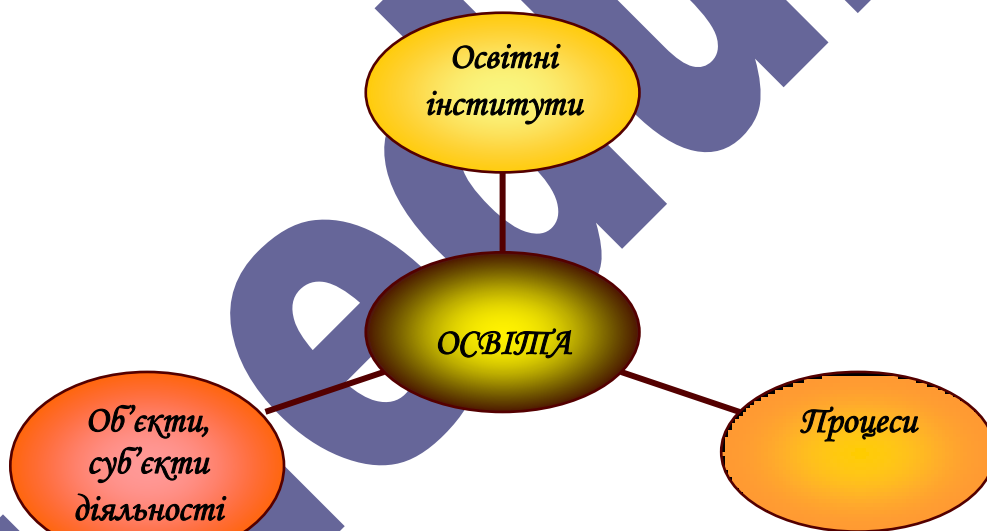


Рис. 2.6 Структура освіти, як цілісної системи

Питання трансформації системи освітніх інститутів глобальне і залежить від багатьох факторів (соціальних, економічних, політичних та ін.), тому воно не є об'єктом нашого дослідження. Зосередимо свою увагу на двох інших складових. Отже, мова йтиме про об'єкти (знання) та суб'єкти освітньої діяльності. Якщо говорити про вищу освіту, то суб'єктами є учасники навчального процесу: студенти, професорсько-викладацький склад та усі ті, хто його забезпечує. Говорячи про процеси в освіті, слід розуміти, що мова йтиме про навчально-виховний процес, його зміст та форми; методи, засоби, способи, інструменти, які необхідні для його організації, під час

якого розвиваються здібності, відбувається обмін знаннями, досвідом. Зрозуміло, що усі ці поняття взаємопов'язані між собою: студенти разом з професорсько-викладацьким складом є учасниками навчально-виховного процесу, основною метою якого є підготовка кваліфікованого спеціаліста шляхом наділення його знаннями, використовуючи при цьому різноманітні засоби, методи, форми роботи тощо.



Рис. 2.7. Схема підготовки сучасного фахівця

Для того, щоб отримати якісно підготовленого фахівця, компоненти системи освіти (об'єкти, суб'єкти, процеси) мають взаємодіяти як єдине ціле. Провідну роль у функціонуванні цієї системи відіграють процеси освітньої діяльності та все, що їх забезпечує, оскільки саме вони поєднують об'єкти і суб'єкти. Підготовка фахівця у відповідній галузі за кожною окремою спеціальністю буде відповідати вимогам сучасності, якщо програма, за якою

вона ведеться, перш за все включатиме вимоги до компетентності фахівця, а отже, і результати, які ми очікуємо, тобто гарно підготовленого, високопрофесійного, конкурентоспроможного спеціаліста. Для того, щоб забезпечити виконання таких завдань, нам необхідно сформувати відповідні компетентності у студентів, а ефективно це зробити можна лише при правильно підбраному і збалансованому комплексі навчальних дисциплін. Сьогодні в освіті сформована діаметрально протилежна система (рис. 2.7) На сьогодні ми спостерігаємо наступне: існують дисципліни, які дають ті знання, вміння та навички, що забезпечують формування фахових компетентностей майбутнього спеціаліста. Проте велика кількість навчального часу відводиться для вивчення дисциплін, які не формують у майбутнього спеціаліста компетентностей, що відповідали би вимогам сучасного суспільства, та не є пропорційними затраченому часу на їх вивчення.

Аналізуючи програму підготовки сучасного фахівця (рис. 2.7) бачимо, що на сьогодні у нас є блок дисциплін, який дає деякі знання, вміння та навички, що в свою чергу формують результати навчання та компетентності спеціаліста. Такий підхід до підготовки фахівців носить *науковоцентричний* характер. Стає зрозуміло, що необхідно змінювати підходи до навчально-виховного процесу. Програма підготовки фахівця має передбачати результати, які ми хочемо бачити після отримання освіти; визначити, які знання, вміння та навички, а отже і компетентності необхідно сформувати у спеціаліста і лише потім слід підібрати навчальні дисципліни, мають стати інструментом для формування відповідних компетентностей. Отже, на нашу думку, програма підготовки сучасного фахівця має носити *студентоцентричний* характер і виглядати так (Рис 2.8)

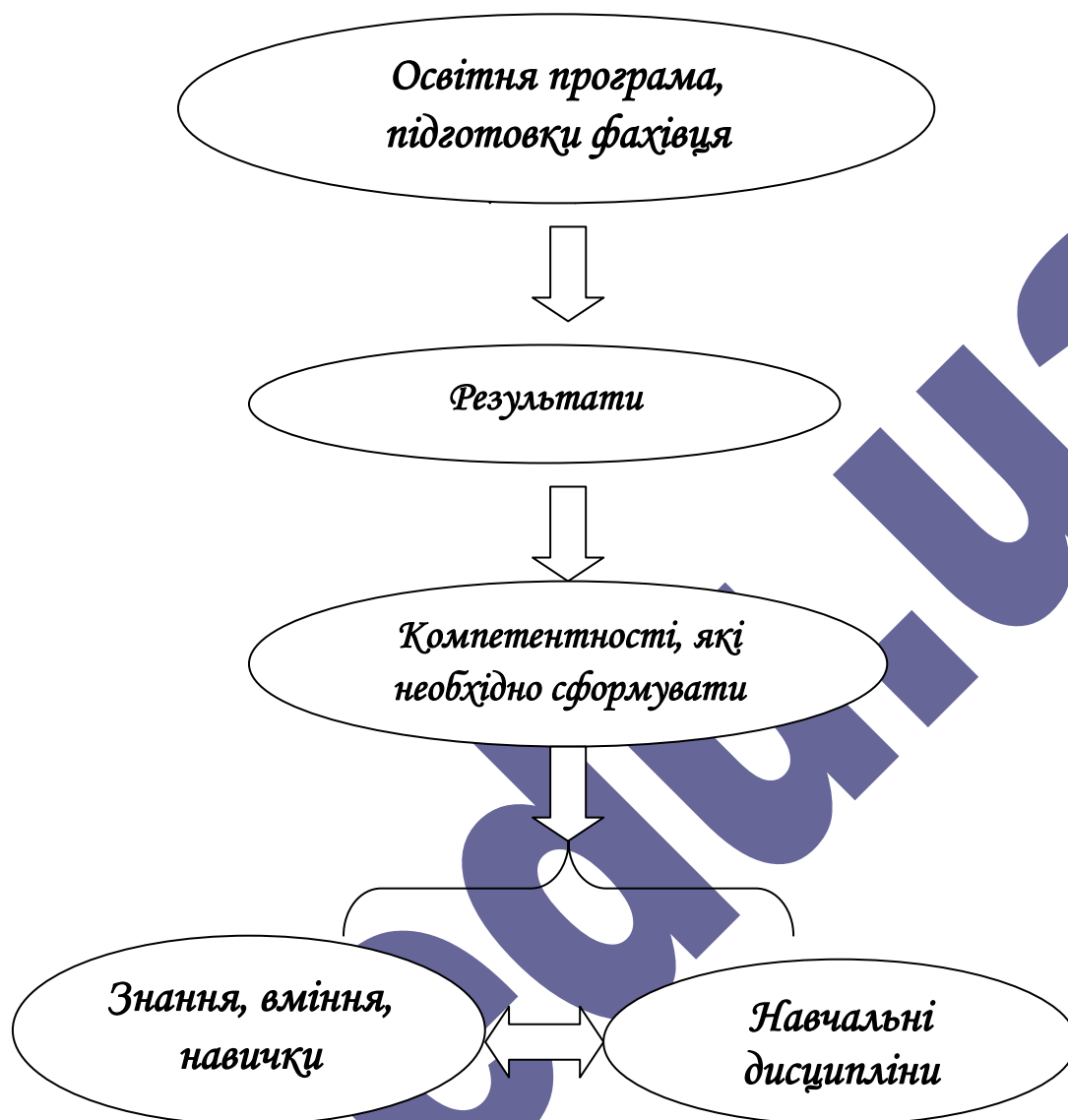


Рис. 2.8. Схема підготовки фахівця, що відповідає вимогам сьогодення

Враховуючи вище сказане, спробуємо з'ясувати: які трансформаційні зміни необхідні у фізико-математичній і природничій освіті? Представимо ключові, з нашої точки зору, позиції, що потребують нагальних трансформаційних змін.

Перше. *Оновлення змісту освіти.* З цього приводу В.П. Андрущенко зазначає: «Зміст освіти завжди був і залишається тією головною ланкою, ефективно забезпечення якої дасть змогу зберегти традиційні надбання української освіти, трансформувати її до нових життєвих реалій, досвіду та наукових надбань цивілізації, сформувати національну систему освіти, яка б займала гідне місце в європейському і світовому просторі XXI століття» [7, с. 241].

Оновлення змісту освіти дає відповідь на такі питання:

1. Як навчати сучасного студента, і головне чого навчати?
2. Які принципи мають лежати в основі навчання?

Оновлення змісту освіти фізико-математичних, природничих напрямків підготовки має відбуватися з урахуванням зміни парадигми та нового Закону України «Про вищу освіту». Для того, щоб здійснювати якісну підготовку фахівців, оновлення змісту освіти має відбуватися шляхом реалізації наступних завдань:

- реструктуризація та збалансування навчальних планів, програм та змісту навчального матеріалу для освітнього ступеня «Бакалавр»;
- суттєва модернізація (оновлення та збагачення) змісту навчання для освітнього ступеня «магістр»;
- розробка та впровадження освітньо-професійних та освітньо-наукових програм підготовки магістрів;
- забезпечення навчального процесу високоякісними дидактичними матеріалами;
- розвиток матеріально-технічної бази навчальних та науково-дослідних лабораторій для проведення демонстраційних експериментів.

Друге. Посилення ролі гуманітарної складової у навчальному процесі, шляхом вивчення дисциплін, які зможуть слугувати осмисленням соціокультурного значення науки та її результатів, які зможуть пояснити студенту усі небезпеки для людини та людства, що на нього чекають у разі невдалого експерименту чи дослідження. На наш погляд, слід виважено підійти до підбору блоку дисциплін гуманітарного циклу для підготовки фахівців в освітній галузі «природознавство». Не менш важливим є й питання змістовної насиченості таких дисциплін. Отже необхідно:

- збалансувати навчальні дисципліни гуманітарного циклу;
- систематизувати інформацію, яка подаватиметься студенту.

Третє. *Розширення уявлень студентів про узагальнення і світоглядний синтез різних наукових теорій.* Вирішальним для розв'язання цієї проблеми має стати:

- послідовність у вивченні дисциплін;
- посилення ролі **міжпредметних** зв'язків.

Процес навчання має бути організований не тільки відповідно до нормативних документів, а й базуватися на принципі «наступності», тобто дисципліни мають вивчатися послідовно, доповнюючи одна одну, та без повторень матеріалу.

Студенти повинні мати уявлення про систематизацію знань, якісне узагальнення і світоглядний синтез різних наукових теорій, а для цього їм необхідно повною мірою ознайомитися з дисциплінами фізико-математичних, природничо-наукових циклів. Вони повинні знати про витoki науки та етапи її становлення, про зв'язок одних дисциплін блоку з іншими. Усе це повинно забезпечуватися міжпредметними зв'язками комплексу дисциплін «природознавства».

Четверте. *Вироблення нового типу мислення сучасної особистості,* яке виражає процес виходу за межі його модерних характеристик: об'єктивізму, натуралізму, антропоцентризму, просвітницького гуманізму. Мислення студентів фізико-математичних, природничих спеціальностей, більшою мірою має технократичний характер. Для того, щоб становлення особистості було гармонійним в програмах підготовки студентів (більшою мірою магістрів), повинні з'явитися навчальні курси, які допомагатимуть їм аналізувати отриману інформацію. Має відбутися поглиблення системи методологічних знань. Рефлексія «набутого досвіду» у відповідній галузі. Молоді необхідно навчитися враховувати помилки минулого для того, щоб вони не повторилися у майбутньому.

Представимо модель трансформації системи фізико-математичної, природничої освіти (рис. 2.9).

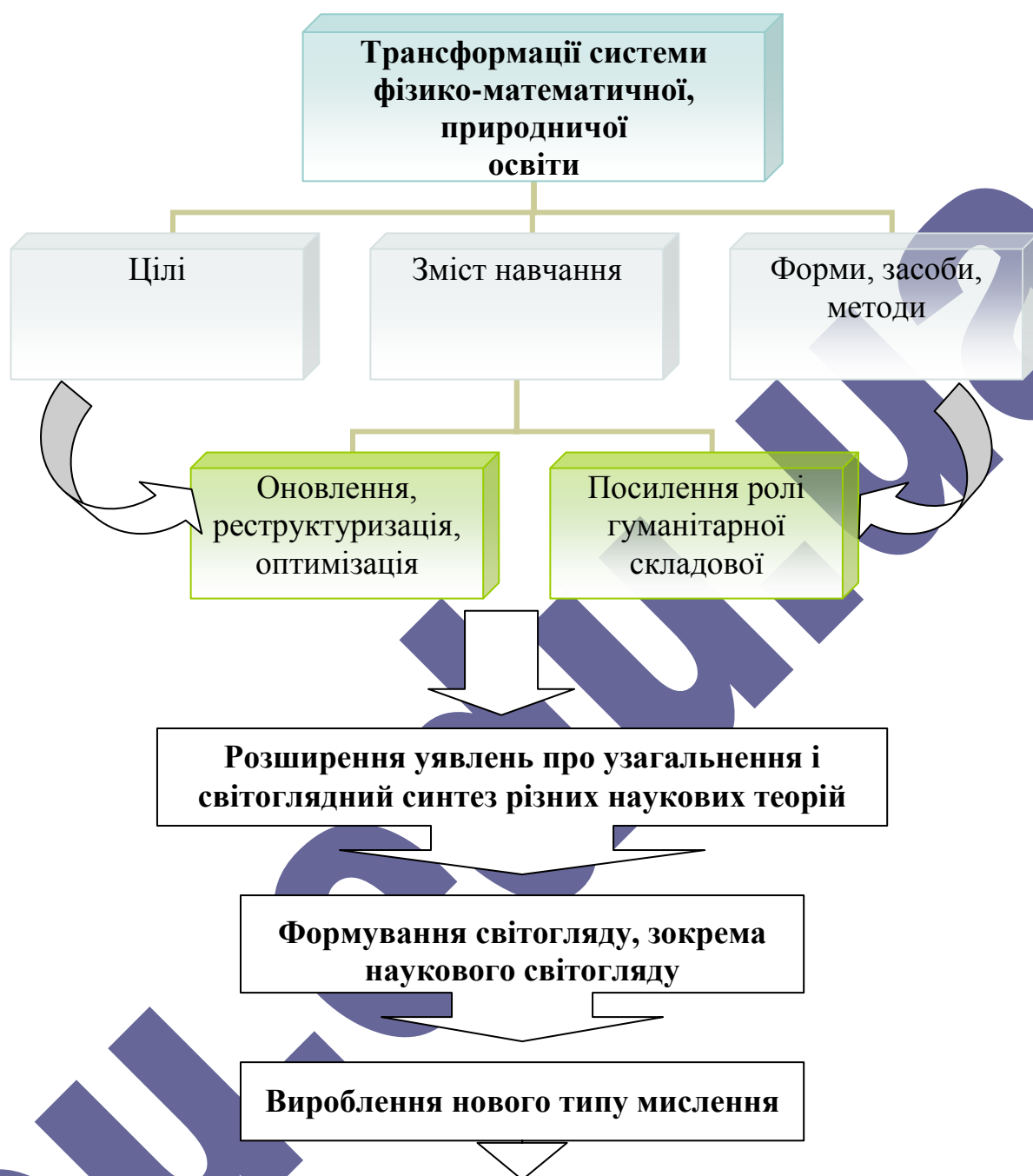


Рис. 2.9 Модель трансформації системи фізико-математичної, природничої освіти

Трансформаційних змін потребує не лише система освіти, мають відбутися зміни у свідомості сучасної особистості. Отже, мають трансформуватися й знання, якими володіє людина. Знання людини являють собою результат процесу пізнання дійсності побудований на логічних висновках, підтверджений практично, що відображається в її свідомості у вигляді понять, уявлень, суджень, теорій.

Поняття «знання» є невід'ємною складовою сутності людини, воно тісно пов'язане з поняттями: уявлення, переконання, цінності, ідеали,

вірування і діяльність. Безпосередньо знання пов'язане з свідомістю індивіда. Під впливом знань у свідомості людини відбуваються зміни уявлень, принципів, поглядів, переконань. А значить, змінюється її мислення. У свою чергу всі ці зміни відображаються і на процесі формування особистості. Зобразимо вищезгадані взаємозв'язки схематично (рис. 2.10).



Рис. 2.10

Класифікують знання за різними ознаками, та на наш погляд для формування свідомості індивіда становлення її як особистості доцільно було б розглядати знання залежно від джерела їх отримання. Умовно їх можна поділити на загальні та професійні (специфічні).

Загальні знання людини накопичуються у родині, суспільстві під час спілкування з іншими членами соціуму, враховуючи політичні економічні умови, збагачуючись культурно, пізнаючи щось нове. Процес поповнення арсеналу знань тісно пов'язаний з освітою (навчанням та вихованням), наукою оскільки саме вони є основним джерелом для отримання нового знання. За рахунок інформації, яка потрапляє до людини. Вона систематизує її узагальнює робить висновки, які формують судження, поняття, теорії, що складають базу знань особистості. Загальні знання пов'язані з усіма сферами діяльності індивіда

Щодо професійних знань, то людина отримує їх у процесі здобуття фаху. Професійне знання тісно пов'язане з науковим знанням. Що ж слід розуміти під науковим знанням? У підручнику «Філософія і методологія пізнання» зазначається: «Будь-яка наука має свою предметну сферу – коло об'єктів, які нею вивчаються. На перший погляд може здатися, що відомостями про ці об'єкти, що видобуваються наукою в процесі їх вивчення, і вичерпується зміст наукового знання. Однак це не так. Для того, щоб отримати якісь відомості про об'єкти, необхідно визначити проблеми, на вирішення яких має бути спрямоване дослідження, і знайти методи, за допомогою яких ці проблеми вирішуються. Знання про досліджувані наукою об'єкти будемо називати предметним знанням. Воно з'являється як результат застосування ефективних методів до вирішення розумно поставлених наукових проблем» [167].

Наукове знання можна представити так (рис. 2.11):



Рис. 2.11 Структура наукового знання

Якщо говорити про проблеми, то тут слід розуміти завдання, задачі, питання, що підлягають відповіді. В свою чергу, проблемні ситуації, які можуть виникати як в середині самої науки, так і на практиці, є джерелом наукових проблем. Аналіз проблемної ситуації призводить до постановки наукової проблеми. Постановка проблеми – перший крок у побудові наукового дослідження.

Щодо методів, то тут слід розуміти способи розв'язання проблеми. Розділяють загальні та спеціальні методи. До загальних відносять аналіз, синтез, індукція, дедукція, узагальнення, абстрагування, а також спостереження, експеримент, моделювання. Специфічні методи притаманні кожній окремій науці і пристосовані до її об'єктів дослідження [167].

Після того, як науковець сформулював (поставив) проблему, визначився з методами її дослідження та застосував їх, науковець отримав знання про об'єкт свого дослідження. Ці знання можуть бути про реальними, абстрактними ідеалізованими об'єктами. Саме ці знання можна вважати предметними. Наукове знання представлене двома видами знання, що відповідає таким типам дослідження, як емпіричне та теоретичне.

Висновки до другого розділу

Другий розділ присвячено трансформаційним змінам фізико-математичної, природничої освіти в контексті між- та трансдисциплінарної парадигм освіти.

У підрозділі 2.1 – «Сучасна освіта: тенденції, перспективи, виклики (проблема міждисциплінарності та трансдисциплінарності)» – з'ясовано, що процеси інтеграції теоретичних і експериментальних досліджень, прикладних і фундаментальних знань, міждисциплінарні і проблемно орієнтовані форми дослідницької діяльності, зміни форми виробництва знання із дисциплінарних на міждисциплінарні і трансдисциплінарні призвели до трансформаційних змін у системі освіти. З'являються нові форми, засоби,

способи її організації. Визначено підходи до означення понять міждисциплінарності, трансдисциплінарності, мультидисциплінарності тощо. Наведено різні визначення поняття «освіта» та етапи її становлення; виокремлено її основні ознаки як соціального інституту, функції, об'єкти, суб'єкти, засоби діяльності. Сформульовано завдання системи освіти, сукупність принципів, на яких вона ґрунтується. Дійшли висновку, що сучасна освіта змінює свій характер, розширюється ряд функцій, покладених на неї під впливом соціокультурних зрушень, оновлюються принципи освіти, а отже змінюються зміст та форми як шкільної, так і вищої освіти.

У дослідженні зазначається, що стрімка інформатизація сучасного суспільства, оновлення техніки і технологій разом із зростанням рівня інтелектуалізації праці зумовлюють посилення уваги до професійної підготовки майбутніх фахівців і формування у них трудової мобільності. Для того щоб підготувати нове покоління до дорослого життя та постійних змін на ринку праці в процесі освіти, необхідно створити умови для того, щоб молоді люди оволоділи технологіями самоорганізації і самопрезентації, вибору і прийняття рішень, розвитку критичного і діагностичного мислення.

Саме тому одним із стратегічних завдань сучасної освіти є поєднання освітнього, наукового потенціалу і виробництва. Університетам повинні бути притаманні не лише інноваційні технології навчання, але їх розумне осмислення і використання на благо людства.

У підрозділі 2.2 – «Фізико-математична та природнича освіта в контексті сучасних цивілізаційних змін» – розглянуто класифікатор системи вищої освіти, виокремлено систему природничих дисциплін. Проаналізовано програми, плани підготовки студентів фізико-математичних, природничих спеціальностей. З'ясовано, що дисципліни, які вивчаються студентами лише частково, можуть забезпечити формування компетентностей, необхідних для підготовки фахівця; блок гуманітарних та соціально-економічних дисциплін становить всього 10-15% від загального обсягу, вищевикладене підтверджує ще один переконливий факт у потребі трансформації фізико-математичної,

природничої освіти. Актуальність цього питання також пов'язана із законодавчо мотивованою потребою, зокрема впровадженням нового Закону України «Про вищу освіту». У підрозділі подано рекомендації щодо шляхів трансформації системи, зокрема основних з них: створення нових навчальних планів та програм; удосконалення їхнього змісту з базових (профільних) і особливо з гуманітарних та соціально-економічних дисциплін; розширення варіативної складової програм підготовки фахівців фізико-математичних, природничих спеціальностей та розробки навчальних програм курсів за вибором студента; забезпечення умов для задоволення індивідуальних пізнавальних потреб студентів, їхнього професійного зростання та реалізації творчого потенціалу.

У програмі підготовки фахівців у блоці соціально-особистісних компетентностей запропоновано враховувати компетентність «Здатність нести відповідальність за прийняті рішення».

У підрозділі 2.3 – «Фізико-математична та природнича освіта в контексті зміни сучасної освітньої парадигми» – визначено принцип вищої освіти, який полягає у єдності природничого та гуманітарного циклу навчальних дисциплін, з урахуванням специфіки майбутньої професії. Підкреслено важливість гуманітарної підготовки фахівців природничих та фізико-математичних спеціальностей.

Обґрунтовано, що програма підготовки сучасного фахівця повинна мати студентоцентричний характер, на відміну від існуючого наукоцентричного. Навчальні дисципліни, ті знання, якими має оволодіти студент, прослухавши відповідні курси, мають стати інструментом для формування відповідних компетентностей, які, в свою чергу, мають скласти основу вимог до компетентності фахівця.

Таким чином, трансформація фізико-математичної (природничої) освіти представлена певними характеристиками:

- оновлення змісту освіти, яке забезпечить реструктуризацію та збалансування навчальних планів, програм та змісту навчального матеріалу

для освітнього ступеня «бакалавр»; суттєву модернізацію (оновлення та збагачення) змісту навчання для освітнього ступеня «магістр»; розробку та впровадження освітньо-професійних та освітньо-наукових програм підготовки магістрів;

- посилення ролі гуманітарної складової у навчальному процесі, зокрема, збалансування навчальних дисциплін гуманітарного циклу у програмі підготовки;

- вироблення нового типу мислення особистості як мислення, яке виражає процес виходу за межі його модерних характеристик: об'єктивізму, натуралізму, антропоцентризму, просвітницького гуманізму. У програмах підготовки студентів (більшою мірою магістрів) повинні з'явитися навчальні курси, які допомагатимуть індивіду аналізувати отриману інформацію, матимуть міждисциплінарний та трансдисциплінарний характер.

РОЗДІЛ 3

ПРИРОДОЗНАВСТВО ЯК ОСВІТНІЙ ПРОЕКТ: УКРАЇНСЬКИЙ ДОСВІД

3.1 Вироблення нового типу мислення в процесі актуалізації теоретико-освітнього потенціалу концепції сучасного природознавства

Підготовка фахівця в сьогodнішніх умовах – процес складний та не однозначний. Перш за все це пов'язано з тим, що суспільство в період глобалізації розвивається за умов впливу на нього інноваційних технологій. В цих умовах освіта повинна виконати стратегічне завдання: з одного боку допомогти створити інноваційне середовище на основі новітніх наукових досліджень, а з іншого, підготувати спеціаліста, який мислив би і діяв інноваційно. Такі тенденції змушують освітян задуматися над тим, якою має бути сучасна особистість. Зрозуміло, що вона має бути наділена комунікативними здібностями, мати блискучі знання, виважено приймати рішення, критично, конструктивно мислити. Стає зрозуміло, що суспільство «чекає» від вищів формування нового типу особистості, яка б мислила і діяла інноваційно.

Говорячи про особистість, слід пам'ятати, що в цей світ людина приходить, як індивід, і лише у системі суспільних відносин завдяки цілеспрямованому навчанню та вихованню вона формується як особистість [174, с.44]. Незаперечним є той факт, що вищий навчальний заклад відіграє в цьому неабияку роль.

Так, у підручнику М.М. Фіцули «Педагогіка» зустрічаємо наступне визначення: «Особистість – людина соціальний індивід, що поєднує в собі риси загальнолюдського, суспільно значущого та індивідуально-неповторного» [174, с. 44]. Щодо поняття формування особистості, то у тому ж підручнику можемо прочитати наступне: «Формування особистості –

становлення людини як соціальної істоти внаслідок впливу середовища і виховання на внутрішні сили розвитку» [174, с. 45].

Процес формування особистості залежить від багатьох чинників, зокрема, від спадковості, виховання людини, середовища в якому вона знаходиться, ну й звичайно розвиток відбувається в процесі діяльності, яку вона виконує.

Розрізняють три види розвитку і формування особистості Рис (3.1) [174, с. 45].

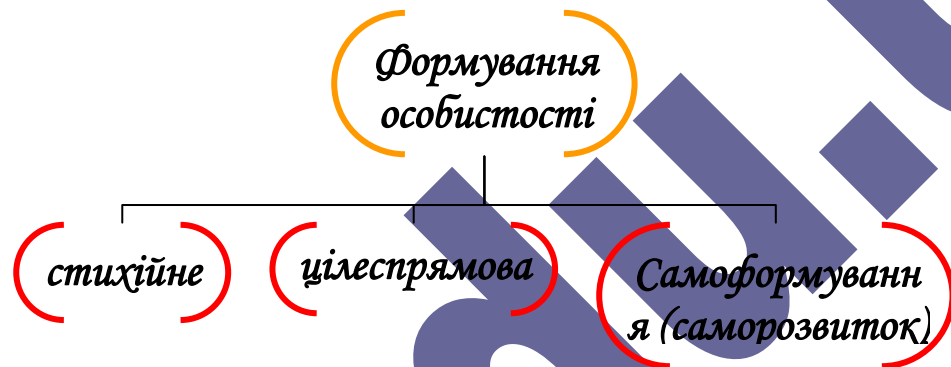


Рис. 3.1 Види формування особистості

Заклади освіти виступають своєрідним соціальним інститутом, які за допомогою теорій навчання та виховання здійснюють цілеспрямоване формування особистості. Не слід забувати й про те, що на процес формування впливають розвиток інтересів та потреб особистості.

Сучасні науковці намагаються дати відповідь на запитання: яким стане людство у майбутньому під впливом високих технологій? Вчені-гуманітарії схиляються до думки, що розквіт технологій, революція науково-технологічного прогресу призведуть до краху гуманітарної культури. «Штучний інтелект» перевершить могутність людського розуму, фундаментальна наука перетворюється на руйнівну силу і змусить людей шукати засоби для удосконалення свого генотипу.

Студентам вищих навчальних закладів, зокрема, природничих, фізико-математичних напрямів підготовки необхідно мати уявлення про узагальнення і світоглядний синтез різних наукових теорій. Вони повинні чітко розуміти зв'язок сучасної науки з виробництвом, оскільки сьогодні

наука виробляє один з найважливіших для суспільства ресурсів – інформацію.

Зрозуміло, що науку творять люди, тому нагальною стає необхідність переосмислити ідеї формування світогляду особистості, а особливо наукового світогляду. З цього приводу Т. В. Турчина у своїй статті «Формування наукового світогляду студентів вищих навчальних закладів» пише: «Ця проблема повинна вирішуватися у напрямку створення відповідних умов, що сприяють повноті осмислення особистістю свого буття у світі. Оскільки, чим ясніше і ширше в світогляді індивіда представлений навколишній світ, тим адекватніше його знання про світ, тим чіткіше усвідомлення суб'єктом свого місця в житті, тим ефективніша його взаємодія зі світом, тим глибше і багатше саме «Я» особистості за своїм змістом». [160].

Питання та проблеми формування наукового світогляду чи не найбільш гостро стоять у процесі навчання студентів природничих спеціальностей, оскільки саме вони ті науковці, що вершитимуть «високі» технології. «Чи не найголовнішим чинником актуалізації означеної проблеми слід вважати назрівання внутрішніх кардинальних змін у самому змісті сучасних світоглядних парадигм, спричинених новими досягненнями природничих наук, появою нових наукових напрямків, що приєднались до сучасного наукового дискурсу та суттєво вплинули на характер наукової картини світу. Нова картина світу, що ґрунтується на досягненнях квантової механіки, сьогодні набуває більш широкого інтегративного статусу завдяки бурхливому розвитку генетики, молекулярної біології, біофізики, біокібернетики. Постало питання про створення єдиної цілісної нової картини світу – сучасної загальнонаукової картини світу, фундаментальні науково-природничі поняття якої разом із філософськими категоріями становили б ядро методологічного знання людства» [160].

Та перед тим як почати розбиратися з шляхами розв'язання цієї проблеми з'ясуємо, що ж все таки слід розуміти під поняттям наукового світогляду та процесом його формування.

Науковий світогляд є одним із типів світогляду. Світогляд – сукупність поглядів, переконань, принципів, що визначають бачення світу і місце особистості в ньому.

Так у підручнику І.В. Мороза «Загальна методика навчання біології» подано таке означення: «Науковий світогляд – це цілісна система уявлень, поглядів, переконань і почуттів людини, через яку вона сприймає, осмислює й оцінює навколишню дійсність і саму себе. У світогляд входять також ідеали, життєва й науково-теоретична орієнтація, система цінностей, які зумовлюють напрями діяльності та способи розуміння світу».

Щодо формування наукового світогляду, автор наголошує, що це – «складний процес розумового виховання, який відбувається впродовж усього життя людини При цьому становлення світогляду визначається, насамперед, змістом навчальних дисциплін» [63].

В свою чергу Фіцула М.М. водить поняття наукового світогляду так: «Науковий світогляд – система наукових, філософських, політичних, моральних, правових, естетичних понять, *поглядів, переконань і почуттів*, які визначають ставлення людини до навколишньої дійсності й до себе» [174, с. 245].

Основою наукового світогляду виступають погляди та переконання, що ґрунтується на базі знань про природу та суспільство.

У підручнику «Педагогіка» наведено такі означення вище згадуваних понять: «*Погляди* – прийняті людиною як достовірні ідеї, знання, теоретичні концепції, передбачення, що пояснюють явища природи і суспільства, є орієнтирами в поведінці, діяльності, стосунках» [174, с. 245].

В свою чергу на основі поглядів формуються переконання людини. «*Переконання* – психічний стан особистості, який характеризується стійкими поглядами, впевненістю у правильності власних думок, поглядів; сукупність

знань, ідей, концепцій, теорій, гіпотез, в які людина вірить як в істину» [174, с. 245]. Невід'ємною складовою переконань особистості є її почуття.

Для того, щоб бути в чомусь переконаному і вміти переконати інших, перш за все треба володіти знаннями про це. Отже, процес формування світогляду починається з засвоєння знань, а самі ці знання становлять основу – фундамент світогляду. Враховуючи це слід розуміти, що процес навчання повинен повною мірою розкрити взаємообумовленість науки про природу, суспільство і людину.

Кожна окрема дисципліна із навчального плану підготовки студентів, тієї чи іншої спеціальності, робить свій внесок у формування наукового світогляду студента, так як кожна наука вивчає закономірності, принципи, механізми функціонування певної галузі. Дисципліни циклу математичної, природничо-наукової підготовки молоді сприяють формуванню базових уявлень про різноманітність математичних об'єктів, розуміння значення єдності математики як науки, її місця в сучасному світі і системі наук; системи понять про явища і процеси, закономірності у природі. Розкривають природничо-наукову картину світу (Додаток 2) [49].

Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки студентів сприяє розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей; формує знання вітчизняної історії, економіки й права, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній й соціальній діяльності; здатність розуміти та сприймати етичні норми поведінки відносно інших людей і відносно природи (Додаток 2) [49].

Отримані знання дають можливість молодій освіченій людині змогу аналізувати явища духовного життя, орієнтуватися у багатому світі духовної культури людства, у різноманітності релігійних вчень. Дотримуватися загальнолюдських моральних норм і цінностей, сприяти зміцненню моральних засад суспільства. Вносити посильний внесок в гармонізацію людських міжнаціональних відносин (Додаток 2) [49].

Все це сприяє формуванню цілісного наукового світогляду.

Перетворення знань на світоглядні установки і переконання формується в процесі діяльності індивіда. Тому за час набуття індивідом освіти, необхідно створити йому усі необхідні умови, за яких він міг би отримати якісну освіту, реалізувати власні прагнення, мати особисту життєву позицію, вмів би вільно висловлювати свою думку. [174, с. 248].

В умовах сьогодення процес формування світоглядної культури студентів безпосередньо пов'язаний з філософією, а саме з філософським осмисленням загальнонаукової картини світу, інноваційними досягненнями фундаментальної науки, що обумовлено розвитком технологій.

Питання формування нового типу особистості її світогляд, зокрема і наукового ґрунтується на основі знань, здобутих нею у процесі навчання, комплексу виховних заходів, ну і звісно шляхом самовиховання (саморозвитку). Виховна робота займає належне місце в системі підготовки фахівця у вищому навчальному закладі і проводиться відповідно до Плану виховної роботи ВНЗ та спрямована на реалізацію Національної доктрини розвитку освіти, законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про фізичну культуру і спорт», Концепції виховання дітей та молоді у національній системі освіти, інших державних актів у галузі освіти, виховання і охорони здоров'я підростаючого покоління.

Для прикладу розглянемо основні форми та напрями виховної роботи у Фізико-математичному інституті НПУ імені М.П. Драгоманова.

В умовах реалізації особистісно-орієнтованого підходу до організації навчального процесу використовувались наступні форми виховної роботи:

- вихована робота зі студентами під час проведення всіх форм навчальних занять;
- виконання обов'язків наставників студентської академічної групи;
- виховна робота в студентському гуртожитку;
- індивідуальна виховна робота зі студентами, які потребують особливої уваги і підтримки;

- індивідуальна робота з батьками.

Виховання в процесі проведення всіх форм навчальних занять здійснюється відповідно до поставлених виховних завдань кожного окремого заняття і спрямоване на свідоме і глибоке засвоєння знань з різних дисциплін фізико-математичного циклу, забезпечення професійної компетентності в майбутній педагогічній діяльності.

Діяльність викладачів, які виконують функції наставників студентських академічних груп 1 – 3 курсів, полягає у наданні допомоги окремим студентам, у формуванні дружного здорового студентського колективу, здатного самостійно вирішувати питання навчання і виховання у кожного студента почуття відповідальності перед своїми рідними, товаришами, викладачами за свою успішність і поведінку в гуртожитку, в стінах університету і поза його межами.

Викладачами проводиться систематична виховна робота зі студентами, які потребують особливої уваги і підтримки, зокрема мають низький рівень успішності та систематичні пропуски занять.

Виховна робота у Фізико-математичному інституті визначена такими напрямками:

- *національно-патріотичне виховання,*
- *мистецьке виховання,*
- *соціально-виховна робота,*
- *робота органів студентського самоврядування,*
- *організаційно-методичне забезпечення виховного процесу.*

Система виховних заходів у навчальному закладі дає можливість молодій людині на шляху становлення розкрити її творчі здібності, пізнати культурно-історичних традицій власного народу, збагатитися духовно. Ця система покликана виплекати загальнолюдські цінності у кожної окремої людини і суспільства загалом.

Слід пам'ятати, що виховання – це одна з форм соціалізації індивіда. Ідеалом виховання є всебічно розвинена, освічена, соціально активна

людина, ініціативна, наділена громадянською відповідальністю, здоровими фізичними і духовними якостями. Процес виховання молоді передбачає створення таких умов в яких би вони почували себе комфортно, були в гармонії з собою та іншими. Навчилися контролювати емоції та запобігати конфліктам, що досить часто спостерігається серед сучасних студентів. Виховання має носити гуманістичний характер.

Стратегічно важливим є й питання гуманізації в освіті. На сьогодні це поняття немов, червоною стрічкою переплітає процеси навчання та виховання особистості, а отже і безпосередньо впливає на процес формування сучасної особистості та її світогляду. З одного боку гуманістичні цінності складають основу виховного процесу, з іншого гуманізм, як протиположність технократії насичує навчальні дисципліни.

Досить влучно зазначає Турчина Т.В. у своїй статті «Формування наукового світогляду студентів вищих навчальних закладів»: «Гуманізм у всіх своїх феноменологічних проявах можна віднести до найголовніших «базисних цінностей», які «програмують діяльність людей». Але це соціокультурне програмування відбувається у складній і суперечливій боротьбі з негативними проявами соціально-біологічної людської сутності у жорстких умовах економічних, суспільно-політичних і духовних детермінант. Тому не випадково поняття гуманізму сьогодні тлумачиться як антитеза технократичному раціоналізму, а проблема людини в контексті сучасних глобалізаційних процесів і пов'язаних з ними цивілізаційних трансформацій постає як проблема формування нового типу особистості».

Схематично зобразимо зв'язок понять: особистість, світогляд науковий світогляд, навчання, виховання, гуманізм (рис. 3.2). Процес формування особистості неперервно пов'язаний з процесом формування світогляду, що здійснюється засобами навчання та виховання та базується на гуманістичних засадах.

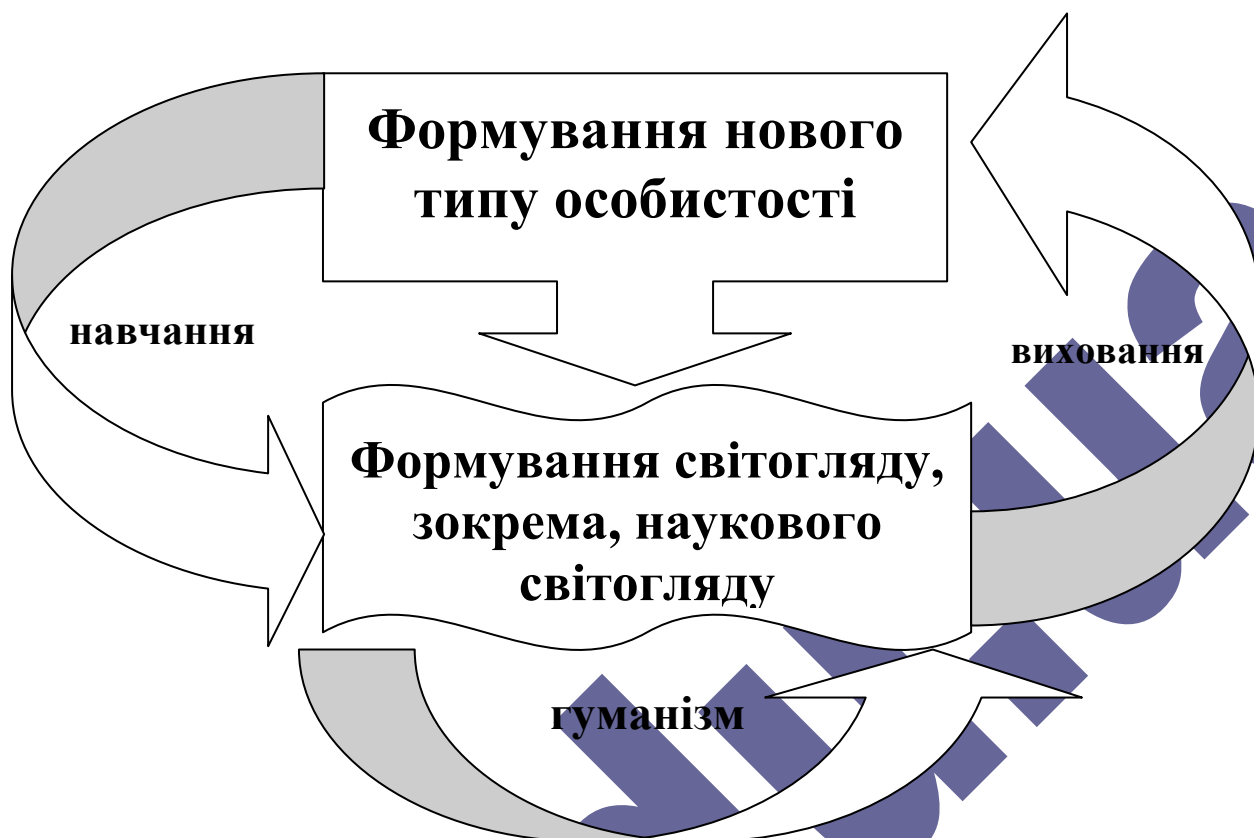


Рис. 3.2 Формування нового типу особистості

Повернемося до питання навчання, як ми вже з'ясували вище, для того щоб бути в чомусь переконаному, необхідно це знати. Не виникає сумнівів, на формування особистості XXI століття та її світогляду впливають дисципліни усіх циклів підготовки, а саме: професійно-орієнтованої гуманітарної та соціально-економічної підготовки і професійної та практичної підготовки. Нагадаємо, що у підрозділі 2.2 розділу другого, досліджуючи навчальні плани різних спеціальностей ми дійшли висновку, що дисципліни представлені в цих планах не повною мірою забезпечують формування всіх необхідних компетентностей, зокрема ми не побачили у планах дисциплін, як покликані сформувати соціально особистісні компетентності. Слід сказати, що саме вони є провідними при формуванні наукового світогляду.

Постає запитання: то які ж дисципліни обов'язково мають з'явитися в навчальному плані підготовки студентів фізико-математичних природничих спеціальностей, для цілісного формування нового типу особистості та її світогляду? Питання зрозуміло не з простих, можливо, навіть на чийсь думку

риторичне. Та все ж, спробуємо побудувати модель такої навчальної дисципліни.

На наш погляд, така навчальна дисципліна має сприяти *становленню особистості, виробленню нового типу мислення, формуванню компетентності*, зокрема, соціально особистісні. Оскільки мова йде про гуманітарну дисципліну (саме вони більшою мірою забезпечать формування вищезгаданих компетентностей), тому вона має *відображати її зв'язок з комплексом природничих, фізико-математичних дисциплін*. Звісно, ця дисципліна має слугувати *аналітичним апаратом* для студентів, щоб набуті ними знання розширювали межі їх уявлень про світ. Така дисципліна повинна слугувати лакмусом, нагадуванням про те, що наука не вершиться сама по собі, експеримент не відбувається без дій людини, і саме вона має нести відповідальність за їх результат.

Звісно хтось може сказати, що це нереальна модель, та все ж, можливо, справді одна дисципліна не зможе поєднати усі риси, а от декілька з легкістю це зроблять. Відкритим лишається й питання про те, як для студентів природничих, фізико-математичних, спеціальностей викладати такі дисципліни, і чим має бути наповнений їх зміст?

Багато освітян і науковців переймаються цією проблемою, створюються нові курси, дисципліни, серед яких є курс «Концепції сучасного природознавства».

В Україні цей курс лише починає впроваджуватися в навчальні програми ВНЗ, та в сусідніх країнах він є обов'язковим для вивчення бакалаврами різних спеціальностей вже протягом багатьох років. Спробуємо проаналізувати, на кого розраховано вивчення цієї дисципліни, які питання порушуються в курсі «Концепції сучасного природознавства» та хто викладає цей предмет.

Для прикладу візьмемо програму курсу «Концепції сучасного природознавства» Санкт-Петербурзького державного університету. Ця дисципліна викладається на другому курсі, обсягом 32 години для студентів

спеціальностей: соціальна антропологія, прикладна інформатика, економіка праці [134]. Як бачимо, дисципліна призначена як для гуманітарних, так і для фізико-математичних, природничих напрямків підготовки студентів. Цей предмет закріплений для викладання на кафедрі загальної фізики. Укладач програми А. В. Бармасов [134].

Програма складається з чотирьох розділів.

1 Розділ. Історія природознавства. В даному розділі автор пропонує розглянути зв'язок природничо-наукової та гуманітарної культури; пояснити, що таке природознавство; з'ясувати питання єдності природи і людини як її частини.

2 розділ. Фізичний погляд на світ. Даний розділ налічує 12 підрозділів і є фундаментальною складовою програми.

3 розділ. Життя. Проблеми біологічного розвитку. Еволюція природи. Розділ в свою чергу складається з двох підрозділів: *Походження життя. Термодинаміка біосфери та Людина і суспільство.* Автор пропонує з'ясувати місце людини в біосфері; фізіологічні основи психіки і соціальної поведінки; вплив на роботу вищої нервової діяльності зовнішніх чинників (магнітні бурі, сонячні спалахи, космічні цикли); взаємодію суспільства і місця існування; антропогенний тиск на природу, природні обмеження на ресурси біосфери; екологічну кризу і можливість її уникнення [134].

В останньому четвертому розділі *«Еволюційна концепція природознавства»* пропонується приділити увагу сучасному стану природознавства.

Отже, аналізуючи дану програму, ми дійшли висновку, що 90% матеріалу присвячено фізиці та її властивостям, електростатиці, магнетизму, моделям атомів, радіоактивності та іншому. Переглядаючи програму, не спостерігаємо порушення питань стосовно безпеки фізичних експериментів. Автор програми не вказує мету викладання даного курсу, але з огляду напрямів підготовки студентів, на яких розрахована ця дисципліна, виникає питання: «Чи необхідно стільки теоретичного матеріалу з фізики в

курсі «Концепції сучасного природознавства?»».

Дещо схожа програма курсу розроблена викладачами Московського державного інституту радіотехніки, електроніки і автоматики. Курс розрахований на студентів спеціальності «економіка і управління». Дисципліна складається з 36 годин лекцій та з такої ж кількості годин практичних занять. В лекціях автори пропонують висвітлити фізичні концепції природознавства, природничо-наукові концепції розвитку процесів в природі, природничо-наукові основи технологій та енергетики [133]. Предмет викладається представниками кафедри загальної фізики.

Принципово іншою є програма представників кафедри філософії і культурології Санкт-Петербурзького державного університету аерокосмічного приладобудування. Запропонована програма курсу «Концепції сучасного природознавства», на наш погляд, є найдосконалішою серед проаналізованих програм. Основна мета курсу – «максимально використовуючи результати саморефлексії наукового знання і філософський огляд наукового знання, формувати у студентів цілісну систему поглядів на світ, з одного боку, і критично-творчий спосіб мислення, з іншого.

Завдання курсу – враховуючи міждисциплінарний характер курсу, проаналізувати онтологічні, гносеологічні, методологічні основи сучасного природознавства. Розглянути основні парадигми природничо-наукового пізнання, їхню зміну в еволюції науки, проблему ефективності науково-дослідної діяльності на основі використання адекватних методологічних засобів» [132]. Розглянемо запропоновану програму цієї дисципліни більш детально:

Перший розділ програми «*Матеріальне і духовне освоєння світу. Культура. Наука. Природознавство*». В цьому розділі розкриваються питання, що стосуються взаємозв'язків між природознавством, наукою та культурою. Приділяється увага історії природознавства та методам природничо-наукового пізнання. Матеріали цього розділу допоможуть майбутньому фахівцю з'ясувати місце природознавства в системі наук та

його роль для людства.

Вже з назви другого розділу *«Природознавство в XX – початку XXI століття. Актуальні проблеми фізики, космології, хімії, біології»* можна зробити висновок, що він присвячений сучасному природознавству. Даний розділ є провідним в програмі курсу для формуванні світоглядної позиції студента, оскільки саме в ньому будуть розкриватися питання проблем та небезпек сучасних експериментальних досліджень та їх наслідків.

Одним з основних питань третього розділу *«Світ як система»* є питання взаємодії людини і суспільства як предмету природничо-наукового пізнання. Розгляд цієї взаємодії дасть змогу молодому спеціалісту визначити роль людини на сучасному етапі розвитку людства та сформувати свою думку з цього приводу.

Проаналізована вище програма вирізняється з поміж інших програм курсу елементами наукового аналізу. Розділи збалансовані, програма не обтяжена теоретичними питаннями науки як такої, порушується питання сучасних процесів, що відбуваються в наукових галузях, їх вплив і взаємодію з природою і людиною.

Схожою є програма *«Концепції сучасного природознавства»* Національного технічного університету України *«Київський політехнічний інститут»*. Програма розроблена доцентом кафедри філософії М. О. Шкепу. На наш погляд, курс *«Концепції сучасного природознавства»* може сприяти формуванню нового типу світогляду майбутнього спеціаліста; він призначений для студентів спеціальностей *«соціальна робота»*.

Автор вищезазначеної програми визначає мету та необхідність вивчення даного курсу: *«Необхідність курсу «Сучасні концепції природознавства» обумовлена як місцем природознавства в логіці історії становлення загальних та всезагальних методів пізнання і, відповідно, оволодіння ними сучасним спеціалістом в галузі гуманітарних дисциплін, так і актуалізацією такого оволодіння об'єктивним процесом інтеграції наук та специфікою свідомого втілення його логіки в спосіб розв'язання*

суперечностей сучасного виробництва (методологічних, соціальних, екологічних тощо). Курс належить водночас до філософських та природничих дисциплін і сам виступає своєрідною інтеграцією знань про сучасну картину світу. Він побудований з урахуванням базових курсів: «історія філософії», «філософія», «вища математика», «інформатика» та інше.

Мета дисципліни: сформувати цілісне теоретичне розуміння своєрідності сучасної картини Всесвіту; особливостей взаємовідношення та взаємопереходу природничих і філософських форм та методів пізнання; теоретичного розуміння взаємовідношення логіки наукового пізнання в контексті особливості інформаційних технологій та сучасного науково-технічного визначення історії» [105].

Отже, питання, хто повинен стати слухачем даного курсу залишається відкритим. Аналізуючи вищезазначене, ми дійшли висновку, що курс викладається в основному для студентів гуманітарних спеціальностей, але, як було з'ясовано з контексту поданого матеріалу, існують винятки. Курс також розрахований на студентів-інформатиків [134] та математиків [135].

Виходячи з того, що основною метою курсу «Концепції сучасного природознавства» є сформувати новий тип світогляду у молоді, пояснити небезпеки «експериментів над природою», які можуть загрожувати існуванню всього живого на Землі, виховати відповідальність за свої вчинки перед майбутнім даний курс може бути апробований для студентів усіх напрямів підготовки.

Розходяться думки науковців і з приводу того, хто все ж таки повинен викладати цей курс. Так, С. Матюхин в своїй статті зазначає, що даний курс повинен викладати спеціаліст з природничих наук, причому володіючи не лише знаннями в своїй сфері знань, а й в інших сферах природознавства. Також автор наголошує на необхідності рефлексивного підходу до природознавчих наук [102]. На жаль, з опрацьованого матеріалу видно, що найчастіше фахівці природничо-наукового знання концентрують увагу

всього курсу на основних природничих науках. Заглиблюються у теорії конкретної дисципліни: фізики, біології, хімії, забуваючи про необхідність формування світоглядних позицій студентів та уявлення про перспективи розвитку природничих наук.

Разом з тим, слід наголосити на недоліки філософського викладання курсу «Концепції сучасного природознавства». Часто буває так, що викладачі-філософи не дуже добре володіючи природничо-науковим матеріалом, будують курс на основі історичного екскурсу, що тим самим дублюючи будову вже існуючих філософських курсів.

Однак, які б не виникали суперечності при викладанні курсу «Концепції сучасного природознавства», він є незамінною складовою навчального процесу. Дисципліна виступає посередником між сьогоденною освітою та наукою. Сучасна наука характеризується значною диференціацією знання, яке призводить до розгалуження вже існуючих дисциплін і виникнення нових.

Отже, питання міждисциплінарних зв'язків не можуть оминати сучасну освіту, адже вона покликана змінити погляд особистості на сучасну картину світу. Освіта не може залишатись осторонь наукових досліджень і їх наслідків, саме вона повинна виступити в ролі посередника між науковими досягненнями і їх руйнівними наслідками, оскільки наукові досягнення не повинні нести загрози людству.

3.2 Перебудова системи фізико-математичної та природничої освіти на підставі трандисциплінарності філософсько-освітнього знання

Питання природничо-наукової знання турбують не лише вітчизняних вчених, але й науковців зі всього світу.

Світовий досвід свідчить, що питання природничо-наукової освіти є об'єктом філософського аналізу педагогів, укладачів навчальних програм та планів, науковців. Зокрема, питання, що стосуються місця науки в

навчальних планах, її роль для освіченої людини та становлення сучасного зрілого суспільства. Безпелаяційними є й питання щодо предмету науки, статусу наукового знання. Першу категорію питань можна віднести до філософії освіти, другу – до філософії науки (або історії філософії науки). Проблеми філософії освіти не можуть бути вирішені без відповідей на питання філософії науки [188, с 342].

Цікавою взагалі є думка американських вчених, щодо ролі філософії в освіті, так визначено чотири фактори через які філософія сприяє освіті: 1) аналітичний опис форм мислення (через викладання предметів); 2) оцінка і критика таких форм мислення; 3) аналіз інформації (матеріалів) з метою їхньої систематизації та демонстрації як форм мислення; 4) інтерпретація конкретних прикладів в доступних термінах для початківців [188, с 342].

Саме спільне поле проблем філософії освіти та філософії науки консолідує питання цілей і задач природничо-наукового знання, з'ясовують що має бути у змісті навчальних планів, як збалансувати професійну підготовку з світоглядною; дають розуміння проблем минулого і теперішнього; взаємодію науки з суспільством, культурою, релігією [188, с. 342].

Дебати щодо змісту програм актуальні й донині. Та всі вчені констатують, що сучасний студент має бути науково обізнаний, незалежно від того чи займається він науковими дослідженнями чи є теоретиком-гуманітарієм, мова йде й про мультикультурну освіченість молоді. Ці факти підтверджують ідеї переходу до міждисциплінарності та трансдисциплінарності знання у сучасному світі.

Зазначимо, що однією з провідних освітніх теорій є теорія конструктивізму в освіті, який виступає ідеєю великого об'єднання, оскільки він притаманний теорії навчання, теорії наукового знання, освітнього менеджменту тощо.

Конструктивізму як теорії навчання, яка базується на основі того, що знання не можна передати від учителя учню, воно має бути побудовано кожним учнем самостійно [188, с. 349].

Тема природничо-наукового знання в навчальних планах лишається відкритою. Відкритим лишається питання, хто буде вчити педагогів? Серйозне відношення до природничо-наукової освіченості педагогів потребує змін в більшості навчальних програм педагогічної освіти або ж у представленні відповідних курсів для вчителів [188, с. 350].

Розглянемо, дисципліну, яка з нашої точки зору має бути в програмі підготовки магістрів природничих, фізико-математичних спеціальностей. «Філософія освіти» – дисципліна, яка слугуватиме аналітичним апаратом для майбутнього фахівця. Звичайно, не слід забувати про те, що дисципліни з циклу гуманітарної та соціально-економічної підготовки для студентів математиків, фізиків, біологів та інших споріднених спеціальностей, має відображати зв'язок із галуззю знань в якій вона викладається. Мова йде про те, що в курсі філософії освіти обов'язково необхідно приділити увагу галузі знань природознавство. По-перше, це покаже студенту зв'язок дисципліни зі спеціальністю, яку він отримує, а по-друге, викличе інтерес в нього до пізнавальної, науково-дослідної діяльності, оскільки доведеться дослідити взаємозв'язок гуманітарних, природничих, математичних дисциплін. Ця дисципліна базується на вивченні міжпредметних зв'язав (математика, фізика, філософія) та має трансдисциплінарний характер.

Аналізуючи в підрозділі 2.2 розділу 2 програми, можна помітити, що навчальні предмети соціально-гуманітарного циклу для магістрів розраховані на 1,5 кредити (54 години), звісно, що для різних напрямів підготовки, кількість годин може змінюватись, та на наш погляд цей варіант є оптимальним. Пропонуємо наступний розподіл годин 24 години винести на лекційно-семінарський курс, 30 – на самостійну роботу (самостійна робота має становити від 1/3 до 2/3 загальної кількості годин). Лекційно-практичний курс розподілимо таким чином: 12 годин лекцій (6 лекцій) та 12 годин

семінарських занять, точніше 10 годин семінарських та 2 – перевірка отриманих знань.

Обґрунтовуючи зміст даного курсу з'ясуємо мету, завдання та чинники запровадження даної дисципліни, розглянемо для прикладу програму курсу «Філософія освіти» для магістрів (укладач Огнев'юк В. О.).

Не можемо не погодитися з укладачем, який зазначає, що «на основі взаємодії філософії та освіти упродовж тривалого історичного часу формувалася нова галузь філософії – філософія освіти. Поняття «філософія освіти» вперше з'являється у другій половині XIX століття, коли у розвинених країнах Європи та США сформувалися національні системи освіти, а її оформлення, як нової галузі знання, завершилося у другій половині XX століття, що стало підсумком тривалої взаємодії різноманітних філософських течій зі сферою освіти, поєднання педагогічної практики з її теоретичним осягненням. Завершення процесу виокремлення філософії освіти саме у цей період пояснюється такими чинниками:

- набуття освіти стало обов'язковою вимогою суспільства до кожного громадянина: від обов'язкової початкової до обов'язковості повної загальної середньої освіти та парадигми освіти упродовж усього життя;
- еволюційний розвиток людини перейшов на новий рівень людини освіченої (homo educatus);
- професійна конкурентоспроможність людини стала визначатися рівнем компетентності, що формується і удосконалюється освітою;
- освіта стала важливим чинником боротьби з бідністю та подолання соціальної нерівності;
- рівень освіченості громадян та сукупний інтелект нації став важливою складовою національної безпеки держави;
- економічний розвиток суспільства великою мірою визначається рівнем розвитку освіти, науки і технологій, що спонукало до формування концепції суспільства знань;
- посилювався вплив освіти на приріст валового національного продукту;

- освіта стала одним із важливих показників індексу людського розвитку за допомогою якого визначається міжнародний рейтинг країн;
- освітня політика в провідних державах світу відноситься до найважливіших пріоритетів держави;
- глобалізація, що стала усвідомленою реальністю XX – XXI ст., посилила чинники комунікації, взаємозв'язків і взаємозалежності у сучасному світі та посилила значення освіти у якості інтегратора світового співтовариства;
- освіта стала сферою, в якій створено передумови для гармонійного поєднання знань, культури і духовності як важливих чинників сталого людського розвитку;
- зросла увага науковців, зокрема, філософів до проблем освіти її розвитку і функціонування.

Відтак сучасна цивілізація упродовж XX та початку XXI століть вийшла на нові горизонти розвитку, базою якого є парадигма неперервної освіти упродовж життя, перехід до суспільства знань та поява homo educatus – людини освіченої. На новому історичному етапі, у часовому вимірі початку третього тисячоліття філософія освіти набуває важливого значення в досягненні творчого феномену освіти.

Філософія освіти бере початок з історії філософії, загальної та соціальної філософії та має тісний зв'язок з іншими галузями філософії – філософією науки, філософією культури, логікою, онтологією, етикою тощо.

Метою курсу «філософія освіти» є здійснення узагальнення знань магістрів у сфері освіти на теоретико-методологічному рівні, а також їх залучення до філософського осягнення ідеї освіти, як соціокультурного феномену та вироблення їх власної світоглядної концепції освіти; сприяння формуванню високого рівня компетентності і культури випускників університету.

Філософія має креативний вплив на формування і динаміку розвитку ідеї освіти, відповідних парадигм і концепцій освіти через безпосередню участь філософії у побудові методології освітньої і педагогічної діяльності.

Відтак завданням цього курсу є:

- ознайомлення студентів з особливостями предметної ідентифікації філософії освіти та актуальними проблемами, що досліджуються нею;
- сприяння розвитку критичного, креативного та рефлексивного мислення студентів;
- формування методологічної компетентності спеціалістів і магістрів;
- розвиток їхньої дослідницької культури» [170].

Перейдемо до змісту курсу лекцій, як вже було зазначено, пропонується 6 лекцій, за основу візьмемо матеріал навчального посібника «Філософія освіти» (за загальною редакцією В.Андрущенко, І.Предборської) [169].

Перша лекція – вступна (розрахована на 2 пари – 4 години). **Тема лекції:** «*Філософія освіти. Сучасний філософсько-освітній дискурс*»

План лекції:

1. Соціокультурні та антропологічні передумови становлення нової парадигми освіти.
2. Криза класичної парадигми освіти.
3. Філософія освіти як галузь наукового знання. Проблемне поле філософії освіти: спроби кристалізації проблематики.
4. Провідні напрямки сучасної філософії освіти.
5. Філософські засади сучасної освітньої парадигми.

Пропонується лекція-візуалізація (з використанням наочності – презентації). На слайдах інформацію подаємо коротко, активізуючи увагу на головному, слайди моделюємо яскраві, щоб привертати увагу слухача.

Перше питання лекції висвітлюємо наступним слайдом (рис. 3.3)



Рис. 3.3 Соціокультурні та антропологічні передумови становлення нової парадигми освіти

Друге питання «Криза класичної парадигми освіти» розкривається на шести слайдах. В яких виявлено вплив сучасних соціокультурних тенденцій на систему освіти. Розкривається зміст понять: реформа, трансформація, модернізація. Визначається сутність модернізації освіти. Наведено причини кризи класичної філософії. Розкриваючи дане питання необхідно зосередити увагу на понятті «трансформації». З цим поняттям студенти, що вивчають так звані «точні» науки зустрічаються досить часто зокрема, при вивченні систем лінійних рівнянь. Корисно було б поцікавитися у студентів чи відповідає значення поняття «трансформація освіти» з відомим їм значенням поняття «трансформація».

Більш детально зупинимося на третьому питанні «Філософія освіти як галузь наукового знання. Проблемне поле філософії освіти: спроби кристалізації проблематики». В цьому питанні виокремимо основні підходи до означення поняття «філософія освіти», підсумовуючи, зробимо висновок,

що будемо розуміти під цим поняттям. Сформулюємо його об'єкт та предмет. Зобразимо висвітлення цього питання наступною схемою (рис. 3.4).

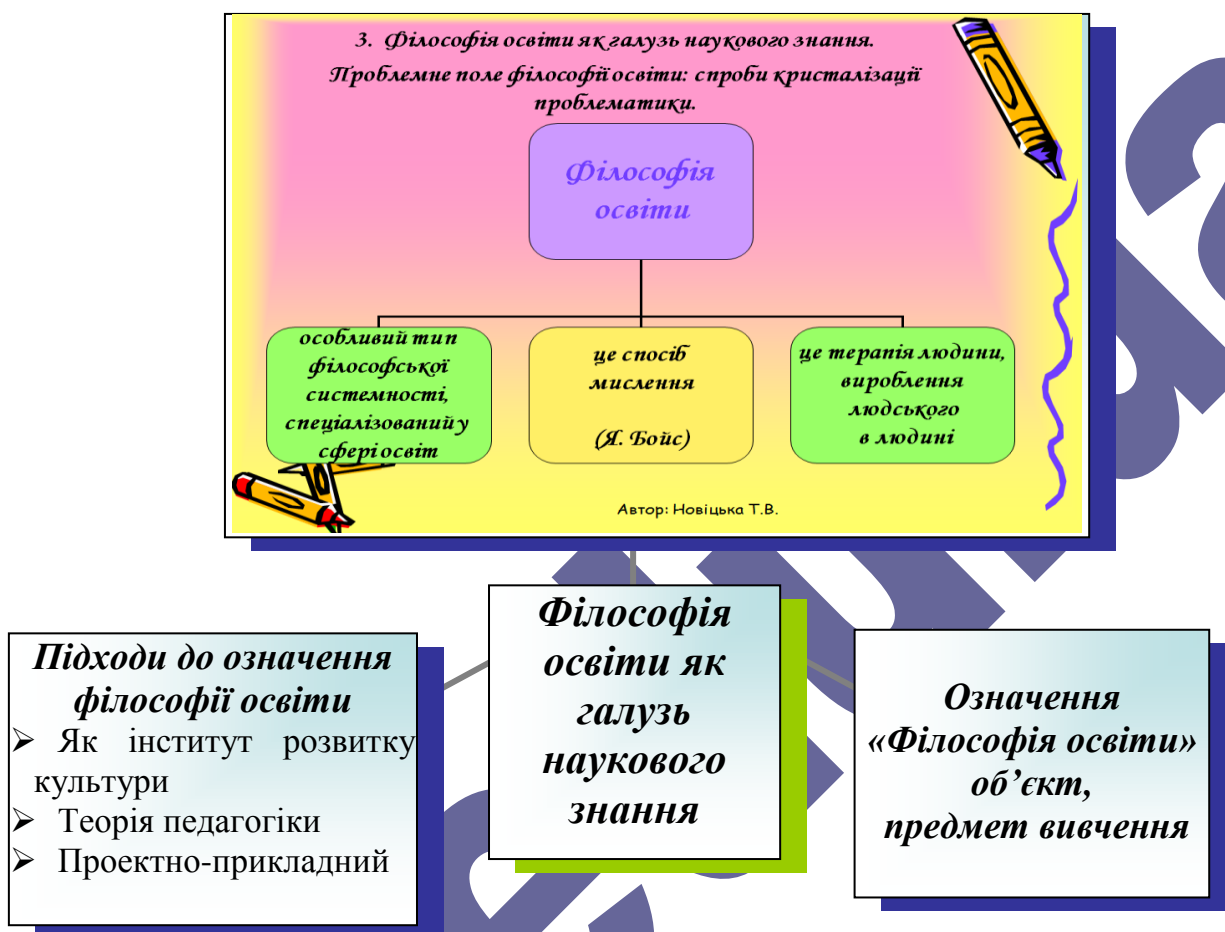


Рис. 3.4 Філософія освіти як галузь наукового знання

Питання «Провідні напрямки сучасної філософії освіти» представимо одним слайдом, на якому відобразимо основні напрями (рис. 3.5), звернемо увагу студентів на дошку та дамо їм можливість самостійно визначити висвітлені напрями, проявивши аналітичні та творчі здібності.



Рис. 3.5 Провідні напрямки сучасної філософії освіти

Остання питання лекції винесемо на самостійне опрацювання.

Лекція 3. Філософське розуміння сутності освіти у історичному контексті.

План лекції:

1. Виховання у Первісному суспільстві. Перші школи світової цивілізації.
2. Філософсько-педагогічні погляди Сократа, Платона та Аристотеля в епоху античності .
3. Християнство та інститут освіти в епоху Середніх віків.
4. Розвиток філософії освіти в епоху Відродження і Нового часу.
5. Історична ретроспектива філософії освіти XIX ст. та початку XX ст.

Цю тему можна подати у вигляді лекції-дискусії, яка передбачає активний обмін думками між студентом і викладачем. Оскільки постаті та факти, які згадуватимуться під час лекції, студентам можуть бути відомі з інших джерел. У цій лекції наводяться історичні відомості. Матеріал подано за допомогою презентації.

У першому питанні «Виховання у Первісному суспільстві. Перші школи світової цивілізації» розкривається процес становлення і розвитку педагогічної діяльності з 40 тис. років до н.е. до 3 тис. років н.е. Йдеться про створення перших шкіл та зародження писемності.

Друге питання лекції посвячене проблемам навчання та виховання у Стародавній Греції. Виокремлюються філософські погляди на освіту Піфагора Сократа, Платона та Аристотеля, наводяться їх найвідоміші вислови (Рис 3.6).



Школа Піфагора

в школі панував принцип:

«право на вільне пізнання треба заслужити, треба пройти крізь систему, що навчас підкоренню, виховує чіткість та дисциплінованість мислення».

Автор: Новак



Сократ

«Я знаю, що нічого не знаю»

«Пізнай самого себе!»


Автор: Новицька Т.В.



Платон

«Мораль понад усе»

Автор: Новак



Аристотель

Засновник етичної теорії. Відомо, що головною етичною цінністю, за Аристотелем є поміркованість.

Автор: Новак

Рис. 3.6 Епоха Античності

Всі ці імена мають бути відомі студентам з курсів філософії або ж зустрічалися в предметах професійної спрямованості (Піфагора пов'язують з математикою, Аристотеля – з фізикою). Необхідно обговорити зі студентами, яких вчених доби античності вони знають, з якими їх науковими винаходами, дослідженнями знайомі. Запитати про те, як можуть оцінити їхній внесок у розвиток освіти, науки.

Третє питання стосується епохи Середньовіччя. Саме в цей час з'являються церковні школи, в яких починають навчати «семи вільним мистецтвам». XI ст. ознаменоване створенням першого університету (Вища правова міська школа м. Болоньї у 1155р. отримала статус університету).

Особливу увагу студентів має привернути питання розвитку філософії освіти в епоху Відродження і Нового часу. Це період звершення великої кількості наукових відкриттів та теорій. Основні характеристики часу представлені на рис. 3.7



Рис. 3.7 Розвиток філософії освіти в епоху Відродження і Нового часу.

В цей період творили такі відомі вчені-філософи як: Д. Локк, Ж.-Ж. Руссо, Гельвецій, І. Кант, які зробили не аби який внесок у розвиток освіти. Так, Д.Локк методом спостереження досліджував характер та особливості душевної конституції дитини; Ж-Ж. Руссо ввів поняття

«виховання», та стверджував, що лише воно може перебудувати світ, виокремив його риси та види (рис. 3.8).



Рис. 3.8 Громадське виховання Ж-Ж. Руссо

В останньому питанні робимо екскурс по етапам становлення філософії освіти XIX ст. Пропонуємо студентам самостійно розглянути матеріали, що стосуються розвитку наукової думки першої половини XX ст. та її вплив на освіту. Наголошуємо, що слід звернути увагу на природничі науки та дослідження в галузі математики.

Лекція 4 – 5. Модернізація системи вищої освіти в контексті європейської інтеграції України (філософський аспект)

План лекції:

1. Загальні принципи формування систем вищої освіти європейських країн.
2. Освітні тенденції розвитку зони європейської вищої освіти. Болонський процес.
3. Адаптація вищої освіти України до європейської стандартів освіти.

У період Євроінтеграції України питання модернізації вищої освіти та її відповідність європейським стандартам є нагальне та актуальне. Така лекція розрахована на дві пари (4 години) та супроводжується

мультимедійною презентацією.

У першому питанні необхідно зацентувати свою увагу на структурі вищої освіти різних країн світу, розглянути на конкретних прикладах.

Найбільш інформаційно-насичене друге питання «Освітні тенденції розвитку зони європейської вищої освіти. Болонський процес». По-перше, необхідно висвітлити основні напрямки реформування світової вищої освіти. З'ясувати, що будемо розуміти під поняттям «Болонський процес» і яка його основна мета. Зрозуміти, які ж все таки шляхи вирішення транснаціональних проблем вищої освіти.

По-друге, обов'язково слід наголосити на змісті документів, які передували «Болонській декларації». Виокремити чотири етапи Болонського процесу (рис. 3.9).

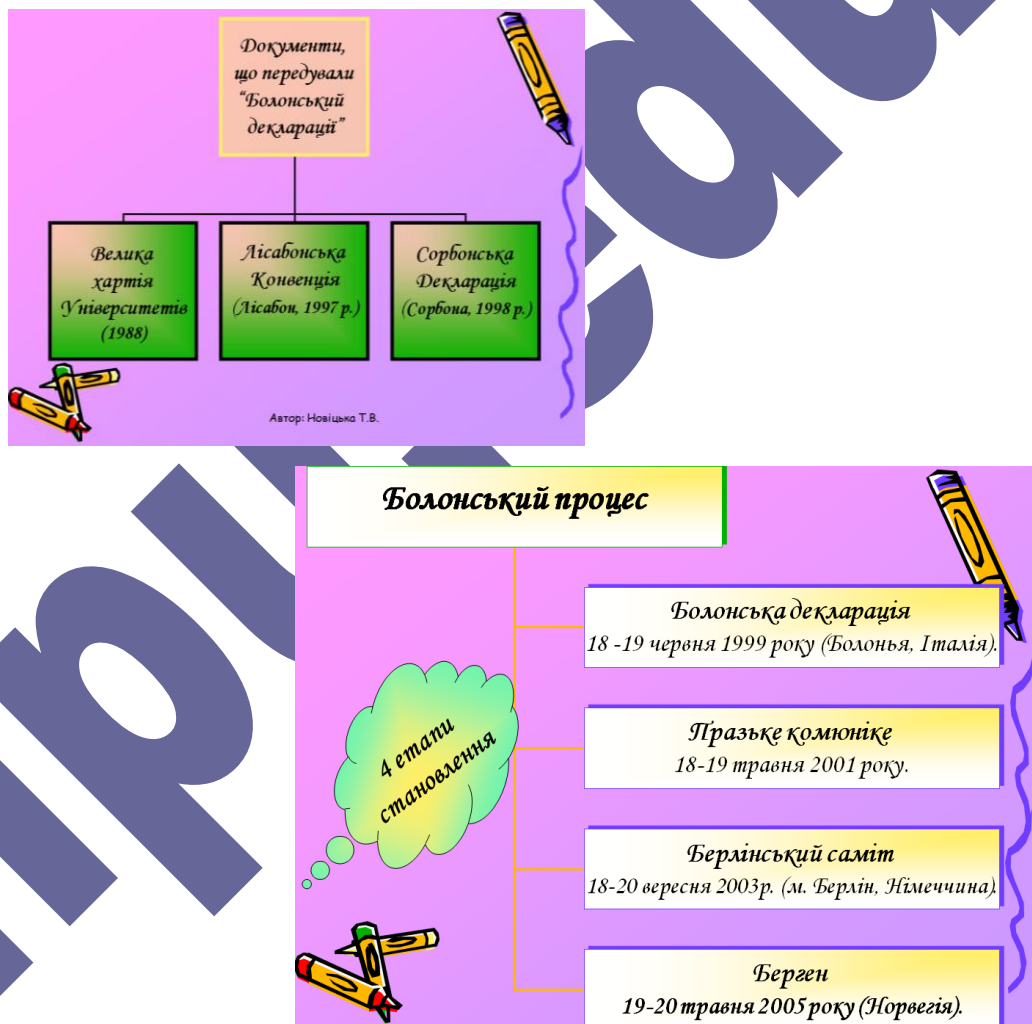


Рис. 3.9 «Болонський процес»

У третьому питанні «Адаптація вищої освіти України до європейських стандартів освіти» необхідно виділити стратегічну мету: утвердження в суспільстві розуміння абсолютної пріоритетності освіти і науки та фактичне їх забезпечення; модернізація освітньої діяльності задля того, щоб готувати людину, здатну до ефективної життєдіяльності в XXI столітті. Означити чотири завдання, що сприятимуть досягненню даної мети.

Лекція 6. Менеджмент навчально-виховної діяльності як предмет філософії освіти.

План лекції:

Менеджмент в освітянській сфері: концептуальні засади. Предмет, об'єкт, менеджменту освіти.

1. Класифікація функцій менеджменту освіти.
2. Методологія, методи та методика освітнього менеджменту. Види.
3. Управлінські процеси в українській освіті (на прикладі фізико-математичної).

Тема менеджменту є цікавою і порівняно новою для сфери освіти. Так, як і попередні лекції, ця теж супроводжуватиметься презентацією.

У першому питанні концептуальні засади менеджменту освіти представлені рис. 3.10 [8].

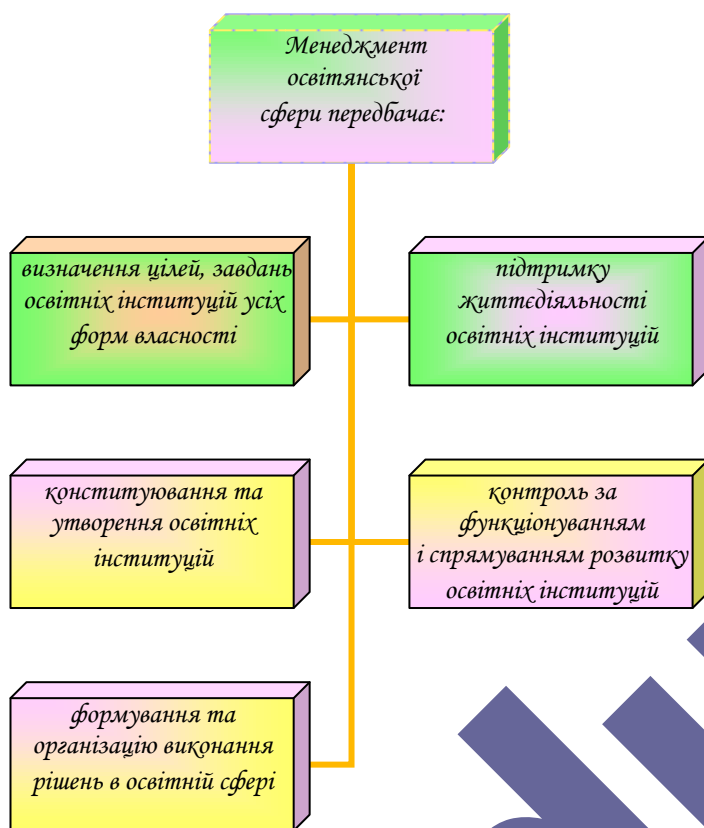


Рис. 3.10 Концептуальні засади менеджменту освіти

В цьому ж питанні означуємо об'єкт та предмет менеджменту освіти. У наступному питанні «Класифікація функцій менеджменту освіти» виокремимо ознаки класифікації функцій менеджменту освіти та самі функції (загальні та специфічні).

У третьому питанні розкриємо зміст понять «Метод», «Методика», «Методологія», покажемо їх взаємозв'язок. Виокремимо методи менеджменту освіти (рис. 3.11) [8].

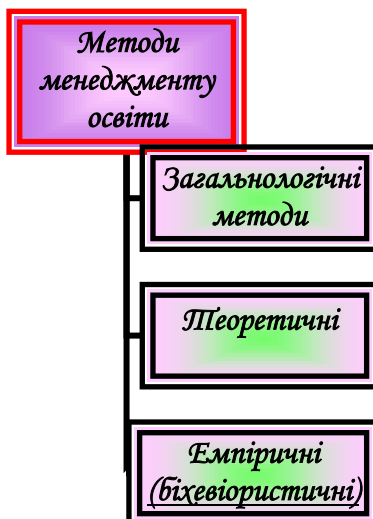


Рис. 3.11 Методи менеджменту освіти

Розкриємо зміст наведених методів. Так, у статті «Менеджмент в освітянській сфері: концептуальні засади» О. Антонюк розглядає три групи методів та зазначає, що «першу становлять загальнологічні методи — загальні методи наукового пізнання, які формуються в межах філософії (теорії пізнання) і використовуються як у теоретичному, так і в емпіричному пізнанні. До них належать: абстрагування, аналіз, синтез, індукція, дедукція, аналогія, порівняння, визначення і класифікація, спостереження і експеримент, статистичний аналіз. Друга група — методи теоретичного дослідження: системний, історичний, порівняльний (компаративний), діалектичний, структурно-функціональний, комунікативно-кібернетичний. Третя група — емпіричні (біхевіористичні): безпосередній нагляд, контент-аналіз документів та інформаційних потоків, експеримент, анкетне опитування, інтерв'ю тощо» [8].

Зазначимо для студентів, що менеджмент освіти як загальну функцію управління освітньою сферою український учений В. М. Бебик класифікує за видами, взявши за основу такі ознаки :

- *Ієрархічно-територіальний рівень і простір управління:* глобальний цивілізаційно-територіальний; державно-національний; регіональний; локальний.
- *Гармонізація, узгодження інтересів і потреб усіх суб'єктів освітнього процесу:* освітньо-правовий; освітньо-економічний; освітньо-політичний; освітньо-методичний.
- *Ієрархічно-регулятивний рівень управління:* суспільно-освітній; адміністративно-освітній; освітніх організацій.
- *За часом дії і наслідками реалізації управлінських впливів:* стратегічний; тактичний; технічний.
- *Галузево-функціональний підхід дослідження проблем управління:* кадровий; інтелектуальний; технологічний; маркетинговий; інноваційний; фінансовий [8].

При розкритті даної теми обов'язково слід наголосити, що управління в галузі вищої освіти здійснюється:

- спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі освіти і науки;
- іншими центральними органами виконавчої влади, які мають у своєму підпорядкуванні вищі навчальні заклади (ВНЗ);
- Вищою атестаційною комісією України;
- органами місцевого самоврядування;
- власниками вищих навчальних закладів;
- органами громадського самоврядування [8].

Після завершення курсу лекцій, на наступній парі пропонуємо студентам написати есе, в якому розкрити такі питання: яка освіта потрібна сьогодні суспільству? Який фахівець потрібний сьогодні на ринку праці? Чи може існувати наука окремо від освіти, як вони пов'язані? Чи можемо ми почерпнути ідеї для сучасної освіти з минулого?

Наступним етапом нашого курсу є семінарські заняття. Якої мети хотілося б на них досягти, окрім отримання знань. Дисципліна розрахована на студентів випускних курсів, тобто майже підготовленого фахівця. Людину, яка має бути універсальною, мати гарні комунікативні здібності, виступати менеджером. Оскільки відповідно до запланованого часу у нас лишилося чотири пари (8 годин). Запропонуємо студентам розподілитися на чотири групи, кожна з яких повинна буде підготувати по одному практичному заняттю. Одне заняття – семінар-конференція – одна з підгруп завчасно готує доповіді та виступає з ними. Студенти, які знаходяться в аудиторії задають запитання доповідачам. Інша підгрупа готує наступний семінар-дискусію. Студенти, маючи план заняття, завчасно готуються до дискусії з аудиторією. Третя підгрупа готуватиме семінар з елементами «мозкового штурму». Студенти ознайомлюються з поставленими перед ним завданнями, які потребують вирішення; на занятті вносять конкретні пропозиції щодо розв'язання проблеми, залучаючи при цьому аудиторію. Усі

пропозиції записують на дошці або на заздалегідь підготовленому аркуші паперу, систематизують їх та визначають найбільш доцільні. Остання група підготує семінар-презентацію, на якому студенти виступатимуть справжніми науковцями і представлять результати дослідження заданої теми.

Практичне заняття №1

Тема: Загальні принципи формування систем вищої освіти країн Європи та Америки.

Орієнтовний план заняття:

Вища освіта Італії.

Вища освіта Росії.

Вища освіта Франції.

Вища освіта України.

Вища освіта Німеччини.

Вища освіта Польщі.

Вища освіта Іспанії.

Вища освіта США.

Вид заняття: семінар-конференція.

Практичне заняття № 2

Тема: Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору

Орієнтовний план заняття:

1. Болонський процес і перспективи розвитку вищої освіти в Україні, Європі та світі.

2. Філософія та психологія освіти.

3. Психологічні, педагогічні та організаційні умови запровадження європейських стандартів вищої освіти в Україні.

4. Закон України «Про вищу освіту»: за та проти.

Вид заняття: семінар-дискусія.

Практичне заняття №3

Тема: Маркетинг в освіті як предмет філософського аналізу.

Орієнтовний план заняття:

1. Управління якістю освіти: досвід та інновації
2. Маркетинг освітніх послуг:
 - Об'єкт, предмет маркетингової діяльності.
 - Сутність та складові маркетингу освітніх послуг.
 - Функції маркетингу.
3. Маркетинг освіти в Україні (філософський аналіз).
4. Особистий погляд на ідеї маркетингової політики в Україні
(представити у вигляді проекту).

Вид заняття: семінар з елементами «мозкового штурму».

Практичне заняття №4

Тема: Сучасні трансформації та тенденції фізико – математичної (природничої) освіти.

Орієнтовний план заняття:

1. Природознавство як провідна складова сучасної науки.
 - Поняття природознавства його зв'язок з математикою.
 - Місце природознавства в системі наук.
2. Становлення фізико – математичної (природничої) освіти.
 - Історичний екскурс.
 - Етапи становлення фізико – математичної (природничої) освіти.
3. Сучасна фізико – математична (природничка) освіта її трансформації та тенденції (філософський аналіз).
4. Розробка нових навчальних дисциплін як один із засобів трансформації освітньої системи. (Навести приклади таких дисциплін).

Вид заняття: семінар-презентація.

На перевірку знань студентів від відповідно до плану відводиться одне заняття. Його можна провести у вигляді опитування, в тестовій формі або ж у вигляді контрольної роботи.

Висновки до третього розділу

Третій розділ присвячено питанням вироблення нового типу мислення у студентів фізико-математичних, природничих спеціальностей шляхом впровадження нових навчальних дисциплін та модернізації вже існуючих.

У першому підрозділі даного розділу проаналізовано зміст поняття «особистість» та її види розвитку і формування. Зазначено, що деякі вчені-гуманітарії схиляються до думки, що розквіт технологій, революція науково-технологічного прогресу призведуть до занепаду гуманітарної культури. «Штучний інтелект» перевершить могутність людського розуму, фундаментальна наука перетворюється на руйнівну силу і змусить людей шукати засоби для вдосконалення свого генотипу. Студенти вищих навчальних закладів, зокрема природничих, фізико-математичних спеціальностей, мають володіти знанням, що базується на досягненнях сучасних природничих наук, філософської методології, соціальної етиці та біоетиці. Вони повинні чітко розуміти зв'язок сучасної науки з виробництвом, оскільки сьогодні наука виробляє один з найважливіших для суспільства ресурсів – інформацію.

Підкреслено необхідність вироблення нового типу мислення у студентів природничих, фізико-математичних спеціальностей у контексті змін освітньої парадигми, в умовах глобалізації, розвитку інноваційних технологій. За цих умов освіта повинна виконати стратегічне завдання: з одного боку, допомогти створити інноваційне середовище на основі новітніх наукових досліджень, а з другого – підготувати спеціаліста, який мислив би і діяв інноваційно. Такі тенденції змушують освітян задуматися над тим, якою має бути сучасна особистість – наділена комунікативними здібностями, мати блискучі знання, виважено приймати рішення, критично, конструктивно мислити. Стає зрозумілим, що суспільство «чекає» від ВНЗ формування нового типу особистості, яка б мислила і діяла інноваційно. Наголошується, що чималу роль у цьому процесі відіграє науковий світогляд.

Запропоновано приклад навчальної дисципліни, яка б слугувала інструментом вироблення нового типу мислення; допомагала б у формуванні компетентностей фахівця, зокрема соціально особистісних, наприклад курс «Концепції сучасного природознавства».

У другому підрозділі «Перебудова системи фізико-математичної та природничої освіти на підставі трансдисциплінарності філософсько-освітнього знання» – проаналізовано світовий досвід щодо питання природничо-наукової освіти, яке є об'єктом філософського аналізу педагогів, укладачів навчальних програм та планів, науковців. Проблеми, які турбують учених, умовно можна поділити на дві групи: до однієї належать питання місця науки в навчальних планах, роль науки для освіченої людини та становлення сучасного зрілого суспільства; до другої – питання щодо предмету науки, статусу наукового знання. Питання першої групи стосуються поля філософії освіти, другої групи – філософії науки (або історії філософії науки). Запити філософії освіти не можуть бути вирішені без відповідей на питання філософії науки. Тільки їхній синтез дасть можливість визначити, якими будуть мета і завдання природничо-наукової підготовки; як збалансувати професійну підготовку фахівця з науковою, світоглядною підготовкою; яка структура науки як навчальної дисципліни; які знання необхідні.

Наголошено, що однією з концептуальних засад сучасної природничо-наукової освіти можна вважати конструктивізм, який виступає ідеєю великого об'єднання, оскільки він притаманний теорії навчання, теорії наукового знання, освітнього менеджменту тощо.

Важливими є засади конструктивізму як теорії навчання, яка базується на основі того, що знання не можна передати від учителя учню, воно має бути побудовано кожним учнем самостійно.

Враховуючи досвід інших країн, зміну освітньої парадигми, орієнтуючись на ідеї трансдисциплінарності, ґрунтуючись на досягненнях філософської методології та соціальної етики та біоетики, сучасних

природничих науках обґрунтовано необхідність створення курсу «Філософія освіти» для студентів фізико-математичних, природничих спеціальностей з метою формування у них певних компетентностей, світоглядної позиції тощо.

процесування

ВИСНОВКИ

У висновках дисертаційного дослідження зроблено узагальнення результатів роботи щодо визначення на прикладі аналізу сучасної трансформації системи фізико-математичної та природничої освіти шляхів розвитку природознавства як освітнього проекту, а також надання рекомендацій, які мають теоретичне та практичне значення. Вони конкретизовані у нижченаведених положеннях:

1. У результаті використання компаративного аналізу було визначено зміст поняття «природознавство», яке нерозривно пов'язане з ціннісними засадами здійснення теоретико-емпіричних досліджень природи. З'ясовано, що основний напрям розвитку природничої та фізико-математичної освіти полягає у ширшому застосуванні міждисциплінарного та трансдисциплінарного підходу, який означає зміну властивій модерній науці дисциплінарності окремих досліджень. Ідеї міждисциплінарності та трансдисциплінарності представлено у моделі трансформації системи фізико-математичної освіти, яка може бути уніфікована для природничої освіти. Основними характерними ознаками цієї моделі є: вироблення нового типу мислення сучасної особистості, оновлення змісту освіти, посилення соціально-гуманітарного блоку дисциплін у навчальному процесі.

2. Вплив суспільних, соціальних, гуманітарних наук на процес трансформації сучасного природознавства визначають передусім аксіологічні та функціональні чинники, які знаходять взаємозв'язок при створенні теоретико-методологічних засад сучасної природничої, фізико-математичної освіти на принципах сучасного природознавства. Наголошується на тенденції зближення гуманітарних і природничих наук. Зазначено, що в період стрімкого розвитку наукових та інформаційно-комунікаційних технологій соціально-гуманітарне знання прагне до подолання розриву з

природознавством, використовуючи його засоби, зокрема до проведення аналізу суспільних явищ.

3. Ціннісно-світоглядні основи системи знань із філософії освіти для студентів фізико-математичних, природничих спеціальностей було розроблено та успішно апробовано в рамках педагогічної та навчально-методичної роботи у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, зокрема при визначенні базових компетентностей фахівців зі спеціальності «математика». Зроблено висновки про виправданість екстраполяції набутих результатів на підготовку аналогічних навчальних програм для підготовки фахівців з інших природничих спеціальностей. У роботі проаналізовано світовий досвід щодо проблем природничо-наукового знання та його місця в системі підготовки фахівців, з'ясовано, що базовою концептуальною основою сучасної природничо-наукової освіти можна вважати конструктивізм, який, з одного боку, притаманний теорії навчання, з другого – теоріям наукового знання. Визначено, що як теорія навчання конструктивізм спонукає індивіда самостійно будувати систему знань.

4. Досліджено, що сучасні трансформації природознавства в освітньому процесі мають базуватися на знаннях, що спрямовані на збереження життя та подолання антропоцентризму, натуралізму, об'єктивізму та просвітницького гуманізму мислення, які мають бути притаманні процесу вироблення нового типу мислення, а характерним для такого знання має стати орієнтація на практику.

5. Найбільш ціннісно-значущими компетентностями у процесі підготовки фахівців природничих та фізико-математичних спеціальностей варто визначити соціально-особистісні: здатність розуміти та сприймати етичні норми поведінки стосовно інших людей та природи; здатність розуміти необхідність дотримання норм здорового способу життя; здатність учитися; здатність до критики та самокритики; креативність, здатність до системного мислення; адаптивність і комунікабельність; наполегливість у

досягненні мети; турбота про якість виконуваної роботи; толерантність, екологічна грамотність.

6. Проаналізовано основні підходи до класифікації системи природничих наук; визначено її універсальні критерії – математичну точність, міждисциплінарність та трансдисциплінарність. З'ясовано, що наявна класифікація сучасної системи природничих наук є неповною і виходить з функціонально-технократичного тлумачення, характерного для модерної науки. Характерні особливості розвитку природознавства підносять його суспільну та наукову значущість як освітнього проекту.

7. На підставі парадигмального аналізу виявлено специфіку сучасного природознавства, орієнтованого на широке залучення студентства до здійснення наукових досліджень, та утвердження міждисциплінарного та трансдисциплінарного підходів як базових не лише для сучасної освіти, але і для сучасної науки. З цією метою слід посилити водночас аксіологічну та математичну складову при наданні сучасної природничої освіти – для досягнення необхідного балансу точності та ціннісно обґрунтованої міждисциплінарності та трансдисциплінарності сучасної природничої освіти та науки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автенюк О. А. Державно-правові проблеми реформування системи управління вищою освітою: зміст і способи їх розв'язання / О. А. Автенюк // Наукові праці МАУП. – 2011. – Вип. 1 (28). – С. 54–58.
2. Алексюк А. М. Концепція вихідних засад демократизації навчального процесу в освітніх закладах України / А. М. Алексюк // Концептуальні засади демократизації та реформування освіти в Україні. – К. : «Школяр», 1997. – С. 58–77.
3. Амонашвили Ш. А. Личностно-гуманная основа педагогического процесса / Ш. А. Амонашвили. – Мн. : Университетское, 1990. – 560 с.
4. Андрущенко В. Майбутнє університетів в контексті протиріч ХХІ століття: академічний прогноз / В. Андрущенко // Філософія освіти. – 2009. – № 1/2. – С. 7–12.
5. Андрущенко В. Філософія освіти «в за межі завтрашнього дня» / В. Андрущенко // Філософія освіти. – 2008. – № 1–2. – С. 7–14.
6. Андрущенко В. П. Освітня політика (огляд порядку денного) / В. П. Андрущенко, В. Л. Савельєв. – К. : «МП Леся», 2010. – 368 с.
7. Андрущенко В. П. Роздуми про освіту: Статті, нариси, інтерв'ю / В. П. Андрущенко – [2-ге вид. допов.]. – К. : Знання України, 2008. – 819 с.
8. Антонюк О. Менеджмент в освітянській сфері: концептуальні засади [Електронний ресурс] / Антонюк О. // Персонал. – 2006.– Вип. 10. – Режим доступу : <http://personal.in.ua/article.php?ida=381>. – Назва з екрану.
9. Астахова К. В. Трансформація вищої освіти вимагає трансформації управління вищою школою / К. В. Астахова // Педагогіка і психологія : наук.-теор. та інформ. журнал. – 2002. – № 3. – С. 19–22.
10. Базалук О. О. Науково-філософський спосіб сприйняття соціальної дійсності (онтологічний аспект) / О. О. Базалук // Наукові записки КУТЕП. Серія: Філософські науки. – К. : КУТЕП, 2009. – Випуск 6. – С. 92–114.

11. Базалук О. О. Філософія освіти: навчально-методичний посібник / О. Базалук, Н. Юхименко. – К. : Кондор, 2010. – 164 с.

12. Бейтсон Г. Экология разума: Избранные статьи по антропологии, психиатрии и эпистемологии / Г. Бейтсон; пер. Д. Я. Федотова, М. П. Папуша; вступ. ст. А. М. Эткінда. – 1-е изд. – М. : Смысл, 2000. – 476 с. – (Золотой фонд мировой психологии).

13. Бех В. П. Соціальне управління у контексті саморегуляції соціального організму країни: монографія / В. П. Бех, Ю. В. Бех, С. М. Попов; за наук. ред. В. П. Бежа; Мін-во освіти і науки, молоді та спорту, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова, 2012. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. Запоріжжя : «Просвіта», 2012. – 572 с.

14. Бех І. Д. Цінності як ядро особистості / І. Д. Бех // Цінності освіти і виховання : наук.-метод. зб. / за ред. О. В. Сухомлинської. – К., 1997. – С. 8–11.

15. Білан В. А. Роль та функції вищої педагогічної освіти у формуванні естетичного ставлення студентів до праці / В. А. Білан // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка : зб. наук. праць. – Вип. 20. – Глухів : ГНПУ ім. О. Довженка, 2012. – С. 25–30. – (Серія: Педагогічні науки; вип. 20).

16. Блюменберг Г. Світ як книга / Ганс Блюменберг; пер. з нім., передмова В. Єрмоленко. – К. : Лібра, 2005. – 543 с.

17. Бойко А. І. Філософія модернізації освіти в системі ринкових трансформацій: світоглядно-філософський аналіз: автореф. дис. ... д-ра філос. наук : 09.00.10 / Бойко Анжела Іванівна; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2010. – 31 с.

18. Бойченко М. Цінності як категорія філософії освіти (соціально-філософський та філософсько-антропологічний ракурси) / М. Бойченко // Філософія освіти. – 2009. – № 1/2. – С. 99–107.

19. Болонський процес: Документи / укладачі: З. І. Тимошенко, А. М. Грехов, Ю. А. Гапон, Ю. І. Палеха. – К. : Вид-во Європ. Ун-ту, 2004. – 169 с.

20. Бочкарёв А. И. Концепции современного естествознания : учебник для студентов вузов / А. И. Бочкарёв, Т. С. Бочкарёва, С. В. Саксонов ; под ред. проф. А. И. Бочкарёва. – Тольятти : ТГУС, 2008. – 386 с.

21. Бурлакова О. О. Відтворення вищої освіти України у європейському освітньому просторі : автореф. дис. ... канд. філос. наук : 09.00.10 «філософія освіти» / Бурлакова Ольга Олександрівна. – К., 2007. – 18 с.

22. В ООН покаржилися на андронний коллайдер [Електронний ресурс] // Інформаційне агентство Ukranews. – Режим доступу : <http://ukranews.com/uk/news/technics/2009/11/04/5260>. – Назва з екрану.

23. Василюк А. Сучасні освітні системи : навчальний посібник / А. Василюк, Р. Пахоцінський, Н. Яковець. – Ніжин : Редакційно-видавничий відділ НДПУ, 2002. – 139 с.

24. Вашкевич В. М. Модифікація світоглядних засад молоді у контексті цивілізаційного розвитку України / В. М. Вашкевич // Гілея (науковий вісник) : [зб. наук. пр.]. – К., 2007. – Випуск 8. – С. 57–64.

25. Вашкевич В. М. Проблема самовизначення особистості в історичному процесі / В. М. Вашкевич // Гілея (науковий вісник) : [зб. наук. пр.]. – К., 2009. – Випуск 20. – С. 209–213.

26. Великий андронний коллайдер запустили: кінця світу не сталося [Електронний ресурс] // Інформаційне агентство УНІАН. – Режим доступу : <http://www.unian.net/ukr/news/news-272042.html>. – Назва з екрану.

27. Вельш В. Наш постмодерний модерн / В. Вельш ; пер. з нім. А. Л. Богачова, М. Д. Култаєвої, Л. А. Ситніченко. – К. : Альтерпрес, 2004. – 328 с. – («Сучасна гуманітарна бібліотека»).

28. Вербець В. В. Соціологія : навчальний посібник [Електронний ресурс] / В. В. Вербець, О. А. Субот, Т. А. Христюк. – К. : КОНДОР, 2009. – Режим доступу : http://pidruchniki.com/10561127/sotsiologiya/funktsiyi_sotsiologiyi#54. – Назва з екрану.

29. Вища освіта України: Методологічні та соціально-виховні проблеми модернізації : монографія / за заг. ред. В. П. Андрущенко, М. І. Михальченка, В. Г. Кременя. – К. : Знання, 2001. – 440 с.

30. Войтко В. И. Научно-техническая революция и проблемы социализации личности / В. И. Войтко. – К., 1974. – 124 с.

31. Воробйова Л. С. Творчість: людина в контексті глобалізації / Л. С. Воробйова // Нова парадигма : журнал наукових праць. – 2004. – Вип. 37. – С. 15–19.

32. Воронкова В. Г. Культурний глобалізм як новий вимір буття людини євро інтеграційного процесу / В. Г. Воронкова // Теорія та практика державного управління : [зб. наук. пр.]. – Харків : Вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2007. – Випуск 17. – С. 20–24.

33. Воронкова В. Г. Рівні розвитку людини: соціально-філософський аналіз / В. Г. Воронкова // Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії: [зб. наук. пр.]. – Запоріжжя, ЗДІА. – 2005. – Випуск № 20. – С. 159–161.

34. Воронкова В. Г. Філософія глобалізації (соціоантропологічні, соціоекономічні та соціокультурні виміри) : [монографія] / В. Г. Воронкова. – Запоріжжя : РВВ ЗДІА, 2009. – 272 с.

35. Габермас Ю. Постметафізичне мислення / Ю. Габермас ; пер. з нім. В. Купліна. – К. : Дух і Літера, 2011. – 280с.

36. Гайденко П. П. Эволюция понятия науки / П. П. Гайденко ; [отв. ред. И. Д. Рожанский]. – М. : Наука, 1980. – 568 с

37. Герасимова Е. М. Майбутнє свідомості людини в умовах домінування віртуальної реальності / Е. М. Герасимова // Вища освіта України. – 2003. – № 3. – С. 107–112.

38. Гершунський Б. С. Готово ли современное образование ответить на вызовы XXI? / Б. С. Гершунський // Педагогика. – 2001. – № 10. – С. 3–12.

39. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду [Електронний ресурс] / М. С. Головань // Вища освіта України. –

2008. – № 3. – С. 3–30. – Режим доступу : http://uabs.edu.ua/images/stories/docs/K_VM/Holovan_03.pdf. – Назва з екрану.

40. Гомілко О. Освіта в Україні: дух та тіло / О. омілко // Філософія освіти. – 2007. – № 1. – С. 269–276.

41. Гомілко О. Про універсальний діалог (Десятий світовий конгрес ISUD «Людська істота: її природа та функції», 4-9 липня 2014 року, Крайова, Румунія) / О. Гомілко // Філософія освіти. Philosophy of Education: науковий журнал. – 2014. № 1 (14) // Ін-т вищої освіти НАПН України, Нац. пед. ун-т імені М.П.Драгоманова, 2014. – С. 25–34.

42. Гомілко О. Є. Пластичність знань у контексті проблем сучасного університету / О. Є. Гомілко // Вища освіта України № 2 : теорет. та наук.-метод. часопис. Дод. 1. Темат. вип. Наука і вища освіта / [голов. ред. Андрущенко Віктор; відп. за вип.: Калашнікова Світлана, Слюсаренко Олена; редкол. вип. : Грищенко Іван та ін.]. – Київ : Ін-т вищої освіти НАПН України, 2013. – С. 21–29. – Бібліогр.: с. 29 (6 назв)

43. Гончаренко С. У. Зміст загальної освіти і її гуманітаризації / С. У. Гончаренко // Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи / за ред. І. А. Зязюна. – К. : ВІПОЛ, 2000. – С. 81–107.

44. Горбунова Л. Складне мислення як відповідь на виклик епохи / Л. Горбунова // Філософія освіти. – 2007. – № 1. – С. 40–55.

45. Горбунова Л. Транскультурна освітня стратегія в контексті викликів глобалізації / Л. Горбунова // Філософія освіти. Philosophy of Education: науковий журнал. – 2014. № 1 (14) // Ін-т вищої освіти НАПН України, Нац. пед. ун-т імені М.П.Драгоманова, 2014. – С. 158–198.

46. Горелов А. А. Концепции современного естествознания : [Учебное пособие] / А. А. Горелов. – М. : «Центр», 1997. – 208 с.

47. Грабак Н. Х. Сучасні екологічні проблеми та шляхи їх подолання : навч. посіб. : у 2 т. / Н. Х. Грабак. – Миколаїв : Миколаївський держ. гуманітарний ун-т ім. Петра Могили, 2007. – 348 с.

48. Гребенщикова Е. Трансдисциплинарные основания инноваций в образовании / Л. Киященко, Е. Гребенщикова // *Філософія освіти. Philosophy of Education: науковий журнал.* – 2013. – № 1 (12). – С. 210–223.

49. ГСВО МОНУ. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика підготовки магістра із галузі знань 0402 Фізико-математичні науки за напрямом/спеціальністю 8.040201 Математика*. – К. : Вид-во НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2012. – 46 с.

50. ГСВО МОНУ. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки магістра із галузі знань 0402 Фізико-математичні науки за напрямом/спеціальністю 8.040201 Математика*. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. – 45 с.

51. Гуссерль Е. Криза європейського людства і філософія / Е Гуссерль // *Сучасна зарубіжна філософія. Течії та напрямки.* – К. : Ваклер, 1996. – С. 62–94.

52. Д'юї Д. Демократія і освіта / Д. Д'юї. – Львів: Літопис, 2003. – 294 с.

53. Декарт Р. Рассуждение о методе [Электронный ресурс] / Р. Декарт // Предметный каталог : философия : [сайт] / Психологическая библиотека Киевского Фонда содействия развитию психической культуры. – Режим доступа : <http://psylib.org.ua/books/dekar01/index.htm>. – Загл. с экрана.

54. Державна цільова соціальна програма підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року [Електронний ресурс] : розпорядження [схвалено Каб. Мін. України від 27.08.2010 № 1720 р]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1720-2010-%D1%80>. – Назва з екрану.

55. Державний класифікатор України. Класифікація видів науково-технічної діяльності. ДК 015-97. [Електронний ресурс] / Нормативні акти НАН України. : [сайт] / Головний портал НАН України. – Режим доступу : http://www1.nas.gov.ua/infrastructures/Legaltexts/Others/dksms/Documents/9712_30_822_015-97.pdf (24.02.14). – Назва з екрану.

56. Дермельова К. О. Інноваційні технології соціального виховання молодших школярів / К. О. Дермельова // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2014. – Вип. 36. – С. 463-467.

57. Добронравова І. Постнекласичне знання як процес – форми організації та самоорганізації / І. Добронравова // Філософія освіти. – 2011. – № 1/2. – С. 220–230.

58. Добронравова І. Фундаментальна наука – фундаментальна освіта / І. Добронравова // Філософія освіти. – 2006. – № 3. – С. 134–144.

59. Економічна наука / [Електронний ресурс] / Економічна енциклопедія. – Режим доступу : <http://slovoopedia.org.ua/38/53397/379144.html>. – Назва з екрану.

60. Енциклопедія постмодернізму / [за ред. Чарльза Е. Вінквіста, Віктора Е. Тейлора] ; [пер. з англ. В. Шовкун, наук. ред. пер. О. Шевченко]. – К. : Вид-во Соломії Павличко «Основи», 2003. – 503 с.

61. Естествознание: словарь-справочник / Егоров Ю. В., Аркавенко Л. Н., Осипова О. А. – Екатеринбург : издательский дом «Сократ», 2004. – 432 с.

62. Заболотна О. А. Трансдисциплінарність як стратегія практичної реалізації засад альтернативної освіти [Електронний ресурс] / О. А. Заболотна. // Наукові записки [Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя]. Сер.: Психолого-педагогічні науки. – 2012. – № 6. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nzspp_2012_6_7.pdf. – Назва з екрану.

63. Загальна методика навчання біології [Електронний ресурс] / [І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін.] ; за ред. І. Мороза. – К. : «Либідь», 2006. – Режим доступу до ресурсу: http://npu.edu.ua!/e-book/book/html/D/ipgoe_ktmn_Moroz%20I.V.%20Zagalna%20metodyka%20navchannya%20biologii/400.html. – Назва з екрану.

64. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс] : [прийнято Верхов. Радою 01.07.2014 № 1556-VII]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>. – Назва з екрану.

65. Зуєв В. Криза освіти: український контекст / В. Зуєв, В. Зуєва // Вища освіта України. – 2010. – № 2. – С. 7–13.

66. Інноваційні педагогічні технології в практиці роботи сучасного загальноосвітнього навчального закладу / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://sl-liseym.at.ua/oleg/innovacijni_tekhnologiji.pdf . – Назва з екрану.

67. Йонас Г. Принцип відповідальності. У пошуках етики для технологічної цивілізації [Електронний ресурс] / Г. Йонас ; [пер. з нім.]. – К. : Лібра, 2001. – Режим доступу : <http://www.ji.lviv.ua/n28texts/jonas.htm>. – Назва з екрану.

68. Камінська О. В. Раціональне та ірраціональне в управлінні навчальним закладом : дис. ... канд. філос. наук : 09.00.10 / Камінська Оксана Валеріївна ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 201 с.

69. Кант І. Критика чистого розуму / І. Кант. – М. : Мысль, 1994. – 574 с. (Философское наследие. Т. 118).

70. Краткий психологический словарь; [под общ. ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского]. – 2 изд. – Ростов н/Д: “Феникс”, 1999. – 512 с.

71. Кедров Б. М. Классификация наук. Книга 3. Прогноз К. Маркса о науке будущего / Б. М. Кедров. – М. : Мысль, 1985. – 543 с. – В над-заг.: Академ. общ. наук при ЦК КПСС.

72. Кивлюк О. Інформаційна педагогіка: філософія, теорія, практика / О. Кивлюк ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К. : Вид-во УАН ВІР, 2011. – 334 с.

73. Кивлюк О. П. Становлення інформаційної педагогіки в умовах глобалізації: філософський аналіз : автореф. дис. ... д-ра філос. наук : 09.00.10 / Кивлюк Ольга Петрівна ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2013. – 31 с.

74. Кисельов М. М. Національне буття серед екологічних реалій / М. М. Кисельов, Ф. М. Канак ; Центр практичної філософії. – К. : Тандем, 2000. – 320 с.

75. Киященко Л. П. Современная философия науки: трансдисциплинарные аспекты: учебное пособие / Л. П. Киященко, Е.Г Гребенщикова. – М. : МГМСУ, 2011. – 172 с.

76. Кізіма В. Постнеокласична методологія та постнеокласична освіта / В. Кізіма // Освіта і управління. – 2007. – 10, № 1. – С. 18–32.

77. Кільова Г. О. Трансформація філософської парадигми освіти в контексті болонських декларацій: автореф. дис. ... канд. філос. наук : 09.00.10 "філософія освіти" / Кільова Ганна Олексіївна. – К., 2009. – 18 с.

78. Клепко С. Ф. Інтеграція і поліморфізм знання у вищій освіті. Частина 1. / С. Ф. Клепко // Філософія освіти : науковий часопис. – 2005. – №2. – С. 20–35.

79. Клепко С. Ф. Парадигма «останньої науки» і антропологічний комплекс / С. Ф. Клепко // Науковий вісник. Серія «Філософія» ХДПУ. – Х. : ОВС., 2003. – № 14. – С. 3–12.

80. Клепко С. Ф. Філософія освіти в європейському контексті / С. Ф. Клепко. – Полтава : ПОППО, 2006. – 328с.

81. Краснобокий Ю. М. До питання про сучасний етап формування фізичної картини світу / Краснобокий Ю. М., Яровий М. М // Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи : тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф. 18–19 жовтня 2012 року м. Умань / гол. ред. Мартинюк М. Т. ; відп. за вип. : Декарчук М. В. – Умань : ПП Жовтий О. О., 2012. – С. 96–99.

82. Кремень В. Г. Філософія: мислителі, ідеї, концепції : підручник / В. Г. Кремень, В. В. Ільїн. – К. : Книга, 2005. – 528 с.

83. Кремень В. Освіта в контексті сучасних соціокультурних змін / В. Кремень // Філософія освіти. – 2008. – № 1–2. – С. 5–21.

84. Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні – інноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати / В. Г. Кремень. – К. : Грамота, 2005. – 448 с.

85. Кругляк М. І. Тенденція до єдності природничого та соціогуманітарного знання за доби постнекласичної науки : автореф. дис... канд. філос. наук : 09.00.02 / Кругляк Мирослава Іванівна ; Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка. – К., 2006. – 18 с.

86. Крымский С. Б. Научное знание и принципы его трансформации / С. Б. Крымский. – К. : Наукова думка, 1974. – 207 с.

87. Кужелева-Саган И. «Реперные точки» междисциплинарной рефлексии по проблематике влияния новых медиа на сознание и поведение молодежи / И. Кужелева-Саган // Філософія освіти. Philosophy of Education: науковий журнал. – 2013. – № 1 (12). – С. 224–277.

88. Култаєва М. Антропотехнічний поворот та його соціально-філософські та філософсько-освітні імплікації у теоретичних розвідках П. Слотердайка / М. Култаєва // Філософія освіти. Philosophy of Education: науковий журнал. – 2014. № 1 (14) // Ін-т вищої освіти НАПН України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова, 2014. – С. 54–75.

89. Кун Т. Структура научных революций / Т. Кун. – Благовещенск : БГК им. И. А. Бодуэна де Куртенэ, 1998. – 296 с.

90. Курант Р. Что такое математика? / Р. Курант, Г. Роббинс ; [пер. с англ. под ред. А. Н. Колмогорова] / – 3-е изд., испр. и доп. – М. : МЦНМО, 2001. – 568 с.

91. Куцепал С. Рецензія на навчальний посібник «Філософія освіти» / С. Куцепал // Філософія освіти. – 2010. – № 1/2. – С. 333–334.

92. Куцепал С. В. Інфосфера як простір буття сучасної людини / С. В. Куцепал // Вісник національного авіаційного університету. Серія: Філософія. Культурологія : [зб. наук. пр.]. – К. : НАУ, 2008. – № 1(7). – С. 25–29.

93. Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ / И. Лакатос. – М. : Медиум, 1995. – 236 с.

94. Лекторский В. А. Конструктивизм и реализм в эпистемологии / В. А. Лекторский // Философские науки. – 2008. – № 3. – С. 5–9.

95. Лиотар Ж-Ф. Состояние постмодерна / Ж-Ф. Лиотар ; пер. с франц. Н. А. Шматко. – М.: Институт экспериментальной социологии; СПб.: Алетейя, 1998. – 160 с.

96. Локк Дж. Опыт о человеческом разумении / Дж. Локк // Локк Дж. Соч. в 3 т. – М.: Мысль, 1985 – 88. – Т. 1. – М.: Мысль, 1985. – С. 78–582. с примечаниями. – (Философское наследие. Т. 93).

97. Лук'янець В. Фундаментальна наука і науковий світогляд у перспективі ХХІ сторіччя / В. Лук'янець // Філософська думка. – 2006. – № 3. – С. 3–25.

98. Лутай В. Сучасні філософські засади реформування української системи «освіта – наука – виробництво» / В. Лутай // Філософія освіти. – 2008. – № 1 – 2. – С. 22–34.

99. Людина і природа [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://i-kar-100.narod.ru/uroku/pochatkovii/luduna_i_pruroda.html. – Назва з екрану.

100. Мак-Люэн М. Галактика Гутенберга: Сотворение человека печатной культуры / М. Мак-Люэн. – К.: Ника-Центр, 2003. – 432 с. – (Серия «СДВИГ ПАРАДИГМЫ»; Вып. 1).

101. Малик Іван Васильович Філософський дискурс технократизму в освітніх концепціях ХХІ століття : дис. ... канд. філос. наук: 09.00.10 / Малик Іван Васильович ; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2008. – 212 арк.

102. Матюхин С. Концепции современного естествознания (Методика учебного курса) / С. Матюхин, К. Фроленко // Высшее образование в России. – 2000. – № 5. – С. 55–59.

103. Михайличенко О. В. Історія науки і техніки : навчальний посібник / О. В. Михайличенко [Текст з іл.]. – Суми : СумДПУ, 2013. – 346 с.

104. Михайловский В. Н. Концепции современного естествознания : [Курс лекций для вузов] / В. Н. Михайловский. – СПб. : ИВЭСЭП, «Знание», 2004. – 288 с.

105. Навчальна програма дисципліни «Концепції сучасного природознавства» для напрямків підготовки спеціальностей: «соціальна робота» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» [Електронний ресурс] / [уклад. Шкепу М. О.]. – Режим доступу : politology.kpi.ua/all/file/programms/prog10.doc . – Назва з екрану.

106. Навчальний план підготовки магістра за спеціальністю 8.04010207 – Зоологія [Електронний ресурс] // Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара. – Режим доступу : <http://www.zoology.dp.ua/np8zoo.html>. – Назва з екрану.

107. Навчальний план підготовки магістра за спеціальністю 8.04020101 Математика* [Електронний ресурс] // Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка. – Режим доступу : npnu.edu.ua/ua/text/educational.../inf_pocket_fyzmat_mag_2013.doc. – Назва з екрану.

108. Навчальний план підготовки магістра за спеціальністю 8.04010205 Біологія [Електронний ресурс] // Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича. – Режим доступу : http://bio.chnu.edu.ua/abiturient/2012/mag_biol_12.pdf#page=1&zoom=auto,-107,842. – Назва з екрану.

109. Нестеренко Г. О. Особистість у нелінійному суспільстві : [монографія] / Г. О. Нестеренко. – Запоріжжя : Просвіта, 2004. – 140 с.

110. Ніколаєнко С. Сучасна законодавча основа в системі майбутніх освітнього та наукових процесів в Україні і світі / С. Ніколаєнко // Вища школа. – 2003. – № 4–5. – С. 3–19.

111. Новейший философский словарь [Электронный ресурс] / [гл. ред. А. А. Грицанов]. – Минск : Книжный Дом, 1999. – 896 с. – Режим доступа : http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_new_philosophy/454

112. Огнев'юк В. О. Освіта міжпарадигмального періоду / В. О. Огнев'юк // Нова парадигма : журнал наукових праць. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. – Випуск 50. – С. 36–48.

113. Олійник А. І. Інформаційні технології як основа і засіб реалізації інноваційних процесів в сучасній освіті : автореф. дис. ... канд. філос. наук : 09.00.10 "філософія освіти" / Олійник Анатолій Іванович. – К., 2008. – 22 с.

114. Основні ідеї інтегративного особистісно-розвивального навчання [Електронний ресурс] // відділ освіти Кіцманської районної державної адміністрації. – Режим доступу : http://ktsosvita.org.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=202&Itemid=87. – Назва з екрану.

115. Основні наукові напрями та найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук Національної академії наук України на 2014 – 2018 роки [Електронний ресурс] / Нормативні акти НАН України : [сайт] / Головний портал НАН України. – Режим доступу : http://www1.nas.gov.ua/infrastructures/Legaltexts/nas/2013/regulations/OpenDocs/Naukovi_napryamy_2014_2018_new.pdf (24.02.14). – Назва з екрану.

116. Панченко Л.М. Проблеми формування наукового світогляду сучасного студента / Л.М.Панченко // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»: Науково-теоретичний збірник. – Переяслав-Хмельницький, 2011. – Вип. 21. – С. 455–460.

117. Панченко Л. М. Трансформація університету: від витоків до сьогодення / Л.М.Панченко // Вища освіта України. Теоретичний та науково-методичний часопис. – № 2. – Додаток 1 : Наука і вища освіта. – Київ, 2013. – С. 56–63.

118. Панченко Л. М. Трансформація ціннісних орієнтацій молоді в контексті суспільної свідомості / Л. М. Панченко // Гілея (науковий вісник): Збірник наукових праць [гол. ред. В. М. Вашкевич]. – К., 2008. – Вип. 14. – С. 176–182.

119. Пастирська І. Я. Загальнонаукові передумови інтеграції змісту гуманітарних та природничих дисциплін у вітчизняній педагогіці другої половини ХХ – початку ХХІ століття [Електронний ресурс] / І. Я. Пастирська. // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2011. – Вип. 4. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vnadps_2011_4_21.pdf. (07.11.14). – Назва з екрану.

120. Пасько Н. А. Сутність та відмінні ознаки реформ вищої освіти [Електронний ресурс] / Н. А. Пасько // Наукові записки [Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя]. Сер. : Психолого-педагогічні науки. – 2013. – № 2. – С. 49–56. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nzspp_2013_2_10.pdf.

121. Пиголенко І. В. Інтернет-технології як засіб формування ціннісних орієнтацій студентства на шляху до інформаційного суспільства (на прикладі НТУУ “КПІ”) : автореф. дис. ... канд. філос. наук : 09.00.10 "філософія освіти" / Пиголенко Ігор Вікторович. – К., 2007. – 17 с.

122. Покась В. П. Зміна філософської парадигми управління навчально-виховним процесом інтернатних закладів освіти України : автореф. дис. ... д-ра філос. наук : 09.00.10 / Покась Віталій Петрович ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2012. – 32 с.

123. Покась В. П. Біоетика : навч. посіб. для загальноосвіт. закл. різних типів / В. П. Покась, О. І. Плиська, Я. С. Фруктова. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2006. – 114 с.

124. Попов М. В. Сучасна наукова картина світу та методологічні проблеми розвитку теоретичної медицини / М. В. Попов // Практична філософія. – 2000. – № 1. – С. 141–148.

125. Поппер К. Логика и рост научного знания / К. Поппер. – М. : Наука, 1983. – 605 с.

126. Пригожин И. От существующего к возникающему. Время и сложность в физических науках / И. Пригожин. – М. : Наука, 1985. – 327 с.

127. Примуш М. В. Загальна соціологія : навч. посібник [Електронний ресурс] / М. В. Примуш. – К. : Професіонал, 2004. – 590 с. – Режим доступу : http://pidruchniki.ws/15130616/sotsiologiya/osvita_funktsiyi_zvyazok_inshimi_naukami. – Назва з екрану.

128. Природничі науки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/Природничі_науки.

129. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] : постанова [видано Каб. Мін. України від 23.11.2011 № 1392]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>. – Назва з екрану.

130. Про затвердження переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра [Електронний ресурс] : постанова [видано Каб. Мін. України від 27 серпня 2010 р. № 787] . – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/787-2010-%D0%BF>. – Назва з екрану.

131. Про розроблення державних стандартів вищої освіти [Електронний ресурс] : постанова [видано Каб. Мін. України від 07.08.1998 № 1247]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1247-98-%D0%BF>. – Назва з екрану.

132. Программа дисциплины «Концепции современного естествознания» Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://hf-guar.ru/philosophic/Naturwissenschaft.html>. – Загл. с экрана.

133. Программа курса «Концепции современного естествознания» для студентов факультета экономики и управления Московского государственного института радиотехники, электроники и автоматики (Технический университет) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://window.edu.ru/window_catalog/files/r47039/mirea044.pdf. – Загл. с экрана.

134. Программа курса лекций «Концепции современного естествознания» для студентов факультета социологии Санкт-Петербургского государственного университета [Электронный ресурс] / [сост. Бармасов А. В.]. – Режим доступа: www.niif.spbu.ru/departments/chem-ph/.../Programs/SESoci1P.doc. – Загл. с экрана.

135. Программа курса лекций «Концепции современного естествознания» для студентов специальности «математика» Новосибирского государственного университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biologii.net/index.php?option=com_content&task=view&id=94&Itemid=33. – Загл. с экрана.

136. Прокопенко І. Ф. Трансформація вищої освіти в Україні в контексті глобалізаційних процесів [Електронний ресурс] / І. Ф. Прокопенко // Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди. Економіка. – 2010. – Вип. 10. – С. 5–10. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpkhnpu_eko_2010_10_3.pdf.

137. Розова С. С. Классификационная проблема в современной науке / С. С. Розова. – Новосибирск, 1986. – 226 с.

138. Рокмор Том. Постнеклассическая концепция науки В. С. Степина и эпистемологический конструктивизм / Том Рокмор // Человек. Наука. Цивилизация. К семидесятилетию академика В. С. Степина. – М. : Канон +, 2004. – 816 с.

139. Руссо Ж.-Ж. Эмиль, или О воспитании (книги I – IV) [Текст] / Ж. - Ж. Руссо // Хрестоматия по истории зарубежной педагогики / сост. А. И. Пискунов. – 2-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1981. – С. 220–253.

140. Рюс Ж. Поступ сучасних ідей: Панорама новітньої науки [Електронний ресурс] / Ж. Рюс. – К., 1998. – 669 с. – Режим доступу : <http://litopys.org.ua/jruss/russ.htm>. – Назва з екрану.

141. Савченко В. Н. Начала современного естествознания: концепции и принципы : учебное пособие / В. Н. Савченко, В. П. Смагин. – Ростов н/Д. : Феникс, 2006. – 608 с. – (Высшее образование).

142. Садохин А. П. Концепции современного естествознания : [учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям и специальностям экономики и управления]. – [2-е изд., перераб. и доп.] / А. П. Садохин. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 447 с.

143. Самчук З. Концептуальні пріоритети науково-освітньої сфери як елемент системи суспільної модернізації / З. Самчук // Філософія освіти. – 2010. – № 1/2. – С. 7–30.

144. Самчук З. Світоглядні орієнтири адекватного аналізу визначальних викликів і відповідей на них освітньої сфери / З. Самчук // Вища освіта України. – 2012. – № 1. – С. 10–19.

145. Сельскохозяйственный словарь-справочник [Электронный ресурс] / [гл. ред. А. И. Гайстер]. Москва – Ленинград : Государственное издательство колхозной и совхозной литературы «Сельхозгиз», 1934. – 1280 с. – Режим доступа : <http://dic.academic.ru/dic.nsf/agriculture/907>

146. Семенюк Н. В. Філософія безперервної освіти : [монографія] / Семенюк Н. В. ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ : Знання України, 2014. – 347 с.

147. Семенюк Н. В. Філософія екобезпечного поступу людства в епоху глобалізації та інформаційної революції : автореф. дис. ... канд. філос. наук : 09.00.10 "філософія освіти" / Семенюк Наталя Вікторівна. – К., 2009. – 20 с.

148. Семенюк Н. В. Філософські засади безперервної освіти на початку ХХІ століття : автореф. дис. ... д-ра філос. наук : 09.00.10 / Семенюк Наталя Вікторівна ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2015. – 34 с.

149. Скотна Н. В. Самовизначення особистості в світі, що глобалізується / Н. В. Скотна // Людинознавчі студії: Збірник наукових праць ДДПУ. – Дрогобич, 2004. – Випуск 10. – С. 4–14.

150. Скотний В. Рациональное знания и познания как эффективный образовательный фактор / В. Скотний // Молодь і ринок. – 2010. – № 12. – С. 10.

151. Скотний В. Рациональное та ірраціональне в науці й освіті : моногр. / В. Скотний. – К. ; Дрогобич : Коло, 2003. – 283 с.

152. Скотний В. Філософія освіти: екзистенція ірраціонального в раціональному / В. Скотний. – Дрогобич : Вимір, 2004. – 348 с.

153. Слотердайк П. Критика цинического разума / П. Слотердайк ; пер. с нем. А. Перцева ; испр. изд-е. – Екатеринбург: У – Фактория, М. : АСТ МОСКВА, 2009. – 800 с. – (Philosophy).

154. Слотердайк П. Ти мусиш змінити своє життя / П. Слотердайк // Філософія освіти. Philosophy of Education: науковий журнал. – 2014. № 1 (14) // Ін-т вищої освіти НАПН України, Нац. пед. ун-т імені М.П.Драгоманова, 2014. – С. 76–95.

155. Советский энциклопедический словарь / [гл. ред. А.М. Прохоров]. – 4-е изд. – М. : Сов. Энциклопедия, 1989. – 1632 с.

156. Степин В. С. Научное познание и кризис техногенной цивилизации / В. С. Степин // Вопросы философии. – 1989. – № 10. – С. 3–18.

157. Степин В. С. Теоретическое знание / В. С. Степин. – М. : «Прогресс – Традиция», 2000. – 744 с.

158. Терепищій С. Інтеграція природничого та гуманітарного знання як основа реформування вищої освіти України [Електронний ресурс] / С. Терепищій // Український інформаційний простір : Науковий журнал / Київський нац. ун-т культури і мистецтв, Ін-т журналістики і міжнародних відносин. – Київ, 2013. – Число 1: у 2 ч, Ч. 2. – С. 83–90. – Режим доступу : http://ijimv.knukim.edu.ua/zbirnyk/1_2/13-terepyschiy.pdf. – Назва з екрану.

159. Ткаченко І. А. Актуальність природничо-наукових дисциплін у інтеграційному розрізі компетентнісної парадигми освіти [Електронний ресурс] / І. А. Ткаченко, Ю. М. Краснобокий // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. – 2013. – Вип. 19. – С. 57–60. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpkr_ped_2013_19_22.pdf. – Назва з екрану.

160. Турчина Т. Формування наукового світогляду студентів вищих навчальних закладів [Електронний ресурс] / Т. Турчина // Настоящи исследования и развитие : матеріали 8-ї міжнародної науково-практичної

конференції. Педагогічні науки. – 2012. – Т. 13. – С. 29–33.– Режим доступу до ресурсу : http://dspace.uabs.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7999/1/Turchina_Scientific%20outlook.pdf. – Назва з екрану.

161. Уваркіна О. В. Творчість як цінність особистості / О. В. Уваркіна // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 7: Релігієзнавство. Культурологія. Філософія : збірник наукових праць / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – Вип. 22 (35). – С. 273–278.

162. Уваркіна О. В. Основні функції освіти в сучасному філософсько-педагогічному дискурсі / О. В. Уваркіна. // Гілея: науковий вісник. Збірник наукових праць / гол. ред. В. М. Вашкевич. – К.: ВІР УАН, 2012. – Випуск 59 (№4). – С. 627–632с.

163. Уваркіна О. В. Потенціал освіти у подоланні духовно-ціннісного розколу цивілізації [Текст] / О. В. Уваркіна // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 7: Релігієзнавство. Культурологія. Філософія : збірник наукових праць / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2014. – Вип. 31 (44). – С. 244–249

164. Утюж І. Г. Реалізація освітнього потенціалу особистості в інформаційному суспільстві : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук : 09.00.03 / І. Г. Утюж. – Запоріжжя, 2006. – 19 с.

165. Утюж І. Г. Цивілізаційна парадигма освіти: теоретико-методологічний аспект / І. Г. Утюж // Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії. – 2009. – Вип. 38. – С. 60–66. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpqgvzdia_2009_38_8.pdf. – Назва з екрану.

166. Федорова І. І. Комунікативні стратегії сучасної філософії освіти [Електронний ресурс] / І. І. Федорова // Вісник НТУУ «КПІ». Філософія. Психологія. Педагогіка : збірник наукових праць. – 2007. – № 2(20). – Ч. 2. –

С. 89–91. – Бібліогр.: 4 назви. – Режим доступу : <http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/8646/1/20.pdf>. – Назва з екрану.

167. Философия и методология познания: учебник для магистров и аспирантов / под общ. и науч. ред. В. Л. Обухова, Ю. Н. Солонина, В. П. Сальникова и В. В. Васильковой. – СПб. : Фонд поддержки науки и образования в области правоохранительной деятельности «Университет», 2003. – 560 с.

168. Философский энциклопедический словарь / под ред. С. С. Аверинцева, Э. А. Араб-Оглы, Л. Ф. Ильичева [и др.]. – 2-е изд. – М. : Сов. энциклопедия, 1989. – 815 с.

169. Філософія освіти: навчальний посібник / за загальною редакцією В. Андрущенко, І. Предборської. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 330 с.

170. Філософія освіти: Робоча навчальна програма для магістрів / Укладач Огнев'юк В. О. – К. : Видавництво “Університет” Київського університету імені Б. Грінченка, 2010.

171. Філософія. Природа, проблематика, класичні розділи : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закладів / В. П. Андрущенко, Г. І. Волинка, Н. Г. Мозгова [та ін.] ; ред. Г. І. Волинка. – Київ : Каравела, 2009. – 368 с.

172. Філософський енциклопедичний словник. – К. : Абрис, 2002. – 742 с.

173. Філософські абриси сучасної освіти / І. Предборська [та ін.] ; заг. ред. І. Предборська. – Суми : Університетська книга, 2006. – 225 с.

174. Фіцула М. М. Педагогіка : навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти / М. М. Фіцула. – К. : Видавничий центр «Академія», 2002. – 528 с. (Альма-матер).

175. Хайрулліна Ю. О. Світоглядна культура особистості: структурно-функціональний аналіз : монографія / Ю. О. Хайрулліна ; Мін-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2011. – 235 с.

176. Химинець В. В. Інноваційна освітня діяльність / В. В. Химинець. – Тернопіль : Мандрівець, 2009. – 360 с.

177. Холтон Дж. Что такое антинаука? / Дж. Холтон // Вопросы философии. – 1992. – №2. – С. 26–58.

178. Хромов О.І. Ноосферна освіта як парадигма формування людини XXI століття [Електронний ресурс] / О. І. Хромов // Ноосфера і цивілізація. – 2010. – № 8-9(11). – Режим доступу до журн. : http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Niz/2010_11/chromova.htm. – Назва з екрану.

179. Чайка Я. М. Трансдисциплінарність як умова розв'язання складних комплексних проблем (філософсько-методологічний аспект) : автореф. дис. ... канд. філос. наук : 09.00.02 / Чайка Яна Миколаївна ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – К., 2011. – 16 с.

180. Шелер М. Человек и история / М. Шелер // Избранные произведения. – М. : Гносис, 1994. – С. 70–97.

181. Шинкарук В. І. Категоріальна структура наукового світогляду / В. І. Шинкарук // Філософська думка. – 1980. – № 2. – С. 16–25.

182. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды / Д. Б. Эльконин. – М. : Педагогика, 1989. – 560 с.

183. Юрій М. Ф. Людина і світ [Електронний ресурс]: підручник / М. Ф. Юрій. – К. : Дакор, 2006. – 460 с. – Режим доступу : http://pidruchniki.com/18800413/sotsiologiya/sotsialne_gumanitarne_znannya. – Назва з екрану.

184. Ярошенко А. О. Ціннісний дискурс освіти : [монографія] / А. О. Ярошенко. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – 156 с.

185. Ярчук Г. В. Екологічна парадигма у формуванні світоглядно моральних цінностей студентів : автореф. дис. ... канд. філос. наук : 09.00.10 "філософія освіти" / Ярчук Геннадій Васильович. – К., 2009. – 18 с.

186. Ясперс К. Смысл и назначение истории [Электронный ресурс] / К Ясперс // История философии / Философская классика : [сайт] / Цифровая

библиотека по философии. – Режим доступа: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000655/index.shtml>. – Загл. с экрана.

187. Яцейко М. Г. Демократизація як закономірність модернізації освіти в контексті глобалізації: автореф. дис. ... канд. філос. наук: 09.00.10 "філософія освіти" / Яцейко Марія Григорівна. – К., 2009. – 21 с.

188. Curren Randall (ed). A Companion to the Philosophy of Education / Randall Curren (ed). – Blackwell Publishing, 2003. – P. 342-353.

189. Nicolescu B. The transdisciplinary evolution of learning [Електронний ресурс] / Basarab Nicolescu. – Режим доступу: http://www.learndev.org/dl/nicolescu_f.pdf – Назва з екрану.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Соціально-особистісні, інструментальні
та загальнонаукові компетентності

Компетентність	Шифр
Соціально-особистісні	КСО
розуміння та сприйняття етичних норм поведінки відносно інших людей і відносно природи (принципи біоетики)	КСО – 01
розуміння необхідності та дотримання норм здорового способу життя	КСО – 02
здатність учитися	КСО – 03
здатність до критики й самокритики	КСО – 04
креативність, здатність до системного мислення	КСО – 05
адаптивність і комунікабельність	КСО – 06
наполегливість у досягненні мети	КСО – 07
турбота про якість виконуваної роботи	КСО – 08
толерантність	КСО – 09
екологічна грамотність	КСО – 10
Загальнонаукові	КЗН
базові уявлення про основи філософії, психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання вітчизняної історії, економіки й права, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й умінь їх використовувати в професійній і соціальній діяльності	КЗН – 1
базові знання фундаментальних розділів математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи в обраній професії	КЗН – 2
базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; навички використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, умінь створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси	КЗН – 3
базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загальнопрофесійних дисциплін	КЗН – 4
базові знання в галузі, необхідні для освоєння загальнопрофесійних дисциплін	КЗН – 5
Інструментальні	КІ
здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою	КІ-1
знання іншої мови (мов)	КІ-2
навички роботи з комп'ютером	КІ-3
навички управління інформацією	КІ-4
дослідницькі навички	КІ-5
Професійні	КЗП
базові уявлення про різноманітність математичних об'єктів, розуміння значення єдності математики як науки, її місця в сучасному світі і системі наук;	КЗП-1
володіння методами опису, ідентифікації, класифікації, визначення	КЗП-2

Компетентність	Шифр
математичних об'єктів;	
здатність здійснювати дослідження математичних відображень ідеалізованих (формалізованих) об'єктів;	КЗП-3
здатність застосовувати основні теоретичні та практичні математичні методи до створення і аналізу математичних моделей реальних об'єктів, процесів і явищ;	КЗП-4
здатність виконувати прикладні дослідження в галузі математики;	КЗП-5
здатність застосовувати сучасні технології для розв'язання математичних та прикладних задач; навички роботи з сучасними програмами роботи комп'ютерного забезпечення;	КЗП-6
базові уявлення про історію розвитку математики;	КЗП-7
базові уявлення про психофізіологічні особливості об'єктів навчання (учнів, студентів); володіння методами роботи з різними групами учнів (студентів);	КЗП-8
уміння планувати та реалізовувати навчально-виховні заходи;	КЗП-9
спроможність здійснювати управління процесом навчання і контроль над ним;	КЗП-10
базові уявлення про основи охорони здоров'я та формування здорового способу життя людини;	КЗП-11
здатність організувати роботу відповідно до вимог охорони праці;	КЗП-12
сучасні уявлення про принципи моніторингу;	КЗП-13
сучасні уявлення про досвід математичної освіти і науки в Україні та інших державах;	КЗП-14
знання правових основ роботи і законодавства України в галузі освіти;	КЗП-15
уміння вести дискусію й обґрунтовано викладати власну думку;	КЗП-16
здатність осмислювати свою практичну діяльність і вчитися на основі власного досвіду.	КЗП-17
Спеціалізовано-професійні	КСП
здатність аналізувати наукову та навчально-методичну літературу;	КПС-1
здатність сформулювати і відповідно реалізувати навчальну мету навчального заняття з математики (фізики, інформатики);	КПС-2
здатність у відповідності до навчальної мети вибудувати структуру навчального заняття з математики (фізики, інформатики) з врахуванням вікових та пізнавальних можливостей учнів (студентів);	КПС-3
здатність методично грамотно організувати роботу з кожною задачею, розуміючи її роль і функції у процесі навчання математики (фізики, інформатики);	КПС-4
здатність здійснювати мотивацію кожної теми під час навчання математики (фізики, інформатики);	КПС-5
вміння вибудовувати навчальний матеріал, як систему пізнавальних завдань;	КПС-6
здатність викладати матеріал структуровано, різноманітно, тримати увагу учнів (студентів), використовувати історичні та наукові факти у навчанні математики (фізики, інформатики);	КПС-7
спроможність доступно пояснювати матеріал, формувати вміння розв'язувати задачі;	КПС-8
здатність методично грамотного поєднувати теорію з практикою під час проведення уроку (заняття) з математики (фізики, інформатики);	КПС-9
здатність творчо підходити до реалізації кожного етапу уроку з математики (фізики, інформатики);	КПС-10
здатність методично вміло використовувати інноваційні технології у процесі навчання математики;	КПС-11

Компетентність	Шифр
спроможність виховувати пізнавальну самостійність кожного учня (студента) на занятті з математики (фізики, інформатики);	КПС–12
здатність швидко пов'язувати нові знання з уже набутими (психолого-педагогічні знання, знання з математики та методики її викладання, фізики, інформатики);	КПС–13
спроможність формувати вміння систематизувати типові задачі з математики (інформатики), знаходити критерії зведення задач до типових; вміння розпізнавати типову задачу або зводити її до типової;	КПС–14
здатність формувати вміння проводити дедуктивні обґрунтування правильності розв'язання задач та шукати логічні помилки у неправильних дедуктивних міркуваннях;	КПС–15
здатність формувати вміння використовувати математичну та логічну символіку на практиці, використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язувань типових задач (підручник, довідник, Інтернет-ресурси);	КПС–16
здатність формувати вміння відтворювати дедуктивні доведення теореми та доведення правильності процедур розв'язувань типових задач;	КПС–17
здатність удосконалювати вміння викладання математики, фізики, інформатики;	КПС–18
здатність здійснювати рефлексію формування власної методики викладання математики, фізики, інформатики;	КПС–19
здатність розповсюджувати власний досвід викладання предмета;	КПС–20
професійно профільовані знання й вміння в галузі теоретичних основ інформатики й практичного використання комп'ютерних технологій;	КПС–21
здатність володіти навичками роботи з комп'ютером на рівні користувача, використовувати інформаційні технології для розв'язання експериментальних і практичних завдань у галузі професійної діяльності.	КПС–22

**Компетенції фахівці зі спеціальності 8.04020101 «Математика» галузі знань 0402 «Фізико-математичні науки»
освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр», та система умінь, яка їх відображає**

Зміст здатності Компетенції соціально-особистісні:	Шифр	Зміст уміння
1	2	3
Компетенції соціально-особистісні	КСО	
здатність розуміти та сприймати етичні норми поведінки відносно інших людей і відносно природи (принципи біоетики);	КСО – 01	<ul style="list-style-type: none"> - культурологічні питання сучасності розглядати з позицій вшанування традицій і звичаїв свого народу та культурного надбання людства; - аналізувати явища духовного життя, орієнтуватися у багатому світі духовної культури людства, у різноманітності релігійних вчень, течій та сект; - дотримуватися загальнолюдських моральних норм і цінностей, сприяти зміцненню моральних засад суспільства; - вносити посильний внесок в гармонізацію людських міжнаціональних, міжпартійних відносин; - протистояти проявам расової, національної, статевої, вікової дискримінації.
здатність розуміти необхідності та дотримання норм здорового способу життя;	КСО – 02	<ul style="list-style-type: none"> - пропагувати та вести здоровий спосіб життя, фізично самовдосконалюватися; - розробляти здоровий режим роботи та відпочинку і додержуватися його; - дозувати навантаження, уникати систематичної перевантаженості, розвивати власну стресовитривалість, здійснювати саморегуляцію, підтримувати хороший настрій; - підтримувати та відтворювати працездатність, швидко відновлювати фізичні та духовні сили; - зберігати трудову активність в екстремальних ситуаціях.

1	2	3
здатність учитися;	КСО – 03	<ul style="list-style-type: none"> - займатися самоаналізом, використовувати методи адекватної самооцінки, самокритику, долати власні недоліки та шкідливі звички; - реалістично й оптимістично ставитися до себе, спокійно сприймати свої невдачі та вчитися на них; - визначати та усвідомлювати межі своїх знань, визнавати й аналізувати помилки, у тому числі і власні; - адаптуватися до зростаючих потоків інформації, до наслідків науково-технічного прогресу; - використовувати різні методи та прийоми самовиховання; - розвивати лідерський потенціал, підприємливість і вміння йти на виправданий ризик; - систематично читати літературу за фахом (у тому числі закордонну), складати реферат, анотацію; - тренувати пам'ять; - використовувати різні форми постійного підвищення власної кваліфікації.
здатність до критики та самокритики;	КСО – 04	<ul style="list-style-type: none"> - дотримуватися етики ділового спілкування; - нести персональну відповідальність за діяльність співробітників і всієї групи - уміти критично оцінювати власну професійну діяльність та дії оточуючих; - реалістично й оптимістично ставитися до себе, спокійно сприймати свої невдачі та вчитися на них; - використовувати різні методи та прийоми самовиховання.
креативність, здатність до системного мислення;	КСО – 05	<ul style="list-style-type: none"> - робити позитивний внесок у рішення загальних освітніх та наукових проблем, - використовувати нові технології навчальної роботи та новаторський досвід.

1	2	3
адаптивність і комунікабельність;	КСО – 06	<ul style="list-style-type: none"> - спілкуватися державною та, якнайменш, однією з іноземних та слов'янських мов; - чітко, послідовно та логічно висловлювати свої думки та переконання; - підтримувати гармонійну соціальну мережу ділових та особистісних контактів як передумову психічного здоров'я та ділового успіху; - залежно від ситуації обирати найбільш відповідні інформаційні засоби та канали комунікації; - створювати власний імідж, вдосконалювати його складові: зовнішній вигляд, манери, впевненість у собі, позитивну енергетику; - проявляти хороші манери, культуру мови; - одягатися відповідно до ситуації з урахуванням особливостей зовнішності та віку; - переконувати, аргументувати, вести результативні ділові бесіди; - доводити інформацію до виконавців, тримати їх у курсі справ, зацікавлювати у вирішенні проблем; - ефективно використовувати невербальні засоби спілкування; - протидіяти маніпуляції, долати бар'єри спілкування; - добирати та використовувати психолого-педагогічні технології у професійній та інших сферах життєдіяльності; - підтримувати врівноважені стосунки з найближчим побутовим оточенням.
наполегливість у досягненні мети;	КСО – 07	<ul style="list-style-type: none"> - ефективно використовувати вербальні та невербальні засоби спілкування; - наполегливо добирати та використовувати соціальні технології у професійній та інших сферах діяльності.
турбота про якість виконуваної роботи;	КСО – 08	<ul style="list-style-type: none"> - уміти переконувати, аргументувати, проводити результативні професійні дії щодо досягнення поставленої мети.
толерантність;	КСО – 09	<ul style="list-style-type: none"> - підтримувати гармонійну соціальну мережу ділових та особистісних контактів як передумову психічного здоров'я та ділового успіху; - підтримувати врівноважені стосунки з найближчим соціальним оточенням; - уміти регулювати власну поведінку в різноманітних ситуаціях в професійній діяльності; - уміння застосовувати в професійній діяльності певні підходи до прийняття етичного рішення, самостійно визначати етичні проблеми та дилеми.

1	2	3
екологічна грамотність;	КСО – 10	<ul style="list-style-type: none"> - уміти робити позитивний внесок у рішення загальних соціальних проблем: захист довкілля, прав громадян, інтересів споживача; охорона здоров'я та безпека життєдіяльності; - уміти використовувати базові знання з соціальної екології на користь вирішення соціальних проблем та захисту інтересів та здоров'я клієнтів.
Загальнонаукові компетенції:	КЗН	
базові уявлення про основи філософії, психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання вітчизняної історії, економіки й права, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній й соціальній діяльності;	КЗН – 1	<ul style="list-style-type: none"> - здатність дотримуватися певного філософського та методологічного підходу до дослідження та аналізу особистості, орієнтуватися в різноманітних теоріях філософії, психології, педагогіки; - уміння використовувати необхідні знання основ етики, етичної комунікації в професійній діяльності; - уміння використовувати знання вітчизняної історії, екології і права в професійній і соціальній діяльності.
базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, навички використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси;	КЗН – 2	<ul style="list-style-type: none"> - здатність використовувати навички базових знань в галузі інформатики і сучасних інформаційних технологій; - уміння користуватися та створювати бази даних, використовувати інтернет-ресурси.

1	2	3
базові знання фундаментальних наук, в обсязі необхідному для освоєння загальнопрофесійних дисциплін;	КЗН- 3	- уміння застосовувати на практиці базові знання фундаментальних дисциплін в професійній діяльності.
базові знання в галузі, необхідні для освоєння загальнопрофесійних дисциплін;	КЗН – 4	- уміти використовувати в практичній діяльності професійні знання з метою правильного підбору форм і методів навчально-методичної роботи.
Інструментальні компетенції:	КІ	
здатність до письмової та усної комунікації рідною мовою;	КІ-1	<ul style="list-style-type: none"> - засвоювати норми сучасної української літературної мови й практично оволодіти ними; - використовувати різні мовні засоби відповідно до комунікативних намірів; - влучно висловлювати думки для успішного розв'язання проблем і завдань у профдіяльності; - складати різні типи документів. Правильно добираючи мовні засоби, що репрезентують їх специфіку; - послуговуватися джерелами (словниками), довідковою літературою, необхідною для самостійного вдосконалення мовної культури.
знання іншої мови (мов);	КІ-2	- уміння володіти професійною іноземною мовою в обсязі, необхідному для спілкування та вирішення професійних питань.
навички роботи з комп'ютером;	КІ-3	<ul style="list-style-type: none"> - набуття практичних навичок та уміння роботи на сучасній комп'ютерній техніці; - використання сучасних інформаційних технологій для розв'язання різноманітних задач в практичній діяльності за фахом.
навички управління інформацією;	КІ-4	<ul style="list-style-type: none"> - уміти добирати і аналізувати інформацію; - на підставі одержаної інформації вміти створювати інформаційну (математичну) модель та приймати компетентні рішення.

1	2	3
дослідницькі навички	КІ-5	- володіти навичками дослідження математичних структур, побудови математичної теорії; - використовувати набуті дослідницькі знання в практичній діяльності.
Загально-професійні:	КЗП	
базові уявлення про різноманітність математичних об'єктів, розуміння значення єдності математики як науки, її місця в сучасному світі і системі наук;	КЗП – 1	- визначати та класифікувати математичні об'єкти; - виявляти та моделювати закономірності; - обґрунтовувати факти, теореми, твердження, властивості; - застосовувати на практиці теоретичні знання;
володіння методами опису, ідентифікації, класифікації, визначення математичних об'єктів;	КЗП – 2	- уміти ідентифікувати математичні об'єкти, відносити їх до певного класу за обраним класифікаційним принципом; - уміти визначати математичні об'єкти, використовуючи різні підходи;
здатність здійснювати дослідження математичних відображень ідеалізованих (формалізованих) об'єктів;	КЗП – 3	- володіти навичками аналізу сучасних математичних теорій; - уміти формулювати та розв'язувати математичні задачі; - уміти формулювати та доводити або спростовувати гіпотетичні твердження;
здатність застосовувати основні теоретичні та практичні математичні методи до створення і аналізу математичних моделей реальних об'єктів, процесів і явищ;	КЗП – 4	- володіти методом математичного моделювання; - уміти класифікувати математичні моделі та будувати математичні моделі різних типів; - уміти визначати межі застосовності моделі; - уміти перевіряти адекватність моделі; - уміти інтерпретувати результати, отримані внаслідок дослідження моделі;
здатність виконувати прикладні дослідження в галузі математики;	КЗП – 5	- уміти застосовувати основні теоретичні та практичні математичні методи до створення і аналізу математичних моделей реальних об'єктів, процесів і явищ; - володіти методом математичного моделювання і навичками його застосування в різних галузях прикладних наук; - уміти добирати відповідні математичні методи для розв'язання прикладних задач;

1	2	3
здатність застосовувати сучасні технології для розв'язання математичних та прикладних задач;	КЗП – 6	<ul style="list-style-type: none"> - використовувати сучасні технології до дослідження побудованих моделей; - уміти проводити обчислювальний експеримент; - уміти будувати і використовувати імітаційні моделі; - володіти навичками роботи з сучасними технічним, інформаційним, комп'ютерним та програмним забезпеченням;
базові уявлення про історію розвитку математики;	КЗП – 7	<ul style="list-style-type: none"> - використовувати історичні відомості щодо розвитку математики для глибшого розуміння фактів, теорій та їх взаємозв'язків; - уміти обґрунтовано і методично доцільно використовувати історичну інформацію на різних етапах навчання математики;
базові уявлення про психофізіологічні особливості об'єктів навчання (учнів); володіння методами роботи з різними групами учнів;	КЗП – 8	<ul style="list-style-type: none"> - здатність використовувати набуті теоретичні знання для оцінювання та врахування психофізіологічних особливостей різних груп учнів; - уміти вибирати ефективні методи роботи з різними категоріями учнів;
уміння планувати та реалізовувати навчально-виховні заходи;	КЗП – 9	<ul style="list-style-type: none"> - уміти проводити аналіз ефективності та якості навчання та виховання та, на підставі проведеного аналізу, планувати та реалізовувати заходи по удосконаленню форм і методів роботи з учнями;
спроможність здійснювати управління процесом навчання і контроль над ним;	КЗП – 10	<ul style="list-style-type: none"> - вміти здійснювати добір персоналу, підготовку та підвищення їх кваліфікації, а також оцінку результатів праці
базові уявлення про основи охорони здоров'я та формування здорового способу життя людини;	КЗП – 11	<ul style="list-style-type: none"> - уміти та вести здоровий спосіб життя, фізично самовдосконалюватися; - розробляти здоровий режим роботи та відпочинку і додержуватися його; - використовувати набуті теоретичні знання з охорони здоров'я в повсякденне життя; - підтримувати та відтворювати працездатність, швидко відновлювати фізичні та духовні сили; - зберігати трудову активність в екстремальних ситуаціях.
здатність організувати роботу відповідно до вимог охорони праці;	КЗП – 12	<ul style="list-style-type: none"> - організувати роботу відповідно до посадових інструкцій; - дотримуватись вимог кодексу законів про працю;
сучасні уявлення про принципи моніторингу;	КЗП – 13	<ul style="list-style-type: none"> - уміти використовувати аналітичну інформацію, спостереження з метою моніторингу якості навчального процесу;
сучасні уявлення про досвід математичної освіти і науки в Україні та інших державах;	КЗП – 14	<ul style="list-style-type: none"> - володіти уявленнями про досвід, основні напрямки та перспективи розвитку математичної освіти і науки в Україні та інших державах;

1	2	3
знання правових основ роботи і законодавства України в галузі освіти;	КЗП – 15	<ul style="list-style-type: none"> - організувати роботу відповідно до посадових інструкцій; - дотримуватись вимог кодексу законів про працю; - уміти характеризувати документи правового поля України в галузі освіти; - уміти використовувати нормативно-правові документи в професійній діяльності;
уміння вести дискусію й обґрунтовано викладати власну думку;	КЗП – 16	<ul style="list-style-type: none"> - володіти необхідними знаннями з основ професійної етики соціального працівника, етичні комунікації професійної діяльності; - уміти реалізовувати професійну етику в спілкуванні;
здатність осмислювати свою практичну діяльність і вчитися на основі власного досвіду.	КЗП – 17	<ul style="list-style-type: none"> - уміти осмислювати свою практичну діяльність і вчитися на основі власного досвіду.
Спеціалізовано-професійні:	КСП	
здатність аналізувати наукову та навчально-методичну літературу;	КПС–1	<ul style="list-style-type: none"> - уміти аналізувати навчально-методичну літературу; - уміти відбирати необхідний матеріал і творчо використовувати його в професійній діяльності;
здатність сформулювати і відповідно реалізувати навчальну мету навчального заняття з математики (фізики, інформатики);	КПС–2	<ul style="list-style-type: none"> - уміти формулювати і відповідно реалізувати навчальну мету навчального заняття з математики (фізики, інформатики);
здатність у відповідності до навчальної мети вибудувати структуру навчального заняття з математики (фізики, інформатики) з врахуванням вікових та пізнавальних можливостей учнів (студентів);	КПС–3	<ul style="list-style-type: none"> - уміти, у відповідності до навчальної мети, вибудувати структуру мету навчального заняття з математики (фізики, інформатики), з врахуванням вікових та пізнавальних можливостей учнів (студентів);
здатність методично грамотно організувати роботу з кожною задачею, розуміючи її роль і функції у процесі навчання математики (фізики, інформатики);	КПС–4	<ul style="list-style-type: none"> - уміти здатність методично грамотно організувати роботу з кожною задачею, розуміючи її роль і функції у процесі навчання математики, фізики, інформатики;
здатність здійснювати мотивацію кожної теми під час навчання математики (фізики, інформатики);	КПС–5	<ul style="list-style-type: none"> - уміти здійснювати мотивацію кожної теми під час навчання математики (фізики, інформатики);

1	2	3
вміння вибудувати навчальний матеріал, як систему пізнавальних завдань;	КПС–6	- уміти розробляти дидактично та методично доцільну систему пізнавальних завдань;
здатність викладати матеріал структуровано, різноманітно, тримати увагу учнів (студентів), використовувати історичні та наукові факти у навчанні математики (фізики, інформатики);	КПС–7	- володіти навичками викладати матеріал структуровано, різноманітно, тримати увагу учнів, використовувати історичні та наукові факти у навчанні математики (фізики, інформатики);
спроможність доступно пояснювати матеріал, формувати вміння розв'язувати задачі;	КПС–8	- уміти доступно пояснювати матеріал, формувати вміння розв'язувати задачі;
здатність методично грамотного поєднувати теорію з практикою під час проведення уроку (заняття) з математики (фізики, інформатики);	КПС–9	- уміти методично грамотного поєднувати виклад теоретичного матеріалу та розв'язання практичних задач під час проведення уроку (заняття) з математики (фізики, інформатики);;
здатність творчо підходити до реалізації кожного етапу уроку з математики (фізики, інформатики);	КПС–10	- творчо підходити до реалізації кожного етапу заняття з математики (фізики, інформатики);
здатність методично вміло використовувати інноваційні технології у процесі навчання математики;	КПС–11	- уміти обґрунтовано і доцільно використовувати інноваційні технології у процесі навчання математики, фізики, інформатики;
спроможність виховувати пізнавальну самостійність кожного учня (студента) на занятті з математики (фізики, інформатики);	КПС–12	- володіти умінням виховувати пізнавальну самостійність кожного учня (студента) на занятті з математики (фізики, інформатики);
здатність швидко пов'язувати нові знання з уже набутими (психолого-педагогічні знання, знання з математики та методики її викладання, фізики, інформатики);	КПС–13	- уміти швидко пов'язувати нові знання з уже набутими (психолого-педагогічні знання, знання з математики та методики її викладання, фізики, інформатики);

1	2	3
спроможність формувати уміння систематизувати типові задачі з математики (фізики, інформатики), знаходити критерії зведення задач до типових; уміння розпізнавати типову задачу або зводити її до типової;	КПС–14	- формувати уміння систематизувати типові задачі з математики (фізики, інформатики), знаходити критерії зведення задач до типових; уміння розпізнавати типову задачу або зводити її до типової;
здатність формувати уміння проводити дедуктивні обґрунтування правильності розв'язання задач та шукати логічні помилки у неправильних дедуктивних міркуваннях;	КПС–15	- формувати уміння проводити дедуктивні обґрунтування правильності розв'язання задач та шукати логічні помилки у неправильних дедуктивних міркуваннях;
здатність формувати уміння використовувати математичну та логічну символіку на практиці, використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язувань типових задач (підручник, довідник, Інтернет-ресурси);	КПС–16	- формувати уміння використовувати математичну та логічну символіку на практиці, використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язувань типових задач (підручник, довідник, Інтернет-ресурси);
здатність формувати уміння відтворювати дедуктивні доведення теореми та доведення правильності процедур розв'язань типових задач;	КПС–17	- формувати уміння відтворювати дедуктивні доведення теореми та доведення правильності процедур розв'язань типових задач;
здатність удосконалювати вміння викладання математики, фізики, інформатики;	КПС–18	- удосконалювати вміння викладання математики;
здатність здійснювати рефлексію формування власної методики викладання математики, фізики, інформатики;	КПС–19	- здійснювати рефлексію формування власної методики викладання математики;
здатність розповсюджувати власний досвід викладання предмета,	КПС–20	- розповсюджувати власний досвід викладання предмета в процесі спілкування, участі в наукових та науково-методичних заходах, при підготовці публікацій;

1	2	3
професійно профільовані знання й уміння в галузі теоретичних основ інформатики й практичного використання комп'ютерних технологій;	КПС–21	- уміння застосовувати на практиці теоретичні знання з інформатики, комп'ютерних технологій;
здатність володіти навичками роботи з комп'ютером на рівні користувача, використовувати інформаційні технології для рішення експериментальних і практичних завдань у галузі професійної діяльності.	КПС–22	- володіти навичками роботи з комп'ютером на рівні користувача, використовувати інформаційні технології для рішення експериментальних і практичних завдань у галузі професійної діяльності.

Розподіл змісту освітньо-професійної програми підготовки, навчальний час за циклами підготовки, навчальними дисциплінами й практиками та перелік сформованих компетенцій

Цикл	Навчальні цикли та передбачувані результати їх засвоєння	Перелік дисциплін	Загальна кількість годин	Кредитів ECTS	Шифри сформованих компетенцій
1	2	3	4	5	6
1	Цикл професійно-орієнтованої гуманітарної та соціально-економічної підготовки (нормативна частина)	Вища освіта і Болонський процес Охорона праці в галузі Інтелектуальна власність Цивільний захист Філософія науки	198	5,5	КЗН -1, КІ-1, КІ-2, КЗП-16, КЗП-17
2	Цикл професійної та практичної підготовки (нормативна частина)	Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі Методика навчання математики у вищій та середній школі Наукові основи шкільного курсу математики Інформаційно-комунікаційні технології у вищій школі Основні структури сучасної математики Історія математики	576	16	КЗН – 2, КЗН – 3, КЗН – 4, КІ-3, КІ-4, КЗП-1, КЗП-2, КЗП-3, КЗП-4, КЗП-5, КЗП-6, КЗП-7, КПС – 1, КПС – 2, КПС – 3, КПС – 4, КПС – 5, КПС – 6, КПС – 7, КПС – 8, КПС – 9, КПС – 10, КПС – 11, КПС – 12, КПС – 13, КПС – 14, КПС – 15, КПС – 16, КПС – 17, КПС – 18, КПС – 19, КПС – 20, КПС – 21, КПС – 22

1	2	3	4	5	6
2	Цикл професійної та практичної підготовки (варіативна частина)	Додаткові розділи математичного аналізу та теорії диференціальних та інтегральних рівнянь Математичні методи та моделі Методологія наукової діяльності Використання обчислювальної техніки в навчальному процесі Адміністрування навчальних комп'ютерних систем Методика навчання інформатики Спецлабпрактикум з інформатики	540	15	КЗН – 2, КІ-2, КІ-5, КПС – 1, КПС – 2, КПС – 3, КПС – 4, КПС – 5, КПС – 6, КПС – 7, КПС – 8, КПС – 9, КПС – 10, КПС – 11, КПС – 12, КПС – 13, КПС – 14, КПС – 15, КПС – 16, КПС – 17, КПС – 18, КПС – 19, КПС – 20, КПС – 21, КПС – 22
3	Цикл професійної та практичної підготовки (нормативна частина) Практична підготовка	Педагогічна практика Педагогічна практика у ВНЗ	378	10,5	КІ-5, КЗП-8, КЗП-9, КЗП-10, КЗП-14, КПС – 1, КПС – 2, КПС – 3, КПС – 4, КПС – 5, КПС – 6, КПС – 7, КПС – 8, КПС – 9, КПС – 10, КПС – 11, КПС – 12, КПС – 13, КПС – 14, КПС – 15, КПС – 16, КПС – 17, КПС – 18, КПС – 19, КПС – 20, КПС – 21, КПС – 22