

В.А. Літовченко

**МЕТОДОЛОГІЯ Й ОРГАНІЗАЦІЯ
НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

В.А. Літовченко

МЕТОДОЛОГІЯ Й ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Навчальний посібник



Чернівці
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича
2023

УДК 001.8(075.8)
Л 646

Рекомендовано Вченою радою
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
(протокол № 6 від 29.06.2023 р.)

Рецензенти:

Кондур О.С. – доктор педагогічних наук, професор, декан педагогічного факультету Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника;

Конет І.М. – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри теорії функції та методики навчання математики Волинського національного університету імені Лесі Українки

Літовченко В.А.

Л 646 Методологія й організація наукових досліджень : навч. посіб.
Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 256 с.

ISBN 978-966-423-795-3

У виданні вміщено концептуальні засади наукового пізнання, основи методології й технології наукового дослідження та його інформаційного забезпечення. Висвітлено історію розвитку науки та спеціфіку організації наукової діяльності в Україні.

Для аспірантів і магістрантів закладів вищої освіти.

УДК 001.8(075.8)

ISBN 978-966-423-795-3 © Літовченко В.А., 2023

© Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича, 2023

ЗМІСТ

Вступ	6
Розділ 1. Зародження науки та її еволюція.....	9
1.1. Наука та її передумови виникнення	9
1.2. Розвиток науки в добу Відродження	19
1.3. Основні періоди розвитку природознавства Нової доби	22
1.4. Особливості сучасної науки	44
1.5. Історія зародження інформатики та етапи її розвитку	47
<i>Завдання для самоконтролю.....</i>	<i>63</i>
Розділ 2. Наукова теорія та науковий закон	64
2.1. Поняття про наукову теорію та науковий закон.....	64
2.2. Структурні елементи наукової теорії	68
2.3. Основні функції наукової теорії	73
2.4. Приклади наукових законів і теорій.....	83
<i>Завдання для самоконтролю.....</i>	<i>98</i>
Розділ 3. Елементи логіки	100
3.1. Логіка та її закони	100
3.2. Термін	106
3.3. Судження	116
3.4. Умовивід	124
<i>Завдання для самоконтролю.....</i>	<i>139</i>
Розділ 4. Концептуальні засади та основи методології наукового дослідження	142
4.1. Наукове знання, пізнання та мислення.....	142
4.2. Наукова діяльність і наукове дослідження	145
4.3. Класифікація наук.....	147
4.4. Фундаментальні та прикладні науки	150

4.5. Науковий метод, методика та методологія	152
4.6. Основні групи методів наукового пізнання	153
<i>Завдання для самоконтролю.....</i>	<i>159</i>
Розділ 5. Технологія наукового дослідження	161
5.1. Поняття про наукову проблему	161
5.2. Наукова тема та її складові.....	164
5.3. Робоча гіпотеза, її дослідження	167
5.4. Оформлення результатів та їх апробація.....	169
<i>Завдання для самоконтролю.....</i>	<i>170</i>
Розділ 6. Інформаційне забезпечення наукового дослідження	172
6.1. Інформація та інформаційне забезпечення.....	172
6.2. Науковий документ і його види	174
6.3. Пошук, обробка та фіксація інформації	178
6.4. Бібліографічний опис та його структура	181
6.5. Цитування та бібліографічні посилання.	183
6.6. Приклади бібліографічного опису документів	191
<i>Завдання для самоконтролю.....</i>	<i>195</i>
Розділ 7. Організація освітньої та наукової діяльності в Україні	197
7.1. Базове законодавство України про вищу освіту.....	197
7.2. Галузі знань і спеціальності.....	205
7.3. Національна рамка кваліфікацій	213
7.4. Контроль якості вищої освіти	222
7.5. Закон України про наукову діяльність	223
7.6. Етичні засади освітньої та наукової діяльності	227
7.7. Органи державного регулювання й управління в освітній та науковій сфері	229
<i>Завдання для самоконтролю.....</i>	<i>231</i>

Розділ 8. Організація науково-дослідної роботи магістрантів і аспірантів	233
8.1. Науково-дослідна робота здобувачів	233
8.2. Специфіка підготовки магістрів і докторів філософії.....	235
8.3. Основні види наукової та навчально-методичної роботи ...	240
8.4. Науково-дослідна та асистентська практики.....	244
8.5. Кваліфікаційна робота та атестація.....	248
<i>Завдання для самоконтролю.....</i>	<i>253</i>
ЛІТЕРАТУРА.....	255

Вступ

Невід’ємною складовою освітнього процесу в закладах вищої освіти України є наукова діяльність, яка регламентується чинними Законами України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність» та рядом нормативно-правових актів. Успішна наукова діяльність неможлива без знання її методології, технології провадження та організації досліджень. Ці знання необхідні для сучасних науковців-дослідників. Саме тому в освітніх програмах з підготовки магістрів обов’язкова наявність навчальної дисципліни, яка б перед здобувачами вищої освіти розкривала зміст наукового дослідження, знайомила їх з методами та методиками його проведення, формувала потребу в отриманні нових знань та посилювала інтерес до науки.

Пропонований посібник покликаний допомогти здобувачам вищої освіти оволодіти концептуальними основами наукового пізнання, елементами методології й технології наукового дослідження, його інформаційним забезпеченням, а також ознайомити їх з історією розвитку науки та специфікою організації наукової діяльності в Україні.

Зміст посібника складається з вступу, восьми розділів і списку літератури. Кожен розділ завершується переліком завдань для самоконтролю.

Перший розділ присвячений питанням зародження науки та її еволюції. У ньому описуються передумови виникнення науки та характеризується її розвиток в добу Відродження, а також розглядаються основні періоди розвитку природознавства Нової доби та особливості сучасної науки. Наводиться короткий опис історії зародження інформатики та основних етапів її розвитку.

У другому розділі розглядаються питання, пов'язані з науковою теорією та науковим законом. Охарактеризовано передумови виникнення наукової теорії, зазначено її основні типи, рівні та способи перевірки. Сформульовано поняття наукового закону, визначено його роль для наукової теорії та описано основні групи законів. З'ясовано структурні елементи та основні функції наукової теорії. Розглянуто різні моделі наукового пізнання та пояснення. Крім цього, наведено приклади важливих наукових теорій і законів людства.

Сучасна наука не мислима без логіки. Володіння базовими знаннями формальної логіки дозволяє мислити точно і послідовно, коректно проводити міркування, робити правильні висновки, будувати аргументацію та переконливо доносити свою думку опоненту. Ці якості мислення важливі в кожній сфері наукової та практичної діяльності людини. Елементом теорії логіки присвячений третій розділ. У ньому наведено основні закони логіки, розглянуто основні логічні форми мислення, їхні типи, види та базові операції над ними.

Четвертий розділ присвячений концептуальним засадам та основам методології наукового дослідження. У ньому наведено поняття наукового знання, пізнання та мислення, розглянуто їх види та операції над ними. Сформульовано поняття наукової діяльності та наукового дослідження, охарактеризовано основні етапи отримання наукової продукції та описано види пізнавальних завдань. Розглянуто питання класифікації наук. Крім цього, наведено поняття наукового методу, методики та методології, основні групи методів наукового пізнання.

П'ятий розділ ознайомлює з технологією наукового дослідження. З'ясовується поняття наукової проблеми, її різновидів, правильної постановки й точності формулювання. Наводиться означення наукової теми, її актуальності, наукової новизни, об'єкту, предмету та завдань дослідження. Розглядається поділ наукових тем за напрямком, формулюється поняття робочої гіпотези, з'ясовується її головне завдання, основні вимоги до неї та наводиться схема роботи над гіпотезою. Крім цього, обговорюється завершальний етап наукового дослідження та основні цикли технології наукового дослідження.

Шостий розділ присвячений питанням інформаційного забезпечення наукового дослідження. В ньому з'ясується поняття науко-технічної інформації, зазначаються її основні джерела, наводяться види наукових документів. Розглядаються сучасні технології пошуку інформації в інтернеті та класичній бібліотеці, а також базові способи фіксації інформації при її обробці. Вказуються основні правила цитування та створення бібліографічного опису. Наводяться приклади опису різних документів.

Сьомий розділ присвячений організації освітньої та науково-технічної діяльності в Україні. Тут розглянуто чинне законодавство й нормативні документи, якими регламентується освітня та наукова діяльність в Україні, а також основні новації, запроваджені сучасною реформою у вищій освіті. Наведений перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти. Розглянуто Національну рамку класифікацій, наведено її базові поняття та здійснено опис її кваліфікаційних рівнів. Описано механізм здійснення контролю якості вищої освіти, розглянуто поняття доброчесності в академічній площині та передбачену відповідальність за її порушення. Крім цього, розглянуто державну науково-технічну політику в Україні та державне регулювання й управління у сфері науково-технічної діяльності.

У восьмому розділі йдеться про організацію науково-дослідної роботи магістрантів та аспірантів. Розглянуто специфіку підготовки в Україні магістрів і докторів філософії. Охарактеризовано основні види наукової та навчально-методичної роботи здобувачів вищої освіти, їх практичної підготовки. Висвітлено особливості написання, оформлення та захисту випускової наукової кваліфікаційної роботи.

Посібник призначений для здобувачів другого й третього рівнів вищої освіти педагогічного профілю.

Розділ 1

Зародження науки та її еволюція

1.1. Наука та її передумови виникнення

Наука — це особлива форма людської діяльності, спрямована на одержання нових знань про природу, суспільство та мислення; вона є результатом відокремлення розумової праці від фізичної, перетворення пізнавальної діяльності на особливу галузь знань групи людей/дослідників

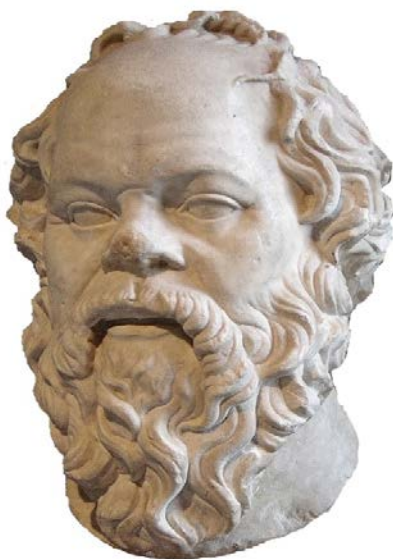
Будь-які дослідження, теорії чи гіпотези вважаються науковими, якщо вони допускають перевірку.

Історія зародження та розвитку науки налічує тисячі років. Її розвиток був нерівномірним. Етапи швидкого та стрімкого прогресу замінювались періодами застою та занепаду. В античні часи (період з 30 ст. до н.е. по 5 ст. н.е., тобто до падіння Римської імперії) фізико-математичні науки розвивались переважно на теренах Давньої Греції та Давнього Риму, у середньовіччі (період з 5 ст. по 14 ст., тобто до початку доби Відродження) їх центр розвитку змістився на Схід, передусім в Індію та Китай. У Нову добу ініціативою розвитку знову заволоділа Європа.

Перші складові науки мали суто практичний характер, вони з'явилися ще у стародавньому світі в зв'язку з потребами суспільної життєдіяльності.

Найбільш віддалені передумови появи науки пов'язують з інтелектуальним стрибком у 8-6 ст. до н.е., спричиненим у Давній

Греції завершенням переходу «від міфу до логосу¹» і формуванням тих раціональних структур, якими людство оперує і донині. Саме тоді в Давній Греції виникли такі форми пізнавальної діяльності, як раціональне обґрунтування, систематичне доведення, логічна дедукція, ідеалізація, з яких у подальшому могла розвиватися наука. Появі всього цього людство завдячує таким видатним філософам «західної філософії»², як Сократу, Парменіду, Піфагору, Платону, Демокриту та ін.



Сократ

(прибл. 470–399 р. до н.е.) — грецький філософ з Афін, засновник західної філософії, один з перших філософів етичної традиції думки

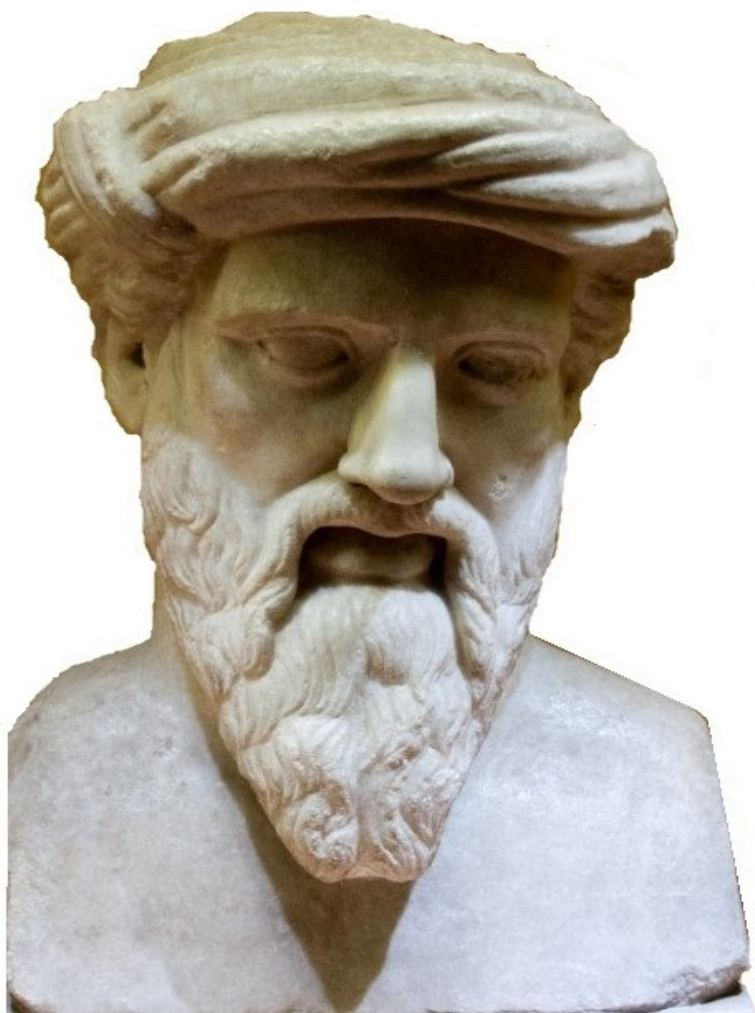
¹ **Логос** (від дав. грец. Λόγος) – «думка», «причина».

² **Західна філософія** — загальний термін, що окреслює філософську думку і праці західної цивілізації (Європейської), протиставляючи їх східним філософіям (Азії). Слово *філософія* походить з давньогрецької мови: *philosophia* (дав.-гр. φιλοσοφία), буквально, «любов до мудрості» (дав.-гр. φιλεῖν — *philein* «любити» і дав.-гр. σοφία — *sophia* «мудрість», в сенсі знання).



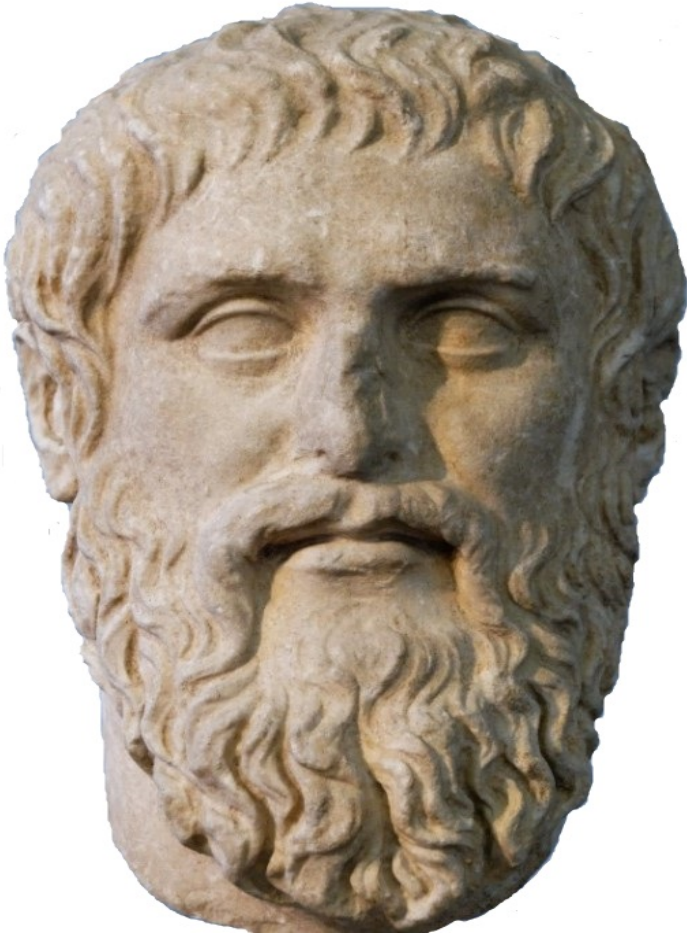
Парменід Елэйський

(515 — 480 р. до н.е.) — грецький філософ і політичний діяч; вважається творцем онтології у філософії, який уперше чітко розмежував два різні поняття — істину та суб'єктивні погляди й думки



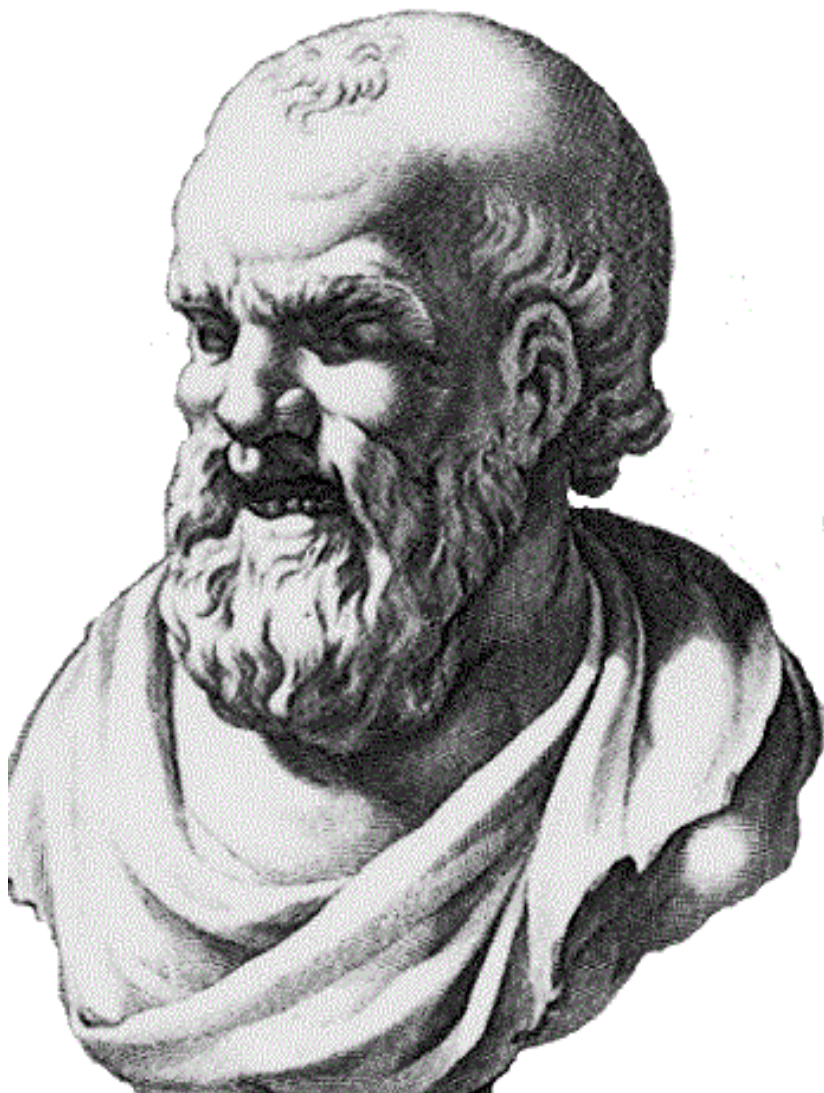
Піфагór або Пітагór

(570 – 497 р. до н.е.) — грецький філософ із Сиракуз, релігійний та політичний діяч, засновник піфагореїзму, який став легендою та джерелом дискусій уже в стародавні часи; у 306 р. до н.е. йому, як найрозумнішому з греків, поставили пам'ятник у Римському Форумі



Платон

(прибл. 427 – 347 р. до н.е.) — давньогрецький мислитель з Афін, учень Сократа, засновник філософської школи, відомої як Академія Платона. Один з основоположників західної філософії нарівні з Піфагором, Парменідом і Сократом



Демокріт Абдерський

(прибл. 460—370 р. до н.е.) – давньогрецький філософ-матеріаліст, засновник атомістичної гіпотези пояснення світу, який розглядав можливість існування безлічі неповторних світів

Ще на світанку свого розвитку людство намагалося поліпшити умови життя шляхом пізнання та перетворення навколишнього світу. Життєвий досвід нагромаджувався тисячоліттями; він узагальнювався і передавався наступним поколінням. Механізм передачі цього досвіду поступово вдосконалювався: від запровадження певних обрядів, традицій, аж до появи писемності.

Здебільшого знання передавалися «по вертикалі» (від батька до сина при успадкуванні ремесла). З появою писемності знання набуває особливого статусу, воно стає визначником соціальних дій та поведінки людей. У суспільстві з'являється потреба в «спеціальних посередниках» для перенесення знань «по горизонталі» від одного соціального прошарку до іншого (від учителя до учня). Розшарування тодішнього суспільства посилюється також діяльністю перших філософів, завдяки яким з'являються навички логічних міркувань, умовиводів, побудови аргументації, прийоми доведення й спростування, визначення понять, інтелектуальні змагання тощо. Давньогрецькі філософи формують особливе ставлення до знання, його утворення й використання.

Усе це стало передумовою виникнення нового типу знання — *античного*, або *протонаукового*. Ця передумова, посилюючись, привела до формування особливих суспільних форм виховання, що передбачали опанування різними знаннями, які були успадковані або відкриті заново. У Давній Греції формування й розвиток протонаукових знань значною мірою залежав від діяльності тих, хто впливав на зміни самих методів мислення, способів підходу до предмета.

Так історично виникла перша форма науки — *протонаука*³ (або наука античного світу). Предметом вивчення протонауки є природа в цілому.

³ **Протонаука** (від дав.-гр. *πρῶτος* - первинний і наука) — зібрана назва для історичних філософських дисциплін, які існували до розробки наукового методу і стали в подальшому науками. Типовим прикладом протонауки є *алхімія*, яка пізніше стала *хімією*, або *астрологія*, з якої в подальшому утворилась *астрономія*.

Антична наука ще не була поділена на окремі галузі, вона була дуже близькою до філософії. Природа розглядалася цілісно із загальним нехтуванням її частин, які, за потреби, виокремлювались некоректними методами. Naturфілософії відповідали такі методи, як метод «наївної діалектики» та метод «стихійного матеріалізму», коли геніальні здогадки переплітались із фантастичними вимислами про навколишній світ (наприклад, Земля розташована на трьох китах або слонах).

У V ст. до н.е. з натурфілософської системи античної науки в самостійну галузь пізнання починає виокремлюватися математика, яка водночас включала в себе елементи арифметики та геометрії. Важливу роль в цьому зіграв давньогрецький мислитель і математик Евклід – автор перших теоретичних трактатів з математики, що дійшли до сучасності. У них він підсумував досягнення давньогрецької математики. Його справедливо вважають основоположником математики. Евклід народився в Афінах, жив у Александрії при Птолемей⁴ I. Він навчався в Афінах і був учнем Платона. В Александрії заснував власну школу.

Основна праця Евкліда має назву «Начала». Це серія із 13 книжок, у яких міститься систематизований виклад геометрії та деяких питань теорії чисел. «Начала» відіграли винятково важливу роль у подальшому розвитку математичної науки. Історичне значення цієї праці полягає в тому, що в ній уперше здійснено спробу логічної побудови геометрії на основі аксіоматики.

У середині IV ст. до н.е. зароджується астрологія через потреби у відліку часу шляхом орієнтування на Місяць і Сонце, а також визначення порядку зміни сезонних явищ тощо. Тоді ж з'являються першооснови хімії (алхімія), необхідні для видобування металів з руд, фарбування тканин, пошуку панацеї та філософського каменю і т.ін.

Поділ науки на фізику й метафізику (філософську онтологію) означився в науково-філософській системі Арістотеля.

⁴ **Птолемей I Сотер** (367 – 283 р. до н.е.) – правитель і цар Єгипту, син Філіппа II Македонського, родоначальник династії Птолемейв.



Евклід

(прибл. 325 — 270 р. до н.е.) — давньогрецький мислитель, математик, учень Платона



Арістотель — давньогрецький науковець-енциклопедист, філософ і мислитель, засновник класичної логіки, народився в місті Стагіра в IV ст. до н.е.; навчався в академії Платона в Афінах 367 — 347 р. до н.е., а в 343 — 335 р. до н.е. був вихователем Александра III — сина царя Македонії Філіппа II

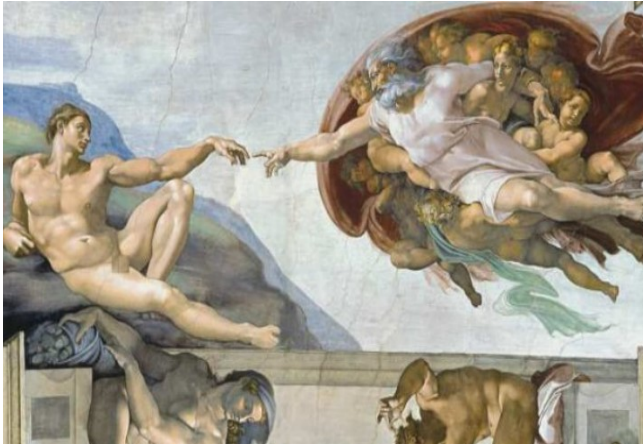
У цій системі як самостійні наукові дисципліни почали формуватися логіка й психологія, мінералогія й географія, зоологія й ботаніка, естетика, етика та політика. У такий спосіб розпочався процес диференціації науки та виділення самостійних за своїми предметом і методами окремих дисциплін.

1.2. Розвиток науки в добу Відродження

Новий переворот у системі культури відбувається в добу Відродження (Ренесанс) – це період нашої ери з XIV ст. до початку XVII ст. Ця доба знаменується становленням капіталістичних відносин, первісним нагромадженням капіталу, утворенням монархій та національних держав, підйомом соціально-політичної ролі міст, буржуазних класів, епохою глибоких соціальних конфліктів, ранніх буржуазних революцій, релігійних війн, відродженням античної культури, виникненням друкарства. Це епоха титанів думки та духу.

Культура доби Відродження містить величезні духовні цінності. Вона збагачує нас загальнолюдськими, гуманістичними цінностями, дає розуміння того, що істинний творчий початок буття – людина. Саме в цей час були закладені глибокі підвалини духовності суспільства. Ренесанс вселяє в нас віру в безмежні можливості людини, в її вдосконалення. На відміну від інших епох, культура Відродження породила численну плеяду геніальних митців, створила вищі духовні цінності — «те, що не вмирає». Відродження — це унікальний період в історії культури, що репрезентує одночасно і епоху, і тип культури, і культурне явище.

Соціально-історичною передумовою культури доби Відродження було становлення буржуазного індивідуалізму, що прийшов на зміну станово-ієрархічній структурі феодальних відносин. Середньовіччя завершує той тривалий період історії людства, коли людина була ще прив'язана до колективу певного типу. Цей відрив остаточно відбувся саме в епоху Відродження.



Полотно доби Відродження, яке символізує «свободу наукової думки із закликом до того, щоб людина стала творцем, вдосконалюючи свою природу»

При Відродженні була проведена основна інтелектуальна робота, яка зумовила виникнення класичного природознавства. Це стало можливим завдяки світоглядній революції в Ренесансі, яка привела до заміни системи

«ЛЮДИНА – СВІТ ЛЮДИНИ»

окремими відношеннями:

«ЛЮДИНИ ДО ПРИРОДИ»



«ЛЮДИНИ ДО БОГА»



«ЛЮДИНИ ДО СЕБЕ»

З самого початку, ставлення людини до світу виражалось через її відношення до Бога як найвищої цінності, при цьому природа розглядалась як символ Бога, а сама людина – як його покірний раб. Тому ставлення людини до природи і до самої себе раніше сприймалися як похідні від цього основного відношення.

У добу Ренесансу шляхом індивідуалізації особистості, формування нових цінностей та настанов відбувається зміщення акценту в зазначеній системі відношень. Основним стає вже ставлення людини до природи, а відношення людини до Бога і до самої себе виступають тут як похідні. Цим ідейним рухом Ренесанс переборов дуалізм світів: земного і небесного. На передній план у людини висувається її божественність: здатність однієї людини перетворитися для іншої на деяке божество. Відбувся перехід у баченні світу від середньовічного теоцентризму⁵ до нового антропоцентризму⁶.

Особливістю культури доби Відродження є культ діалогу, відродження бесіди, яка була характерною для античності. Діалог мав важливий вплив на становлення наукового знання — пошук істини в живому спілкуванні. Відродження не просто повертає цей тип комунікації, а суттєво його модифікує згідно з новими культурними цінностями та ідеалами наукової роботи.

Тодішні офіційні знання, які викладали в університетах, себе вичерпали. Це стало причиною сповільнення прогресу та змушувало вчених доби Відродження виходити за межі університетських корпорацій. Така індивідуалізація наукової діяльності спричинила особливу оцінку знань: знання оцінюється вже як особисте надбання мислителя, що досягається власним пошуком.

⁵ **Теоцентризм** (грец. Theos — Бог і лат. centrum — центр) — філософська концепція, в основі якої лежить розуміння Бога як абсолютного, досконалого, найвищого буття, джерела всього життя і будь-якого блага.

⁶ **Антропоцентризм** (грец. ανθρωπος — людина і лат. centrum — центр) — філософське вчення, за яким людина є центром Всесвіту і метою всіх подій, які в ньому відбуваються, а сама вона створена Богом за його «образом та подобою».

1.3. Основні періоди розвитку природознавства Нової доби

У XV ст. з'являються нові культурні центри: друкарні, академії, де гуртуються мислителі нового типу.

Видатними здобутками цієї епохи є «Геліоцентрична теорія системи небес» М. Коперника та перша детальна анатомія людського тіла А. Везалія.

Перший період розвитку природознавства як науки в епоху Відродження триває з середини XV ст. до середини XVI ст. Цей період характерний накопиченням обширної інформації про природу експериментальними методами та подальшою диференціацією науки: в університетах розпочинається викладання основ фундаментальних дисциплін – математики, хімії, фізики.

Майже тисячу років тривав перехід від натурфілософії до першого періоду розвитку природознавства. Фундаментальні дисципліни в той час ще не були достатньо розвинуті. Тодішня математика була наукою лише про числа, скалярні величини, відносно прості геометричні фігури. Вона застосовувалася переважно в торгівлі, землеробстві та астрономії. Тригонометрія, алгебра та основи математичного аналізу знаходилися на стадії зародження.



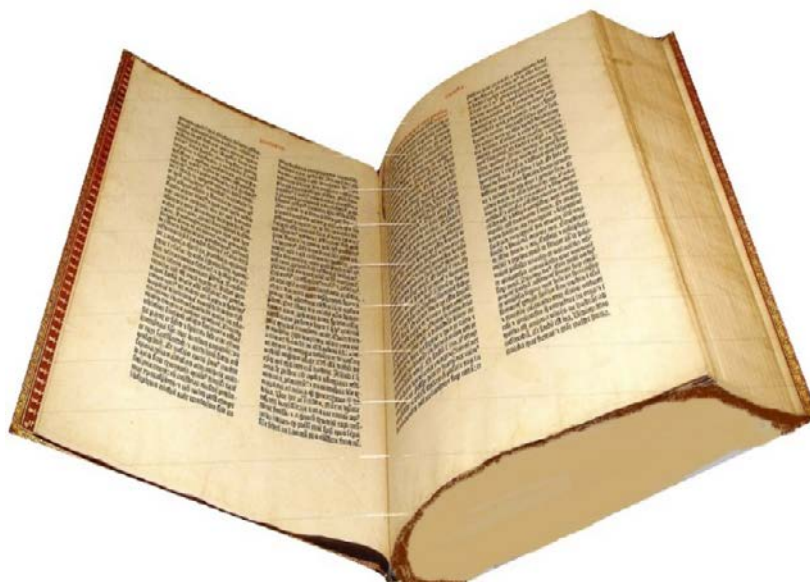
Йоганн Гутенберг — німецький першодрукар, ювелір і винахідник. Народився в Майнці. Прецизійний механік шляхетного роду. У середині 1440-х років створив спосіб друкарства рухливими літерами, що набув значного поширення



Друкарський верстат Гутенберга



Верстка Гутенберга – рухомі металеві літери та пристрій для набору тексту



Біблія, надрукована Гутенбергом



Микола Коперник
(1473 – 1543) – польський астроном, математик,
механік, економіст і богослов

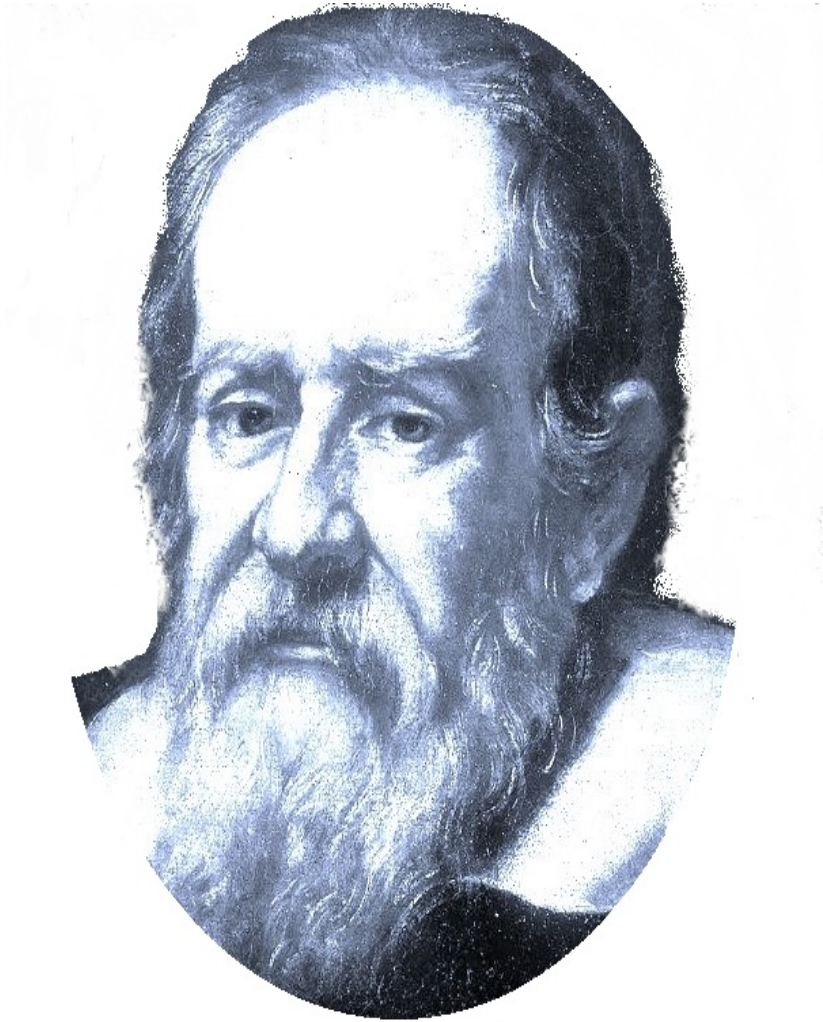


Андрій Вазелій
(1514 – 1564) – бельгійський анатом,
біолог, хірург, фізіолог, письменник, творець сучасної анатомії

Математика в сучасних її формах почала формуватися тільки у XVII-XVIII ст. і, згідно з головною закономірністю свого розвитку, в нашу епоху вона стає продуктивною силою, яка суттєво та всебічно впливає на життя і розвиток суспільства.

Другий період розвитку природознавства, який в історії науки характеризується ще як революційний, тривав від середини XVI ст. до кінця XIX ст. Саме тоді було зроблено ряд фундаментальних відкриттів у фізиці, механіці, математиці, хімії, біології, геології та астрономії. Створена у 2 ст. Птолемеєм геоцентрична система світу замінюється геліоцентричною (М. Коперник, Г. Галілей — XVI-XVII ст.). Було відкрито закони всесвітнього тяжіння (І. Ньютон — кінець XVII ст.), збереження маси в хімічних перетвореннях (М. Ломоносов, А. Лавуазьє — друга половина XVIII ст.), основні закони спадковості (Г. Мендель — кінець XVIII ст.) та періодичний закон у хімії (Д. Менделєєв – друга половина XIX ст.). Справжній переворот у природознавстві зробили теорія еволюції Ч. Дарвіна і закон збереження та перетворення енергії. У математиці закладено основи аналітичної геометрії, вперше введено поняття змінної величини, створено метод координат (Р. Декарт – половина XVII ст.), зароджується математика неперервних процесів, розробляється диференціальне та інтегральне числення (І. Ньютон, Г. Лейбніц – XVII-XVIII ст.), формується математичний аналіз, зароджуються теорія ймовірностей і теорія диференціальних рівнянь (Л. Ейлер, Я. Бернуллі, Ж. д'Аламбер, П. Лаплас, Й. Діріхле – XVII-XVIII ст.), з'являється фундаментальна праця «Аналітична теорія тепла», в якій виведено класичне рівняння теплопровідності та розроблено методику його розв'язування, реалізована ідея представлення функції тригонометричним рядом (Ж. Фур'є – початок XIX ст.).

Такий суттєвий стрибок у розвитку науки сприяв подальшому процесу її диференціації. У математиці виникають і самостійно розвиваються аналітична геометрія, диференціальне та інтегральне числення, диференціальна геометрія, теорія диференціальних рівнянь. Аналогічна картина спостерігається і в інших галузях науки. Все це наприкінці XIX ст. привело до появи груп окремих дисциплін: природознавства, суспільствознавства, технічних наук, наук про людину та її духовну культуру.



Галілео ді Вінченцо Бонаюті де Галілей

(15 лютого 1564 р. – 8 січня 1642 р.) –

італійський мислитель, засновник класичної механіки, фізики, астроном, математик, поет і літературний критик, один із засновників експериментально-теоретичного природознавства



Ісаак Ньютон

(4 січня 1643 р. – 31 березня 1727 р.) –
англійський учений, який заклав основи сучасного
природознавства, творець класичної фізики та один
із засновників числення нескінченно малих величин



Михайло Ломоно́сов

(8 грудня 1711 р. – 4 квітня 1765 р.) –

видатний російський вчений, фізик, хімік, астроном, географ,
основоположник молекулярно-кінетичної теорії тепла



Антуан Лоран де Лавуазьє
(26 серпня 1743 р. – 8 травня 1794 р.) —
видатний французький науковець, один із
засновників сучасної хімії



Грегор Йоганн Мендель
(20 липня 1822 р. – 6 січня 1884 р.) –
австрійський учений, католицький священник, біолог і ботанік,
засновник сучасної генетики



Дмитро́ Іва́нович Менделе́єв
(27 січня 1834 р. – 20 січня 1907 р.) – російський хімік,
один з авторів періодичної таблиці хімічних елементів



Чарлз Рóберт Дáрвін
(12 лютого 1809 р. – 19 квітня 1889 р.) –
англійський науковець, який створив теорію еволюції
та відкрив принцип природного добору



Ренé Декáрт

(31 березня 1596 р. – 11 лютого 1650–р.) – французький філософ, фізик, фізіолог, математик, основоположник аналітичної геометрії; запропонував систему координат, дав поняття змінної величини та функції, сформулював закон збереження кількості руху, запровадив поняття імпульсу сили



Готфрід Вільгельм Лейбніц

(1 липня 1646 р. – 14 листопада 1716 р.) –
німецький філософ, логік, фізик і математик, заклав
основи двійкової системи числення та теорії
визначників, співзасновник теорії диференціального
та інтегрального числення, передбачив принципи
сучасної комбінаторики



Леона́рд Ёйлер

(15 квітня 1707 р. – 7 вересня 1783~р.) — швейцарський математик, фізик, астроном, який здійснив важливі відкриття в різних галузях математики, фізики та астрономії; вважається найвидатнішим математиком XVIII ст.



Якоб Бернўллі

(6 січня 1655 р. – 16 серпня 1705~р.) — швейцарський математик, основоположник теорій варіаційного числення, диференціальних рівнянь; має значні досягнення в теорії рядів, теорії ймовірностей і теорії чисел



Жан Лерон Д'Аламбёр
(16 листопада 1717 р. – 29 жовтня 1783 р.) —
французський вчений-енциклопедист, філософ, математик
і механік, один із основоположників математичної фізики



П'єр-Сімон Лаплас

(23 березня 1749р. – 5 березня 1827 р.) —
французький математик і астроном; відомий своїми працями
в галузі диференціальних рівнянь,
один із творців теорії ймовірностей



Йоганн Пётёр Гўстав Лежен Діріхлэ
(13 лютого 1805 р. – 5 травня 1859 р.) —
німецький математик, який зробив значний внесок у
розвиток математичного аналізу, теорії функції
комплексної змінної та теорії чисел



Жан Батіст Жозеф Фур'є
(21 березня 1768 р. – 16 травня 1830 р.) —
французький математик і фізик, основоположник
математичної фізики, теорії рядів Фур'є,
автор «Аналітичної теорії тепла»

Між багатьма природними явищами були встановлені внутрішні зв'язки та відкриті відповідні природничі закони. І природознавство стає наукою, яка спирається на правильні, зрозумілі тлумачення цих спостережень.

Цей етап розвитку природознавства привів до краху поглядів, за якими природа з її предметами та зв'язками вважалася незмінною і такою, що рухається вічно в одному й тому самому колі. Вирішальну роль у цьому відіграли І. Кант і П. Лаплас, які створили космогонічну теорію.

Третій період розвитку природознавства розпочався наприкінці ХІХ - початок ХХ ст. і триває по цей час. Це специфічна стадія розвитку науки, яка відзначається початком дослідження мікросмосу: закладено основи квантової механіки (М. Планк, 1890 р.), відкрито електрон (Д. Томсон, 1897 р.), виявлено дискретний характер радіоактивного випромінювання.

Розвиток науки йде шляхом від збирання фактів, їх вивчення й систематизації, узагальнення й розкриття окремих закономірностей до зв'язаної, логічно-стрункої системи наукових знань, яка дозволяє пояснити вже відомі факти та передбачити нові.

У ХХ ст. розвиток науки характеризувався винятково високими темпами. Значні досягнення в математиці, фізиці, хімії, біології та інших суміжних науках сприяють успішному розвитку молекулярної біології, генетики, хімічної фізики, фізичної хімії, кібернетики, біокібернетики тощо.

1.4. Особливості сучасної науки

У сучасних умовах докорінно змінився характер наукового дослідження, підхід до вивчення явищ природи. Попередня ізоляція окремих дисциплін замінюється їх взаємодією, взаємопроникненням: кожен об'єкт природи або явище тепер розглядається комплексно, крізь призму взаємопов'язаних наук. Інтеграційні процеси є однією з характерних рис сучасного етапу розвитку науки. Далекосяжні процеси її диференціації та інтеграції взаємно переплітаються, трансформуються один в одного. Диференціація у поєднанні з інтеграцією дозволяють

створювати якісно нові форми науки, більш зручні для вивчення конкретних аспектів природи чи суспільства. Формується принципово нова міждисциплінарна сутність науки.

Сьогодні наука розвивається в трьох напрямках:

мікросвіт – розв’язання проблеми на рівні елементарних частинок і атомних структур;

мегасвіт – вивчення Всесвіту, починаючи з сонячної системи до сфер позагалактичного простору;

макросвіт – вивчення функцій вищих структур живої матерії.

Швидкі темпи розвитку науки у XX ст. стимулювали створення *наукознавства*, яке вивчає закономірності функціонування та розвитку науки, структуру й динаміку наукової діяльності, економіку та організацію наукових досліджень, форми взаємодії з іншими сферами матеріального й духовного життя суспільства.

Головною рисою розвитку науки є зближення її з виробництвом, тобто суспільною практикою. На ранніх стадіях техніка і виробництво суттєво випереджали розвиток науки. Вони давали науці вже готовий матеріал для аналізу та узагальнення, ставлячи перед нею завдання, які диктує практика. Сучасна наука постійно виходить за рамки процесів виробництва та освоєння соціального досвіду. Вона лише частково опирається на наявні форми практичного освоєння об’єктів. У зв’язку з цим для перевірки істинності знань виникає потреба в особливій практиці. Такою практикою стає *науковий експеримент*. Інші знання пов’язуються між собою логічними зв’язками, що забезпечує перенесення істинності з одного висловлювання на інше. Звідси виникають такі характеристики науки, як *системна організація, обґрунтованість і доказовість знання*.

Первинною *метою* сучасної науки передусім є наукове пояснення явищ природи, які будь-коли було зафіксовано людиною, та їх наукове передбачення з метою перетворення реальної дійсності в інтересах людства. Історія науки засвідчує, що будь-яке справжнє наукове відкриття, яким би воно абстрактним не було, рано чи пізно знаходить своє застосування.

На початку XXI ст. виокремились такі особливості науки:

- ✓ *Диференціація та інтеграція науки*. Диференціація знань зумовлена практично невичерпністю об’єкта

пізнання, а також потребами практики і розвитку самої науки. Інтеграція науки відображає взаємозв'язок і взаємозумовленість наукових знань та посилене взаємопроникнення. Диференціація та інтеграція науки добре простежується на процесі переходу сучасної науки від предметної до проблемної орієнтації при реалізації глобальних комплексних теоретичних і практичних завдань. З одного боку, проходить процес диференціації – виділення нових наук, а з іншого – їх інтеграція, що дозволяє комплексно розв'язувати проблеми. До прикладу, проблема охорони природи розв'язується спільними зусиллями технічних наук, біології, наук про Землю, медицини, економіки, менеджменту, математики та інших;

- ✓ *Прискорений розвиток природознавчих наук.* Природознавчі науки вивчають базові структури природи, закономірності їх взаємодії та управління, вони є фундаментом науки в цілому, тому повинні розвиватися випереджаючими темпами. Розвиток на випередження фундаментальних досліджень і винаходів у природознавстві – основа успіху у розв'язанні проблем прикладними науками і технікою, що виникають у зв'язку з розвитком прогресу виробництва. Добрим прикладом тут є клонування живих організмів вищого класу;
- ✓ *Математизація наук.* Сьогодні математика – ефективний інструмент сучасного дослідника; вона є «мозком» науки та «душею» техніки. Математизація науки сприяє використанню комп'ютерної техніки, вона посилює зв'язок між наукою, технікою та виробництвом, полегшує працю людини;
- ✓ *Інтеграція науки, техніки та виробництва.* На сучасному етапі розвитку цивілізації нові види виробництва і сучасні технологічні процеси спочатку зароджуються в надрах науки – науково-дослідних інститутах, а відтак, впроваджуються у виробництво. Розвиток атомної енергетики, отримання

надтвердих матеріалів, роботизація, створення штучного інтелекту – все це стало можливим завдяки тісному зв'язку між наукою, технікою та виробництвом. Спостерігається процес зменшення терміна між науковим відкриттям і впровадженням його у виробництво.

У теперішній час наука відіграє роль продуктивної сили суспільства. Всі форми фізичної та розумової праці людини: транспорт, зв'язок, медицина, побут сучасної людини — відчувають на собі перетворюючу дію науково-технічного прогресу.

Стимулюючи виробництво, наука проникає в усі сфери суспільного життя. Необхідність наукового підходу в матеріальному виробництві, в економіці та в політиці, у керуванні й системі освіти змушує науку розвиватися більш швидкими темпами, ніж будь-яка інша галузь діяльності людства.

1.5. **Історія зародження інформатики та етапи її розвитку**

Інформатика - це наука, що досліджує обробку, передачу та збереження інформації за допомогою різних технічних засобів

Історія виникнення інформатики бере свій початок відтоді, як люди почали використовувати різні способи для збереження інформації. Одним з перших інструментів для зберігання інформації були камені. Вони використовувалися для створення різних символів та зображень.

Перші основи того, що згодом буде називатися інформатикою, передують винаходу сучасного цифрового комп'ютера. Пристрої для розрахунку простіших арифметичних операцій, такі як абак, рахівниця, існували з давніх-давен, допомагаючи людині проводити обчислення, пов'язані з потребами її життєдіяльності.

У 1642 році французький інженер Блез Паскаль розробив перший робочий механічний калькулятор, відомий як «Калькулятор Паскаля».

Згодом у 1673 році німецький фізик і математик Г. Лейбніц продемонстрував свій механічний арифмометр "Stepped Reskoper". Він також винайшов бінарну систему числення, яка дозволяє кожне число зображувати унікальною послідовністю з 0 та 1. Через це його вважають першим ученим у галузі комп'ютерних наук і фахівцем з теорії інформацій.

У 1820 році Томас де Кольмар пропонує свій спрощений арифмометр – механічний калькулятор, який він запустив у промислове виробництво. Це була перша лічильна машина, досить міцна і зручна для щоденного використання.

У 1822 році англійський математик Чарлз Беббідж розпочав проектування першого автоматичного механічного калькулятора з назвою «Різницева машина». Цей механічний апарат був призначений для автоматизації обчислень засобами скінченних різниць шляхом апроксимації функцій поліномами. Його узагальненням стає так звана «Аналітична машина», конструювання якої Ч. Беббідж завершив у 1834 році. Аналітична машина – це перший програмний механічний калькулятор, що поєднав у собі багато основних рис сучасного комп'ютера. Це прототип обчислювальної машини з програмним керуванням.

Використання перфокарт від ткацького верстату Жаккарда стало наступним кроком у розвитку інформатики. Ідея з перфокартами відкривала широкі можливості для програмування. В 1843 році Ада Лавлейс перекладаючи французьку статтю про Аналітичну машину Ч. Беббіджа, склала для цієї машини алгоритм обчислення чисел Бернуллі. Цей алгоритм вважається першою комп'ютерною програмою.

З метою прискорити обробку результатів перепису населення в США, яке відбувалося в 1890 році, американцем Германом Голлерітом був створений перший статистичний табулятор. Цей пристрій базувався на використанні перфокарт. Ідея можливості використання для цих цілей перфокарт належала чиновнику бюро перепису Джону Шоу Біллінгсу – майбутньому тестеві Голлеріта. В бюро перепису табулятор Голлеріта отримав неймовірне визнання, через що з винахідником було укладено контракт. Після проведення перепису Голлеріт був удостоєний кількох

премії та отримав звання професора в Колумбійському університеті. Окрилений успіхом, Голлеріт організував фірму з виробництва табуляційних машин ТМС (Tabulating Machine Company), продаючи їх залізничним управлінням та урядовим установам. Це підприємство розвивалося успішно. Починаючи з 1924 року фірма Голлеріта стала називатися ІВМ (International Business Machines).

У середині ХХ ст. зародженню сучасної інформатики сприяє розвиток теорії обчислювання та логіки, а також, розробка теорії інформації та теорії кодування, наявність яких дозволила передавати та зберігати інформацію за допомогою різних кодів і систем. Відомий англійський математик Алан Тьюрінг створює модель універсального обчислювального пристрою, який тепер називається «Машиною Тьюрінга». Цей пристрій став основою для розробки перших комп'ютерів і програмування.

Перший електромеханічний комп'ютер був розроблений у 1937 році германським інженером Конрадом Цузе. У 1941 році американська компанія ІВМ розробила перший програмований комп'ютер, який був використаний для обробки великих об'ємів даних, що зберігалися на картках.

У 1945 році математик і фізик Джон фон Нейман разом з колегами розробив архітектуру комп'ютера та концепцію збереження програм і даних в пам'яті комп'ютера, що було важливим кроком у розвитку комп'ютерної техніки. Це стало можливим завдяки використанню електронних ламп, які замінили реле та збільшили швидкість роботи комп'ютера. Зазначена концепція дала змогу створити у 1951 році перший електронний комп'ютер ENIAC з пам'яттю на магнітних дисках. Цей комп'ютер був розроблений для виконання різноманітних завдань. Він важив понад 30 тонн та займав площу більше 167 м². Тоді ж були розроблені й випущені комп'ютери UNIVAC та ІВМ 701, які відразу завоювали популярність у технічних та наукових сферах.

Перші комп'ютери та електронно-обчислювальні машини (ЕОМ) були величезними за розмірами, важкими і надзвичайно дорогими, вони склалися з багатьох реле та електронних ламп. Здебільшого ці комп'ютери могли виконувати лише простіші операції додавання, віднімання, множення та ділення. Однак вони стали початком розвитку комп'ютерних технологій та

відкрили шлях для створення більш ефективної та потужної комп'ютерної техніки.

Паралельно з комп'ютерами почали розроблятися і перші алгоритми та програми до них. Американка Грейс Гоппер у 1951 році розробила першу мову програмування та створила компілятор «Система А», який перетворював код з мови програмування в машинний код та забезпечував швидке виконання програми. Грейс була прихильницею ідеї створення машинонезалежних мов програмування. Вона відіграла важливу роль при розробці мови програмування високого рівня COBOL, яка використовується донині.

Приблизно тоді ж американець Джон Бэкус розробив першу версію мови програмування FORTRAN (Formula Translation), яка була призначена для використання в наукових та інженерних дисциплінах.

Відтоді почали інтенсивно розроблятися різні програми та алгоритми, спрямовані на виконання різноманітних завдань та операцій з математичних обчислень, обробки та аналізу статистичних даних та ін., що значною мірою полегшило роботу людства та збільшило ефективність роботи комп'ютерів.

Розрізняють такі етапи розвитку інформатики.

Етап 1: Ранній етап – це етап, який охоплює період до 1940 року. У цей період зроблено кілька важливих відкриттів та винаходів, що стали основою для подальшого розвитку інформатики. Серед них – бінарна система числення Г.Лейбніца, аналітична машина Ч.Баббіджа, статистичний табулятор Г.Голлеріта та ін.

Етап 2: Електронний етап – це етап, який тривав з 1940 р. по 1960 р. Цей період характеризується створенням перших електронних комп'ютерів, які порівняно з механічними комп'ютерами спроможні були здійснювати значно більше обчислень за короткий проміжок часу. Тоді ж були розроблені перші програми та мова програмування FORTRAN, що дозволяло програмувати комп'ютери безпосередньо в їхньому бінарному коді.

Етап 3: Етап міні- та мейнфреймів – це етап інтегральних схем. Він охоплює період з 1960 р. по 1970 р. і характеризується значним розвитком технологій виробництва електронних компонентів, що дозволило створювати комп'ютери значно менших

розмірів та з більшою обчислювальною потужністю. На цьому етапі з'явилися перші мови програмування вищого рівня, такі як COBOL та BASIC. Ці мови значно полегшили написання програм та дозволили збільшити кількість людей, спроможних програмувати.

Свій перший комп'ютер, створений з використанням інтегральних схем (Integrated Circuit), представила фірма IBM у 1961 році. Цей комп'ютер здатний був виконувати до 4000 операцій за секунду, що сприяло зростанню продуктивності та поліпшенню якості обчислень.

У 1960 роках була розроблена технологія передачі даних пакетами. Це заклало основу для створення мережі Інтернет. У 1969 р. американське військове відомство створило ARPANET – першу мережу, яка використовувала цю технологію. Пізніше ARPANET була розширена і перетворена в мережу Інтернет.

Розвиток інтернету відкриває безліч можливостей для спілкування, комунікації та доступу до інформації. Нині інтернет є найважливішим засобом зв'язку у світі. Він впливає на всі сфери життя, зокрема науку, освіту, бізнес та розваги.

Етап 4: Етап персональних комп'ютерів. – це етап мікропроцесорів, який тривав з 1970 р. по 1980 р. На ньому було досягнуто значного прогресу зі зменшенням розміру комп'ютерів та поліпшення їхньої продуктивності.

У 1971 р. фірма Intel представила перший мікропроцесор, який застосовувався в особистих комп'ютерах. Це відкрило нову еру в історії комп'ютерів і сприяло зниженню їх вартості та зростанню їхньої популярності й доступності. На цьому етапі з'явилися перші персональні комп'ютери Apple II та IBM PC, які стали основою для розвитку комп'ютерів як індивідуальних засобів користування.

Етап 5: Етап Інтернету та комп'ютерних мереж – це етап мережевих технологій. Він триває з 1980 р. по теперішній час і характеризується створенням великих інформаційних систем, локальних, регіональних і глобальних мереж та використанням їх можливостей у різних сферах діяльності.

У 1983 році було створено стандарт протоколу передачі даних TCP/IP, що забезпечив можливість підключення різних

комп'ютерів до мережі та сприяв появі інтернету. Це відкрило нові можливості для зв'язку та обміну інформацією.

На цьому етапі з'явилися й перші електронні поштові скриньки, веб-браузери та пошукові системи, що дозволило ширше застосовувати інтернет для різноманітних цілей.

Сучасний етап розвитку інформатики характеризується глибоким розумінням загальнонаукового значення науково-інформаційної діяльності та широким застосуванням у ній ЕОМ.

Сучасна інформатика поділяється на низку розділів. Як наукова дисципліна вона охоплює широке коло тем від теоретичних досліджень алгоритмів та меж обчислень до практичної реалізації обчислювальних систем у галузі апаратного та програмного забезпечення. Комітет CSAB, «Рада з акредитації обчислювальних наук», яка включає представників Асоціації обчислювальної техніки (ACM) та Комп'ютерного товариства IEEE (IEEE-CS) - визначив для дисципліни інформатики чотири найважливіші області: теорія обчислень, алгоритми та структури даних, методологія програмування та мов, комп'ютерні елементи та архітектура. На додаток до цих напрямків, комітет CSAB виокремлює такі важливі галузі інформатики: розробка програмного забезпечення, штучний інтелект, комп'ютерні мережі та телекомунікації, системи управління базами даних, паралельні обчислення, розподілені обчислення, взаємодії між людиною та комп'ютером, комп'ютерна графіка, операційні системи, числові та символні обчислення.



Блез Паска́ль

(19 червня 1623 р. – 19 серпня 1662 р.) — французький філософ, фізик, математик, один із засновників математичного аналізу, теорії ймовірностей та проєктивної геометрії. Творець перших зразків лічильної техніки та автор основного закону гідростатики



Шарль Ксав'є Тома де Кольмар (1785-1870 р.р.) — французький підприємець, автор першого комерційного арифмометра



Чарлз Беббідж

(26 грудня 1792 р. – 18 жовтня 1871–р.) — англійський винахідник, математик та економіст, винахідник різницевої машини з програмним керуванням

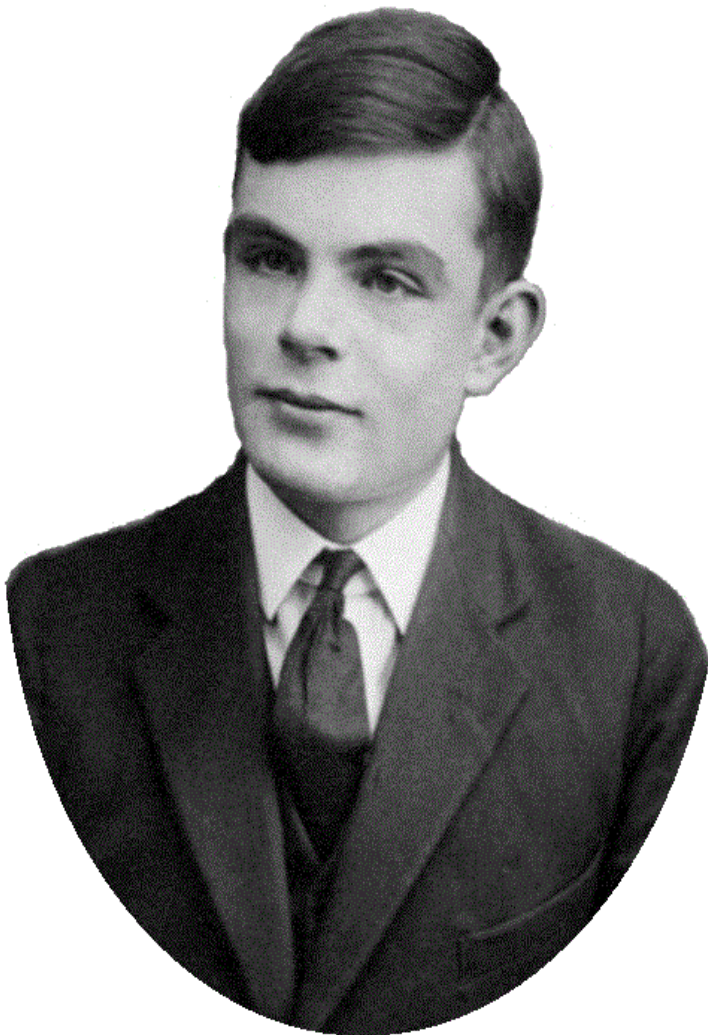


Августа Ада Кінг, графіня Лавлэйс
(10 грудня 1815–р. – 27 листопада 1852 р.) –
британська математичка, перша програмістка,
яка зробила опис ранньої версії аналітичної машини
Ч. Беббіджа, створила для неї першу в світі програму.
Започаткувала терміни «цикл» і «робоча комірка»



Герман Голлеріт

(29 лютого 1860 р. – 17 листопада 1929 р.) —
американський винахідник та інженер німецького походження,
творець електронної табуляційної системи, праотець
комп'ютерної фірми IBM



Алан Метісон Тьюрінг

(23 червня 1912 р. – 7 червня 1954 р.) –
англійський математик, логік, криптограф,
який справив істотний вплив на розвиток інформатики



Конрад Цузе

(22 червня 1920 р. – 18 грудня 1995 р.) –
німецький інженер,
винахідник першого електромеханічного комп'ютера



Джон фон Нейман

(28 грудня 1903 р. – 8 лютого 1957~р.) — американський математик і фізик угорського походження, який зробив значний внесок у теорію множин, функціональний аналіз, квантову фізику, інформатику; засновник теорії ігор. Запровадив стандарт архітектури комп'ютера



Грейс Мюррей Гоппер
(9 грудня 1906 р. – 1 січня 1992 р.) —
американська вчена в галузі комп'ютерних наук,
контр-адмірал військово-морських сил США.
Одна з перших програмістів



Джон Вóрнер Бéкус

(3 грудня 1924 р. – 17 березня 2007 р.) — американський науковець у галузі комп'ютерних наук, керівник команди, яка розробила Фортран – першу мову програмування високого рівня

Завдання для самоконтролю

1. Дайте означення науки, протонауки.
2. Що таке античний тип знання?
3. Якими були основні передумови виникнення науки?
4. Що називається натурфілософією та які її самостійні галузі пізнання?
5. Назвіть видатних представників західної філософії.
6. Охарактеризуйте особистісний внесок античних філософів у розвиток натурфілософії.
7. Які особливості розвитку науки в добу Відродження?
8. У чому суть світоглядної революції Ренесансу?
9. Що таке теоцентризм та антропоцентризм?
10. Назвіть основні періоди розвитку природознавства в епоху Відродження.
11. Назвіть основні постаті в науці доби Відродження, охарактеризуйте їх заслуги.
12. У чому особливості розвитку науки в ХІХ столітті?
13. Назвіть видатних науковців ХІХ століття та їх наукові відкриття.
14. Якою є наука сьогодення та які її характерні особливості?
15. Наведіть приклади видатних науковців сьогодення, охарактеризуйте їх особистий внесок у науку.
16. Дайте означення науки інформатики.
17. Як зароджувалась інформатика в античному світі?
18. Вкажіть основні передумови виникнення сучасної інформатики.
19. Коли і ким розроблений перший електронний комп'ютер?
20. Висвітліть історію виникнення відомої комп'ютерної фірми ІВМ.
21. Хто вважається першим програмістом?
22. Які ви знаєте перші мови програмування і хто їх автор?
23. У чому основні заслуги Джона фон Неймана?
24. Назвіть і охарактеризуйте кожен етап розвитку інформатики.
25. Які особливості сучасної інформатики?

Розділ 2

Наукова теорія та науковий закон

2.1. Поняття про наукову теорію та науковий закон

Наукова теорія — це вчення, система ідей, поглядів, тверджень, положень, яка дає цілісне уявлення про закономірності та суттєві зв'язки в конкретній сфері реальності

Зазвичай теорія з'являється на досить зрілій стадії розвитку наукової дисципліни, адже попередньо має бути нагромаджений матеріал про досліджувані об'єкти та явища. Упродовж тисячоліть людство було знайоме з електричними явищами, проте перші наукові теорії електрики з'явилися лише в середині XVIII ст. Часто на початковій стадії створюються *описові теорії*, які дають лише систематичний опис і класифікацію досліджуваних об'єктів. Наприклад, протягом тривалого часу теорії ботаніки та зоології були описовими. Вони лише описували та класифікували види рослин і тварин. Це необхідний та природний етап розвитку науки. Приступаючи до вивчення певної сукупності явищ, необхідно спочатку описати ці явища, виділити їх ознаки та класифікувати їх. Лише після цього стає можливим глибше дослідження, пов'язане з виявленням причинних зв'язків та відкриттям законів.

Вищою формою розвитку науки вважається *пояснювальна* теорія, яка не лише описує, а й пояснює досліджувані явища. До побудови саме таких теорій прагне кожна наукова дисципліна.

Вважається, що стандартним методом перевірки теорій є експериментальна перевірка. Згадаймо вислів «практика – критерій істини». Однак у деяких випадках теорію не можна перевірити експериментом, наприклад, теорію «Великого вибуху» про виникнення Всесвіту. Іноді така перевірка надто складна чи затратна, тут прикладом можуть бути макроекономічні та соціальні теорії. Внаслідок цього теорією часто називають різні *гіпотетичні* побудови у вигляді концепції. Звісно, в будь-якому разі такі теорії й концепції мають будуватися на основі законів логіки, а отже, описувати, пояснювати і прогнозувати явища. Подібні теорії часто перевіряються не прямим експериментом, а наявністю в них *сили передбачування*, тобто, якщо з теорії випливають невідомі або не помічені раніше події, факти та закономірності і якщо при спостереженні вони підтверджуються, то це означає, що передбачувана сила наявна. Прикладом може бути теорія «Походження життя на Землі» та ін.

Ключовим елементом теорії є *науковий закон*.

Науковий закон — це словесно та/або аналітично виражене твердження, що може бути доведене, яке описує відношення та зв'язки між предметами, явищами або процесами, що випливають з їх внутрішньої природи і зумовлюють їхній закономірний розвиток

Поняття *наукового закону* почало формуватися в XVI ст. – XVII ст., у період становлення сучасної науки. Тривалий час вважалося, що це поняття універсальне й поширюється на всі сфери пізнання, тобто що кожна наука покликана встановлювати закони та на їх основі описувати й пояснювати досліджуване явище. Вважалося, що навіть така наука, як історія, також має закони. Такої думки дотримувалися, зокрема, О. Конт, К. Маркс, Дж.С. Милль, Г. Спенсер та ін.

У кінці XIX ст. В. Віндельбанд і Г. Ріккерт висунули ідею, що поряд із *генералізуючими* науками, які своєю задачею мають відкриття наукових законів, існують *індивідуалізуючі* науки, що не формулюють ніяких власних законів, натомість представляють досліджувані об'єкти в їх єдиності та неповторності. Науки, що займаються вивченням «людини в історії», або науки

про культуру протиставлялися наукам про природу. Невдача в пошуках законів історії та критика самої ідеї існування таких законів, розпочата В. Віндельбаном і Г. Ріккертом і відтак продовжена К. Поппером, М. Вебером та ін., в середині минулого століття привели до істотного послаблення позиції тих, хто пов'язував поняття науки з поняттям наукового закону. Водночас зрозуміло, що межа між науками, націленими на відкриття наукових законів, і науками, які мають іншу головну мету, не збігається, всупереч думці В. Віндельбанда, Г. Ріккєрта та їх прихильників, з межею між науками про природу (*номологічними*⁷ науками) та науками про культуру (*ідеографічними* науками).

Нобелівський лауреат з економіки М. Алле⁸ стверджував: «Наука існує лише там, де наявні закономірності, які можна вивчати й прогнозувати. Таким прикладом є небесна механіка. Але таке становище мають більшість соціальних явищ, особливо економічних. Їхній науковий аналіз дозволяє показати існування настільки ж різючих закономірностей, що й ті, що проявляються у фізиці. Саме тому економічна дисципліна є наукою й підпорядковується тим самим принципам і тим самим методам, що й фізичні науки».

Така позиція досі притаманна представникам конкретних наукових дисциплін. Однак думка про те, що наука, яка не встановлює власних наукових законів, неможлива, не витримує методологічної критики.

Економічна наука справді формулює специфічні закономірності, але ні політичні науки, ні історія, ні лінгвістика, ні тим більше нормативні науки, подібні до етики та естетики, не встановлюють жодних наукових законів. Ці науки дають не *номологічне*, а *каузальне*⁹ пояснення досліджуваних явищ або ж

⁷ **Номологія** – наука про закони розвитку природи, суспільства та мислення.

⁸ **Моріс Алле** (31 травня 1911 р. – 9 жовтня 2010 р.) – французький економіст, випускник Вищої Національної гірської школи Парижа, професор економічного аналізу, доктор технічних наук, лауреат Нобелівської премії з економіки 1988 р. «За внесок у теорію ринків і ефективного використання ресурсів».

⁹ **Каузальне пояснення** – це пояснення, яке стосується лише конкретного випадку/казусу.

висувають на передній план замість операції пояснення операцію розуміння, яка опирається не так на описові, як на оціночні твердження.

Формулюють наукові закони ті науки (природні та соціальні), які використовують як свою систему координат порівняльні категорії; не встановлюють наукових законів науки (гуманітарні), в основі яких лежить система абсолютних категорій.

Як уже зазначалося, найбільш загальні принципи наукових теорій і наукові закони мають чітко виражений двоїстий, описово-оціночний характер. Закони описують і пояснюють певні сукупності фактів, які мають відповідати емпіричним даним. З іншого боку, більш-менш усталені наукові принципи та закони завжди виступають стандартами оцінки як інших тверджень наукової теорії, так і самих фактів. Науковий закон говорить не тільки про те, що є, а й про те, що має бути, якщо хід реальних подій відповідає теорії, що їх описує.

Теорія завжди має ієрархічну та ступінчасту будову [1]. З кожним новим, більш високим рівнем ієрархії збільшується ціннісне, прескриптивне¹⁰ значення тверджень, що належать до цього ступеня; зростає їх опір спробам спростувати або відмовитися від них, посилюється їхня роль як критеріїв оцінки інших положень, що належать нижчим ступеням.

Теорію, що розглядається в статичі, можна порівняти зі ступінчастою пірамідою, верх якої становлять номінальні визначення, конвенції та аналітичні істини; трохи нижче розташована область найбільш загальних принципів; ще нижче — галузь наукових законів, які встановлюються теорією, і тих емпіричних закономірностей, оцінна складова яких мінімальна, і зазвичай зберігаються навіть після падіння теорії.

Теорії, взяті в динаміці, безумовно, нестійкі: вони не існують незалежно від інших теорій та в ізоляції від фактів, які зрештою виявляються твердішими за будь-які конвенції та визначення.

Неопозитивісти розрізняли всього два рівні теорії – емпіричний і теоретичний – і виділяли як абсолютно незалежний

¹⁰ **Прескриптивний** – регулятивний тобто такий, що визначає необхідну чи бажану поведінку, результат, встановлює правила тощо.

рівень логіки та математики. Зрозуміло, що така спрощена ієрархізація не дозволяла виявити ціннісні відносини між різними рівнями.

2.2. Структурні елементи наукової теорії

Коротко зупинимось на *структурі наукової теорії*. Сучасна методологія науки виокремлює такі основні структурні елементи теорії:

- *основа теорії* – фундаментальні поняття, принципи, закони, аксіоми, рівняння тощо;
- *ідеалізований об'єкт* – абстрактна модель суттєвих ознак, властивостей та зв'язків досліджуваних об'єктів реальності, наприклад, абсолютно тверде тіло, ідеальний газ і т.ін.;
- *логіка теорії* – набір правил і способів доведення, спрямованих на пояснення структури знання, на опис його формальних зв'язків та елементів, направлених на дослідження та подальший розвиток знання;
- *сукупність законів і тверджень*, виведених у вигляді наслідків з основоположень теорії.

Основою теорії слугує набір вихідних понять і величин, а також вихідних фундаментальних принципів, постулатів і законів. Саме цей базис визначає кут зору, під яким розглядається реальність, задає ту область, яку вивчає теорія. Вихідні поняття й принципи виражають основні фундаментальні зв'язки та відношення досліджуваної області, через які визначається решта її явищ. Дійсно, основою класичної механіки є поняття матеріальної точки, швидкості, сили та три закони динаміки Ньютона. В основі класичної економічної теорії лежать поняття попиту та пропозицій, закони зменшення граничної корисності й продуктивності тощо.

Основним елементом наукової теорії є *закон*. Видатний фізик і математик А. Пуанкаре¹¹ стверджував, що закони як «найкраще вираження» внутрішньої гармонії світу є основними засадами, приписами, що відображають відношення між речами [7].

Тут слід підкреслити відмінність ознаки/властивості від відношення.

Ознака, або *властивість*, – це характерна риса певного об'єкта, а *відношення* – це зв'язок кількох властивостей. Однак при побудові теорії необхідно враховувати те, що статус ознак може змінюватися в залежності від того, на якому рівні – *фактуальному*, *ментальному*¹² чи *лінгвістичному*¹³ – вони розглядаються.

На *фактуальному рівні* ознаки – це *властивості* та *відношення властивостей* об'єктів, наприклад, фізичних тіл, особин популяції, людей, товарів і т.і. На *фактуальному рівні* наукові закони – це завжди *відношення властивостей*, але не *властивість*.

На *рівні ментальності* ознаки виступають як поняття. Тут закон встановлює відношення вже між поняттями. А саме поняття є відображенням думок і почуттів. Це дуже важливе зауваження для формулювання законів економічної науки. Так, наприклад, товар має суттєву ознаку – ціну. Але ціна товару є уявним образом. На цьому рівні ознаки, як думки, постають відображенням почуттів. Тут доречно розглянути випадок про ціноутворення коштовної каблучки з діамантом. Формування ціни тісно переплетене з почуттями. При цьому почуття, які переживає жінка, зазвичай різняться від тих почуттів, що переживає чоловік. Таким чином, встановлення законів ціноутворення для каблучки з діамантом мало пов'язане з фізичними властивостями діамантів та металу, з яких виготовлена каблучка. Ця ціна більшою мірою

¹¹ **Жуль Анрі Пуанкаре** (29 квітня 1854 р. – 17 липня 1912 р.) – французький математик, фізик, філософ і теоретик науки.

¹² **Ментальність** (від лат. *mens* — пов'язаний з духом, духовністю) — сприйняття та тлумачення світу, що поширене в певній спільноті та виражається в її соціокультурних феноменах. Ментальність визначається архитипами та стереотипами культури цієї спільноти.

¹³ **Лінгвістика** (від. лат. *lingua* — мова) — наука, що вивчає мову.

визначається відношенням між такими поняттями, як думки й почуття, та ступенем естетичного задоволення.

Формулювання та встановлення законів, особливо в економічній науці, ускладнюється тим, що на *лінгвістичному рівні* поняття перетворюються в терміни, а терміни розкриваються універсальними й сингулярними реченнями. Наприклад, «капітал – це ресурс, який може принести дохід і при цьому збільшитися» – універсальне речення. «Власний капітал заводу складає 5 млрд доларів» – сингулярне речення. В обох випадках використовується один і той самий термін – “капітал”, але цей термін має різне кількісне та якісне значення.

Отже, при формулюванні законів необхідно враховувати, що маємо справу з ознаками, які виступають у трьох різних формах: як ознаки об’єктів, поняття про об’єкти та терміни зі змінним значенням.

Ідеалізований об’єкт теорії. Вихідні поняття й принципи теорії стосуються безпосередньо не реальних речей та явищ, а деяких абстрактних об’єктів, які в сукупності утворюють *ідеалізований об’єкт теорії*. В класичній механіці таким об’єктом є система матеріальних точок; у молекулярно-кінетичній теорії об’єктом є вже абсолютно пружні матеріальні кульки, кожна з яких – це безліч хаотично рухомих молекул у замкнутому об’ємі; в теорії відносності – множина інерціальних систем і т.ін. Ці об’єкти в реальності не існують, вони по суті уявні, надумані об’єкти. Однак ідеалізований об’єкт теорії має пряме відношення до реальних речей та явищ: він відображає ідеалізовані властивості реальних речей. Наприклад, із повсякденного досвіду нам відомо, що якщо тіло штовхнути, то воно почне рухатися. Чим менше тертя, тим більший шлях його руху. Ми можемо уявити, що тертя взагалі відсутнє, і одержати образ об’єкта, який рухається без тертя – за інерцією. Насправді таких об’єктів не існує, це – ідеалізований об’єкт. Подібним способом вводяться в науку такі об’єкти, як абсолютно тверде тіло, ідеальний газ, нестислива рідина тощо. Замінюючи реальні речі ідеалізованими об’єктами, дослідники в такий спосіб позбавляються другорядних, несуттєвих властивостей та зв’язків реального світу, виокремлюючи в чистому вигляді лише те, що видається їм найбільш важливим. Коли астрономи розглядають рух планети навколо

Сонця, вони не зважають на те, що планета – це цілий світ, багатий на хімічний склад, має атмосферу, ядро і т.ін., а розглядають її як просту матеріальну точку, що характеризується масою та відстанню до Сонця. Економіст, досліджуючи закономірності потреб, абстрагується від кольору, розміру, запаху товарів і використовує лише ідеалізовані образи – «товар», «споживач», «корисність». І завдяки такому спрощенню він одержує можливість описати поведінку споживачів законом і навіть виразити його чіткими математичними рівняннями.

Ідеалізований об'єкт теорії слугує для теоретичної інтерпретації її вихідних понять і принципів. Однак поняття та твердження теорії мають тільки те значення, яке надає їм ідеалізований об'єкт. Це пояснює, чому їх не можна прямо співвідносити з реальними речами та процесами.

Логіка теорії. Сучасні пояснювальні теорії мають *гіпотетико-дедуктивну структуру*. З часів Евкліда дедуктивно-аксіоматична побудова знання вважалася зразковою. Пояснювальні теорії відповідають цьому образу. Однак якщо Евклід і багато вчених після нього вважали, що вихідні положення теоретичної системи є самоочевидними істинами – аксіомами, то сучасні вчені розуміють, що такі істини важко знайти, і постулати їх теорій є не більш ніж припущеннями про глибинні причини явищ. Історія науки надала чимало свідчень наших помилок. Тому пояснювальна теорія і називається гіпотетико-дедуктивною – вона будується як дедуктивна система, всі положення якої логічно виводяться з вихідних гіпотез. У більшості випадків у побудові теорії використовується звичайна класична двозначна логіка, проте в деяких теоріях, наприклад, у квантовій механіці, іноді звертаються до тризначної чи ймовірнісної логіки. Звичайно ж, сукупність правил і способів доказів, що сприяють проясненню структури знання, повинна містити математичний апарат.

Отже, основа гіпотетико-дедуктивної теорії передбачає набір вихідних понять і принципів, ідеалізований об'єкт, що служить для їх теоретичної інтерпретації, і логіко-математичний апарат. На цій підставі дедуктивним шляхом отримують всі інші твердження теорії – закони, як загальні, так і часткові, а також наслідки цієї теорії. Знання, систематизоване в такий спосіб, легко доступне для освоєння та застосування.

Але як теорія може бути співвіднесена з реальністю, якщо всі її твердження говорять про ідеалізовані, абстрактні об'єкти? Для цього до гіпотетико-дедуктивної теорії приєднують кілька *редукційних пропозицій* (правил), що пов'язують окремі ідеалізовані поняття й твердження з твердженнями, що емпірично перевіряються.

Редукційні пропозиції надають теорії емпіричну інтерпретацію та дозволяють використовувати її для передбачення, постановки експериментів та практичної діяльності. Припустимо, наприклад, що необхідно здійснити розрахунок польоту снаряда вагою 10 кг, випущеного з гармати, ствол якої має кут нахилу до площини горизонту 45° . Розрахунок суто теоретичний і має справу з ідеалізованими об'єктами. Для того, щоб зробити його описом реальної ситуації, необхідно доповнити його ще рядом редукційних пропозицій, які ототожнюють ідеальний снаряд із реальним снарядом, вага якого буде $10 \text{ кг} + 50 \text{ г}$, а точка падіння снаряда перетвориться з точки на ділянку з певними розмірами. Після цього розрахунок отримує емпіричну інтерпретацію і його вже можна буде зіставити з реальними речами та подіями.

На завершення зазначимо, що існують три *основні групи законів*:

- специфічні (часткові), наприклад, закон додавання швидкостей у механіці;
- загальні для великих груп явищ, наприклад, закон збереження та перетворення енергії;
- універсальні, наприклад, поширення тепла в середовищі відбувається за тим самим законом, що й дифузія речовин.

Закономірності можуть описуватися аналітичними та емпіричними рівностями/рівняннями.

2.3. Основні функції наукової теорії

Теорія, як сукупність тверджень, яка дає цілісне уявлення про закономірності та суттєві зв'язки в конкретній області реальності, є вищою, найрозвинутішою формою організації наукового знання, має характеризуватися такими функціями:

- ✓ описова;
- ✓ пояснювальна;
- ✓ евристична;
- ✓ світоглядно-методологічна.

Описова функція наукової теорії полягає в систематизації та упорядковуванні знань з конкретної галузі. Тобто факти, принципи, закони повинні бути єдиною, цілісною системою знань.

Пояснювальна функція теорії: на основі сформульованих принципів та встановлених законів теорія має бути спроможною пояснити минулий та сучасний стан речей, тобто експериментальні факти своєї предметної галузі, суттєві ознаки, причини явищ, походження тощо.

Евристична функція наукової теорії – це її здатність передбачати, прогнозувати майбутній стан об'єктів, явищ, процесів на основі сформульованих законів. Ця функція дозволяє виявити перспективи розвитку конкретного явища або процесу із зазначенням кількісних характеристик (терміни, темпи, обсяги і т.ін.), наприклад, спрогнозувати погоду, урожай, рівень доходів, терміни сприятливого розвитку тощо.

Світоглядно-методологічна функція наукової теорії полягає у формулюванні, на основі теоретичних принципів і законів, ефективних методів, способів і підходів дослідницької діяльності, які дозволяють отримати нові знання, припустити існування невідомих раніше фактів. Фундаментальні теорії змінюють світогляд дослідників та методологію науки. Так, наприклад, квантова фізика змінила світогляд фізиків, загальна теорія систем є основою системно-структурного та структурно-функціонального методів пізнання тощо.

Отримана на основі теорії сукупність відомостей у вигляді прогнозів, факторів, законів дозволяє здійснювати практичну діяльність, фактично є посібником із перетворення дійсності для

поліпшення життя. У цьому сенсі немає нічого практичнішого, ніж ґрунтовна теорія.

Наведені функції притаманні будь-яким теоріям. Головними серед них є *пояснювальна* та *передбачувана функції* теорії. Розглянемо їх докладніше.

Поняття "пояснення" широко використовується у повсякденній мові, в якій пояснити якесь явище означає зробити його ясным, зрозумілим для нас. У своєму прагненні зрозуміти навколишній світ люди створювали міфологічні, релігійні, натурфілософські системи, що пояснювали події повсякденного життя та явища природи. Упродовж останніх століть функція пояснення навколишнього світу поступово перейшла до науки. В даний час саме наука робить для нас зрозумілими явища, що зустрічаються, тому наукове пояснення служить зразком для всіх сфер людської діяльності, в яких виникає потреба пояснення.

Широкою популярністю та майже всебічним визнанням користується *дедуктивно-номологічна модель* наукового пояснення [2]. Чітке формулювання цієї моделі пояснення у сучасній методології пізнання зазвичай пов'язують з іменами Карла Поппера та Карла Гемпеля [3]. " ... Дати «*причинне пояснення*» деякої події, – пише Поппер, – означає дедукувати опис його висловлювання, використовуючи як застосунок один або кілька «*універсальних законів*» разом із певними сингулярними висловлюваннями – «*початковими умовами*» " [4]. Для ілюстрації цієї моделі скористаємося простим прикладом. Припустимо, ми спостерігаємо деяку подію, яка полягає в тому, що нитка, до якої підвішено вантаж 2 кг, розривається. Ми можемо запитати: "Чому ця нитка порвалася?" Відповідь на це питання дає пояснення, яке реалізується за такою схемою:

- Нам відомо загальне (універсальне) положення, яке можна вважати законом: "Кожна нитка, навантажена понад межу своєї міцності, розривається".
- Нам також відомо, що дана нитка навантажена понад межу її міцності, тобто істинне одиничне (сингулярне) речення "Ця нитка навантажена понад межу її міцності".

- Із загального твердження, в якому йдеться про всі нитки, та одиничного твердження, що описує конкретну ситуацію, ми пояснюємо: "Ця нитка розривається".

Це є простіший варіант того, що називають *дедуктивно-номологічною* схемою наукового пояснення. З логічної точки зору, це пояснення є висновком, зробленим за правилами логічного формування висловлювання виходячи з інших висловлювань, взятих як засновки.

З погляду *методології пізнання*

«пояснити якесь явище – означає підвести це явище під відповідний закон».

Подана структура пояснення виражає логічний висновок «**modus ponens**», засновками якого є «**експлананс**» (пояснююче), а наслідок – «**експланандум**» (пояснення).

Ми навели простіший варіант *дедуктивно-номологічного пояснення*. Він допускає різноманітні модифікації та узагальнення. В загальному випадку до експланансу може входити кілька загальних та часткових тверджень ($L_1, L_2, L_3 \dots$), а також кілька початкових умов ($C_1, C_2, C_3 \dots$), а висновком може бути послідовність логічних висновків. На місці експланандуму може бути як опис окремої події, так і загальне твердження (закон), і навіть теорія. Карл Гемпель розробив варіант *індуктивно-імовірнісного пояснення*, в якому загальне положення, що використовується для пояснення, має ймовірісно-статистичний характер.

Загальна схема *дедуктивно-номологічного пояснення* така:

$L_1, L_2, L_3 \dots$	– експлананс
$C_1, C_2, C_3 \dots$	– початкові умови
E	– логічний висновок
	– експланандум

Відзначимо тут дві найбільш характерні *особливості* дедуктивно-номологічного пояснення. Найважливіша з них, очевидно, полягає в тому, що цей спосіб пояснення надає пояснюючій події необхідний характер. Адже спосіб ґрунтується на логічному виведенні пояснюючого положення з деяких засновків, і якщо ці засновки істинні, то виведене положення (тобто

пояснення) також має бути істинним. Інакше кажучи, при дедуктивно-номологічному поясненні деякої події вказується причина чи умови існування цієї події, і якщо причина має місце, то з природною необхідністю повинен існувати також її наслідок. Ми пов'язуємо пояснюючу подію з іншими подіями та вказуємо на закономірний характер цих зв'язків. Тому, якщо вказані закони правильні та наявні умови їх виконання, то розглядувана подія повинна мати місце.

Друга важлива особливість дедуктивно-номологічного пояснення тісно пов'язана з попередньою. Загальне твердження, що входить в його експлананс, має бути законом природи, тобто виражати необхідний зв'язок явищ. Інакше ми не зможемо отримати пояснення. За своєю логічною формою закон природи не відрізняється від так званих випадково істинних узагальнень, тобто деяких загальних тверджень, які внаслідок випадкових подій зробились істинними, наприклад: «Усі мешканці нашого будинку мають українські паспорти»; «Усі члени Вченої ради нашого університету – одружені»; «Деякі пасажери маршрутки не мають проїзних квитків» і т.ін. І закони природи, і випадково істинні узагальнення виражаються загальними висловлюваннями, однак випадково істинні узагальнення не можна використовувати для пояснення. Наприклад, нехай істинний вислів: «Усі мої друзі знають іспанську мову». Хтось запитує про одного з моїх друзів: «Чому Тарас так добре володіє іспанською мовою?» Я «пояснюю» йому: «Тарас – мій друг, а всі мої друзі добре знають іспанську мову, ось чому Тарас добре володіє іспанською». Звичайно, це ніяке не пояснення: дружба з кимось не є причиною доброго володіння іноземною мовою, і, можливо, вже завтра моє узагальнення стане хибним, якщо мені пощастить потоваришувати з людиною, яка не знає іспанської мови.

Але відрізнити закон від випадково істинного узагальнення може тільки наукова теорія: якщо загальне висловлювання включене в теорію, то воно виражає закон природи; якщо ж загальне висловлювання не є елементом теорії, то, швидше за все, воно лише випадково істинне.

Якщо для пояснення природних явищ і фактів використовується дедуктивно-номологічна схема, то для суспільних наук, зокрема, і для економічної науки, яка має справу з поясненням дій людини, пропонуються інші форми пояснення. У першій

статті К. Гемпеля про проблему пояснення міститься спроба поширити дедуктивно-номологічну схему на сферу історії. У відповідь на це канадський філософ У. Дрей [5] постарався показати, що в історії використовуються інші типи пояснень, зокрема, один підхід, який він назвав «раціональне» пояснення.

Суть *раціонального пояснення* У. Дрея полягає в наступному. При поясненні вчинку деякої історичної особи історик намагається розкрити ті мотиви, якими керувалася дана особа, і показати, що в світлі цих мотивів вчинок був розумним, тобто *раціональним*.

Поява моделі У. Дрея викликала жваву полеміку серед методологів науки на тему: чи можна вважати раціональне пояснення науковим? Представники методології природознавства стверджували, що дедуктивно-номологічна схема пояснення універсальна, вона повинна використовуватися при поясненні в будь-якій сфері, а модель пояснення У. Дрея ненаукова, бо вона не використовує закони. Якщо «пояснити» означає «підвести пояснюче під закон», то раціональне пояснення не можна вважати істинно науковим поясненням.

Їх противники вказували на те, що оголошувати дедуктивно-номологічну схему пояснення єдино науковою – означає вважати, що ідеали і норми наукового дослідження, вироблені сучасним природознавством, універсальні, а ті дисципліни, в яких ці норми порушуються, виключити з числа наук. З цим не можна погодитися. Суспільні науки і, звичайно, економічна наука – повноправні члени співдружності наук, хоча і відмінні від наук про природу. І цьому можна дати таке *дедуктивно-номологічне пояснення*.

Дійсно:

людина – фрагмент природи	експлананс (це закон)
людина здійснює вчинки	початкові умови
логічний висновок: мотиви вчинків людини, як раціональні, так і нераціональні, зумовлені законами природи	експланандум

Відмінності економіки та інших суспільних наук також можна дати дедуктивно-номологічне пояснення:

Ідеали та норми наукового дослідження, які напрацьовані сучасним природознавством, універсальні; людина – фрагмент природи	експананс
сучасне природознавство не може пояснити поведінку людини	початкові умови
логічний висновок: методи сучасного природознавства не досягли того рівня загальності, при якому їх можна було б поширити на науки про людину та людську поведінку	експанандум

Через це порушення ідеалів і норм природно-наукового дослідження при застосування їх у галузі суспільних наук повинно розглядатися як свідчення обмеженої справедливості цих норм.

Хоча У. Дрей одним із перших привернув увагу до особливості пояснення в історії, його власна модель страждала щонайменше двома суттєвими недоліками. Один із них – це неясність поняття раціональності, на яке опирається дана модель. Історик не може керуватися тим стандартом раціональності, який поширений в його часі. Він повинен реконструювати уявлення про раціональність суспільством досліджуваної ним епохи. Більше того, йому потрібно встановити, яким уявленням про раціональність керувався той самий індивід, вчинок якого потрібно пояснити. Якщо взяти до уваги те, що навіть сучасне уявлення про раціональне надто розмите, то доводиться визнати, що історична реконструкція поняття раціональності є надто складним і невизначеним завданням.

Другий недолік полягає в істотному обмеженні сфери застосування раціонального пояснення. З точки зору У. Дрея, пояснити деякий вчинок – означає показати, що він базувався на розумному розрахунку. Критики відразу вказали на те, що зазвичай людина діє без будь-якого розрахунку – під впливом імпульсу, бажання, пристрасті. Тому розглядувана модель може бути використана лише для пояснення порівняно невеликої кількості людських вчинків, які були зроблені після серйозних роздумів. Саме ці досить очевидні слабкості раціонального пояснення У. Дрея і

призвели до того, що незабаром воно поступилося місцем телеологічному, мотиваційному або, як стали його називати, *інтенціональному*¹⁴ поясненню. Останнє не пов'язане з поняттям раціональності, воно охоплює досить широку сферу людської діяльності та вчинків.

Сутність *інтенціонального пояснення* полягає в тому, що воно вказує на наміри, мету суб'єкта, що вчиняє дію. Наприклад, ми бачимо людину, яка біжить, і хочемо пояснити, чому вона біжить. Пояснення полягає у вказівці на мету, яку переслідує суб'єкт: він хоче встигнути на потяг, тому і біжить. При цьому тут зовсім не йдеться про оцінку раціональності його вчинку, і ми не запитуємо навіть, чи вважає він сам, що вчиняє раціонально. Для пояснення досить зазначити, що його мета, або *інтенція*, полягають «в тім-то і тім-то».

Логічною формою *інтенціонального пояснення* є так званий «практичний силогізм»¹⁵. Поділ висновків на теоретичні та практичні сягає ще часів Арістотеля. Один із посилів практичного висновку націлений на деякий результат або мету, а інший посил вказує на засоби для досягнення цієї мети. Висновок є описом дії. Тому це міркування і називається практичним силогізмом. Його приблизна схема виглядає так:

агент *N* має намір одержати *a*
N вважає, що для одержання *a* потрібно вчинити дію *b*
N вчиняє дію *b*

Очевидно, це одна з простіших схем практичного міркування. Її можна узагальнити шляхом введення в засновки вказівок на час, на відсутність перешкод для дії, на відсутність у агента іншої мети в цей момент часу і т.ін. Проте всі характерні особливості пояснення цього типу представлені вже в цій простій схемі. Такі схеми пояснення широко використовуються в суспільних науках

¹⁴ **Інтенціональність** (лат. *Intentio* — намір, прагнення) — властивість свідомості бути спрямованою на деякий об'єкт.

¹⁵ **Силогізм** (грец. συλλογισμός — міркування) — міркування, що складається з трьох простих атрибутивних висловлювань: двох засновків і одного висновку.

– історії, соціології, юридичних, економічних дисциплінах і т.ін. Наприклад, мета підприємства – одержання прибутку.

Дискусії про проблеми наукового пояснення спроможні інколи створити враження, що захисники специфічного характеру пояснень у суспільних науках взагалі заперечують наявність закону, скажімо, в історії розвитку людського суспільства. Дійсно, питання часом ставиться так: або *дедуктивно-номологічна схема* та визнання законів, або тільки *інтенціональне пояснення* та заперечення законів. Загалом позиція «інтенціоналістів» значно м'якша: відстоюючи специфіку інтенціонального пояснення в порівнянні з дедуктивно-номологічним, вони, зазвичай, згодні з тим, що і в галузі суспільних наук у багатьох випадках при поясненні використовуються закони та дедуктивно-номологічна схема.

Зокрема, в історії та економіці вчені широко використовують природничо-наукові закони для оцінки й критики історичних свідчень, при реконструкції способів зведення споруд давнини, при аналізі господарської діяльності та її результатів у стародавніх державах і т.ін. При поясненні великих історичних подій – воєн, повстань, революцій, падінь держав – історик опирається на закони суспільного розвитку. Кожна значна історична подія є *єдністю необхідного та випадкового*.

Необхідна, глибинна сторона суспільних подій та процесів отримує *гіпотетико-дедуктивне* пояснення, що включає посилення на соціальні закони. Навіть дії окремих осіб – тією мірою, якою ці особи представляють певні суспільні верстви та групи, – можуть бути пояснені за допомогою дедуктивно-номологічної схеми як дії, які типові для даного прошарку і впливають із його соціально-політичних інтересів. Проте історія свідчить не лише про те, що мало статися, але й показує, як це реально сталося. Її цікавить не тільки необхідна сторона історичних процесів, але й ті випадковості, які супроводжували здійснення необхідного. Тому історик не може відволіктися від конкретних історичних особистостей, діяльність яких була включена в ту чи іншу історичну подію, від їхніх думок та почуттів, цілей та бажань. При поясненні поведінки окремих осіб дедуктивно-номологічна схема не застосовується. У цих випадках розуміння досягається за допомогою інших видів пояснення, зокрема, розглянутих вище.

Далі коротко проаналізуємо *передбачуючу функцію* теорії.

Пояснення відомих явищ не тільки дає нам їх більш глибоке розуміння, але слугує також основою для передбачення нових, ще не відомих фактів.

Передбаченням називають виведене із закону або теорії висловлювання про факти, ще не встановлені спостереженням або експериментом

За своєю логічною структурою передбачення збігається з поясненням:

- наявний деякий загальний закон: "Кожна нитка, навантажена понад межі своєї міцності, рветься";
- доповнюємо істинне часткове твердження: «Межа міцності цієї нитки 2 кг. На неї збираються підвісити вантаж у 3 кг»;
- робимо висновок про те, що має бути істинним часткове твердження: «Ця нитка розірветься».

Однак, незважаючи на тотожність логічних структур, між *поясненням* та *передбаченням* є принципова відмінність. В обох випадках ми маємо справу з логічним висновком, але при поясненні відштовхуємося від істинності висновку (нитка порвалася) і шукаємо засновки, з яких він випливає, а при «проорокуванні» ми рухаємося від відомих посилок і стверджуємо, що висновок має бути істинним. При поясненні неправильними можуть виявитися наші засновки, у передбаченні може бути помилковим висновок.

Справжнє наукове пояснення, що опирається на знання причинних зв'язків між явищами дійсності, тобто на закон, може бути основою передбачення. Якщо експлананс пояснення містить закон, а не випадкове істинне узагальнення, то, змінюючи окремі умови, ми можемо вивести із цього закону висловлювання про ті факти, які ще були встановлені нами дослідним шляхом. Наприклад, нам відомо, що «Чим важчий човен, тим швидше він пливе за течією». З цього закону ми можемо вивести передбачення: «Весло, що впало з човна у воду і пливе за течією, має відстати від човна».

Характерна особливість передбачення полягає в тому, що воно завжди стосується невідомих подій: або тих об'єктів і

ситуацій, які ще не існують у сьогоднішні і лише виникнуть у майбутньому, або об'єктів, які вже існують, але ще не стали предметом спостереження чи експерименту. Наприклад, метеоролог може передбачити погоду на завтра, але може зробити прогноз і про те, які погодні умови нині в тому районі, де тепер відсутні спостереження.

Передбачення можуть стосуватися й подій минулого – у цьому випадку їх називають *ретросказаннями*. Подряпини на валунах дозволяють геологу зробити висновок про те, що через цю місцевість багато років тому рухався льодовик. Такий висновок буде ретросказанням.

Пояснення та передбачення відіграють величезну роль у науці та житті суспільства. Практична та виробнича діяльність людей була б неможлива, якби люди не вміли пояснювати події навколишнього життя та передбачати результати своїх дій. Свідома постановка мети, попередній розрахунок способів та засобів її досягнення принципово відрізняють діяльність людини від активності тварини. Будь-яка свідомо дія людини спирається на передбачення її результатів. Глобалізація економічної діяльності та очевидність колосального впливу цієї діяльності на природу ще більше актуалізує пояснювальну, світоглядну та передбачувальну функції науки, потребуючи її розвитку. У цьому випадку повинні з'являтися загальніші, точніші теорії. При цьому "старі" теорії стають частиною або елементом цієї загальної теорії. Так, механіка Ньютона стала частиною загальної квантової механіки, або математичний аналіз зробився частиною функціонального аналізу і т.д.

2.4. Приклади наукових законів і теорій

Наведемо тут кілька яскравих прикладів наукових теорій та законів людства.

Приклад 1. Теорія Великого Вибуху

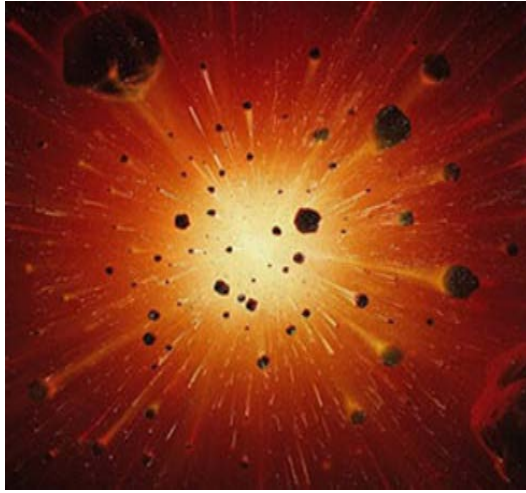
Якщо варто знати хоча б якусь одну наукову теорію, то нехай це буде теорія, яка спроможна пояснити людству – коли і як утворився Всесвіт і як він досягнув теперішнього свого стану. Тоді настав час познайомитися з однією із таких теорій: «Теорією Великого Вибуху». Це фізико-космологічна теорія про ранню стадію еволюції Всесвіту з надзвичайно щільного та гарячого стану, який існував приблизно 13,8 млрд років тому.

На основі знаменитих досліджень, проведених Е.Габблом¹⁶, Ж. Леметром¹⁷, А. Ейнштейном¹⁸, теорія Великого Вибуху постулює, що Всесвіт зародився приблизно 13,8 млрд років тому внаслідок масивного розширення. Вважається, що якийсь час Всесвіт з усією своєю теперішньою матерією був зосереджений в одній точці, меншій за розміри атома, і в один момент, у вигляді вибуху, він почав розширюватися.

¹⁶ **Едвін Павелл Габбл** (20 листопада 1889 – 28 вересня 1952) — американський астроном, дослідник галактик, позагалактичних туманностей, створив класифікацію галактик.

¹⁷ **Жорж Леметр** (17 липня 1894 – 20 червня 1966) — бельгійський католицький священник, астроном і математик, один з авторів теорії Великого Вибуху.

¹⁸ **Альберт Ейнштейн** (14 березня 1879 – 18 квітня 1955) — американський, німецький та швейцарський фізик-теоретик, лауреат Нобелівської премії з фізики 1921 р., один з найвизначніших фізиків та вчених ХХ ст.



Цей рух продовжується й до сьогодні, а сам Всесвіт постійно розширюється, тобто розлітається.

Теорія Великого Вибуху одержала широку підтримку в наукових колах після того, як А. Пензіас¹⁹ і Р. Уїлсон²⁰ виявили космічний мікрохвильовий фон у 1965 р. З допомогою радіотелескопів два астрономи зафіксували космічний шум, або статистику, яка не розсіюється з часом. У співпраці з принстонським дослідником Р. Діке пара вчених підтвердила гіпотезу Діке про те, що початковий Великий Вибух залишив після себе випромінювання низького рівня, яке можна виявити по всьому Всесвіту.

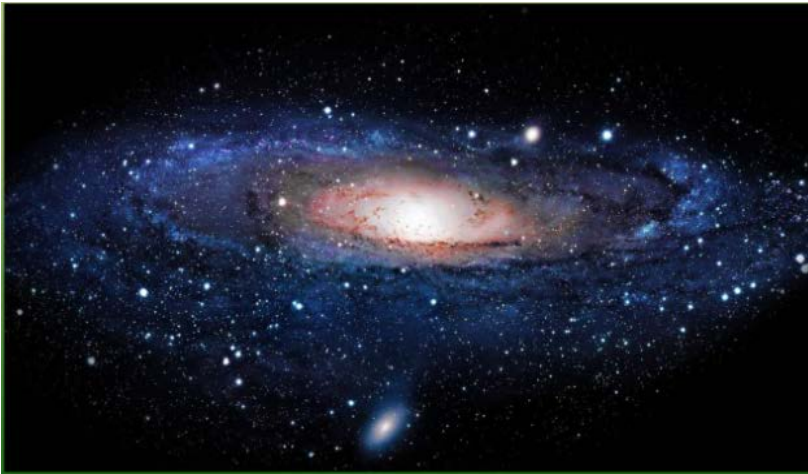
Приклад 2. Закон космічного розширення Габбла

Давайте знову повернемося до результатів досліджень Е.~Габбла. У той час, коли в 20-х роках минулого століття бушувала «Велика депресія», Габбл виступив з новаторським астрономічним дослідженням, яке дозволило йому встановити,

¹⁹ **Арно Аллан Пензіас** (нар. 26 квітня 1933 р.) – американський фізик, радіофізик і астроном, лауреат Нобелівської премії з фізики 1978 р. «за відкриття мікрохвильового реліктового випромінювання».

²⁰ **Роберт Вудро Вільсон** (10 січня 1936 р.) – американський фізик і радіоастроном, лауреат Нобелівської премії з фізики 1978 р. «за відкриття мікрохвильового реліктового випромінювання».

що, крім нашої галактики Чумацький Шлях, існує ще багато інших галактик, і всі вони «мчать геть» від нашої галактики.



Для того, щоб кількісно оцінити швидкість цього галактичного руху, Габбл запропонував закон космічного розширення, який згодом назвали загоном Габбла. Цей закон формулюється так:

«швидкість розбігання двох галактик прямо пропорційна відстані між ними»

Закон Габбла допускає аналітичний опис у вигляді такої рівності:

$$v = H_0 \times d.$$

Тут v – швидкість віддалення галактик, d – відстань між галактиками у мегапарсеках²¹, а H_0 – стала Габбла.

Стала H_0 розраховувалась при різних значеннях протягом досить тривалого часу. За дослідженнями 2018 р. стала Габбла мала значення

$$H_0 = 67,77 \pm 1,30 \frac{\text{км}}{\text{с} \cdot \text{Мпк}}.$$

²¹ **Парсék** (скорочено пк) — поширена в астрономії позасистемна одиниця вимірювання довжини – відстань, із якої середній радіус земної орбіти, перпендикулярний до променя зору, видно під кутом 1". Назва є скороченням від паралакс-секунда.

Якщо вважати, що швидкість розширення Всесвіту стала, то величина $1/H_0$ визначає час від моменту Великого Вибуху, або вік Всесвіту. Він приблизно дорівнює 13,8 млрд років.

Закон Габбла є основним методом обчислення відстані до далеких міжгалактичних об'єктів.

Приклад 3. Закони планетарного руху Кеплера

Протягом століть вчені сперечалися один з одним та з релігійними лідерами про орбіти планет, особливо про те, чи обертаються вони навколо Сонця. У XVI ст. М. Коперник висунув свою концепцію геліоцентричної Сонячної системи, в якій планети обертаються навколо Сонця, а не Землі, як уважалося раніше. Однак лише завдяки дослідженням Й. Кеплера²², який опирався на відомі праці Т. Брага²³ та інших астрономів, з'явилася чітка наукова основа для руху планет.

Три закони планетарного руху, сформульовані Кеплером на початку XVII ст., описують рух планет навколо Сонця:

I. Орбітою планети є еліпс, де в одному з фокусів розташоване Сонце;

II. Радіус-вектор планети за рівні проміжки часу описує рівновеликі площі;

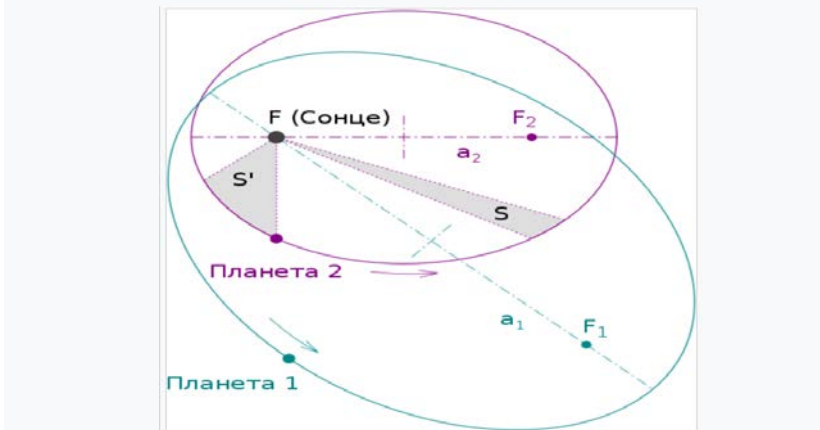
III. Квадрати зоряних періодів обертання планет відносяться як куби великих півосей їхніх орбіт.

Отже, перший з цих законів, який називається законом орбіт, стверджує, що планети обертаються навколо Сонця по еліптичних орбітах, при цьому Сонце знаходиться в одному із фокусів орбіти. Другий закон, закон площ, каже, що лінія, яка з'єднує планету із Сонцем, утворює рівні площі через рівні проміжки часу. Іншими словами, якщо вимірюємо площу, утворену намальованою лінією від Землі до Сонця, і відстежуємо рух Землі протягом 30 днів, площа буде однаковою, незалежно від положення

²² **Йоганн Кéплер** (27 грудня 1571 – 15 листопада 1630) — німецький астроном, математик, філософ, астролог та оптик, відомий відкриттям законів руху планет.

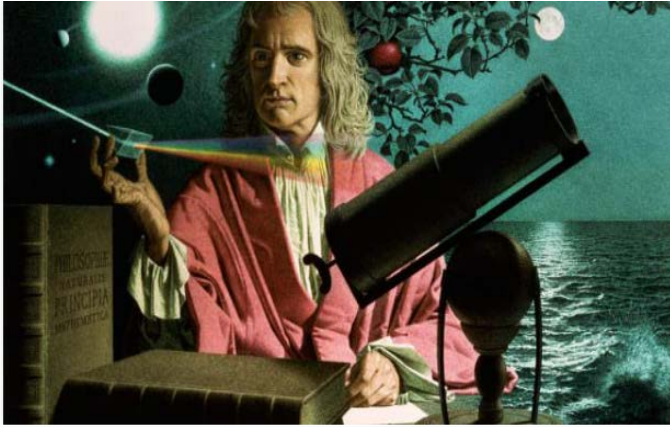
²³ **Тіхо Бра́ге** (14 грудня 1546 – 24 жовтня 1601) – данський астролог, астроном та алхімік.

Землі щодо початку відліку. Третій закон, закон періодів, дозволяє встановити чіткий взаємозв'язок між орбітальним періодом планети та відстанню до Сонця. Завдяки цьому закону ми знаємо, що планета, яка відносно близька до Сонця, на зразок Венери, має набагато коротший орбітальний період, ніж далекі планети, на зразок Нептуна.



Приклад 4. Закони Ньютона

Сьогодні для більшості людей це виглядає як звична річ, але понад 300 років тому ідея видатного дослідника І. Ньютона про взаємне притягання тіл мала революційний ефект. Закон все-світнього тяжіння був відкритий ним під час прогулювання вечірнім садом і роздумами над проблемами фізики. У цей момент з дерева Ньютона на голову впало яблуко, знамените яблуко Ньютона, яке й привело вченого до прозріння.



Гравітаційний закон Ньютона стверджує, що

«сила F притягання між двома тілами мас M і m прямо пропорційна добутку їх мас і обернено пропорційна квадрату відстані r між ними:

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

тут G – гравітаційна стала, значення якої дорівнює

$$6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \gg$$

Цей закон займає ключове місце в небесній механіці та астрономії.

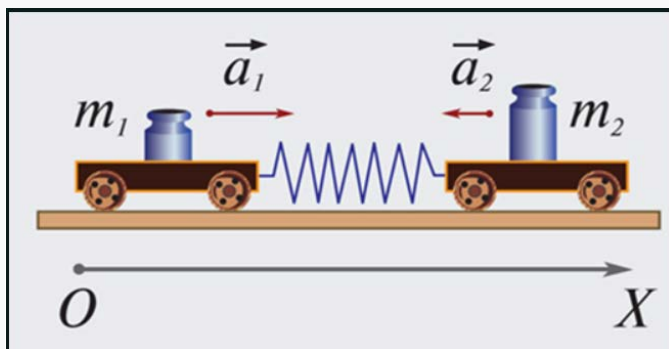
Якщо ми вже заговорили про одного з найвидатніших вчених, які коли-небудь жили на Землі, давайте поговоримо про інші знамениті закони Ньютона. Його три закони руху складають суттєву частину сучасної фізики. Ці закони, як і багато інших законів фізики, елегантні в своїй простоті.

Перший закон Ньютона формулюється так:

«всьяке тіло продовжує зберігати стан спокою або рівномірний і прямолінійний рух, доки цей стан не змінять сили, прикладені до нього»

Цей закон постулює існування інерційних систем відліку. Тому він також відомий ще як «Закон інерції». Інерція – це властивість тіла зберігати швидкість свого руху незмінною тоді, коли на нього не діють інші сили. Тому, щоб змінити швидкість руху тіла,

на нього потрібно подіяти деякою силою. Для кульки, що котиться по підлозі, такою силою може бути тертя між кулькою та підлогою або дитина, яка вдарить по цій кульці в іншому напрямку. Природно, що результат дії однакових за величиною сил на різні тіла буде різним. Це означає, що різні тіла мають різну інертність.

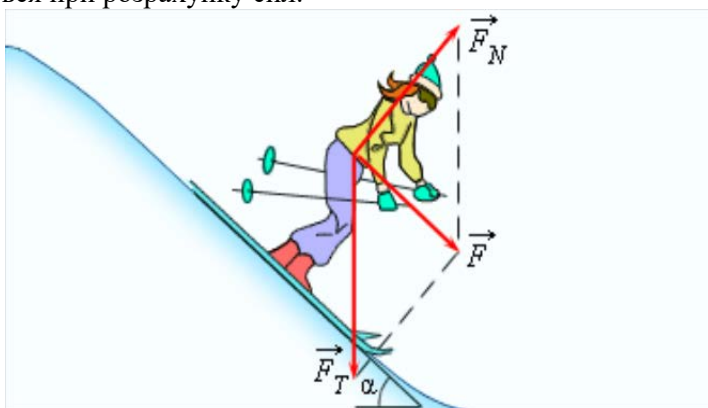


Другий закон Ньютона стверджує, що

«прискорення \vec{a} , якого набуває тіло внаслідок дії сили \vec{F} , прямо пропорційне цій силі та обернено пропорційне масі m тіла:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

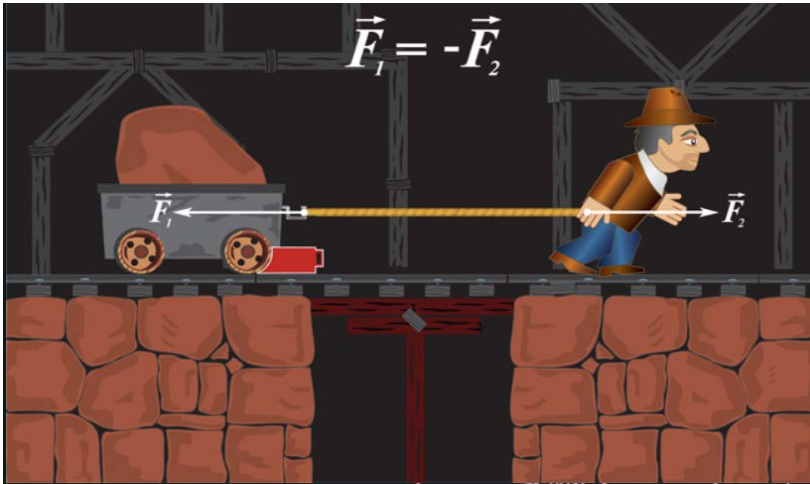
Завдяки прискоренню, лижник, який спускається з гірки, володіє особливим вектором у напрямку його руху, який враховується при розрахунку сил.



Третій закон Ньютона також доволі змістовний, він стверджує, що

«сили \vec{F}_1 і \vec{F}_2 , з якими тіла діють одне на одне, напрямлені вздовж однієї прямої, рівні за модулем і протилежні за напрямом: $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ »

Згідно з цим законом, сили виникають лише попарно, при цьому довільна сила, яка діє на тіло, має джерелом походження інше тіло. Інакше кажучи, завжди сила – це результат взаємодії кількох тіл.



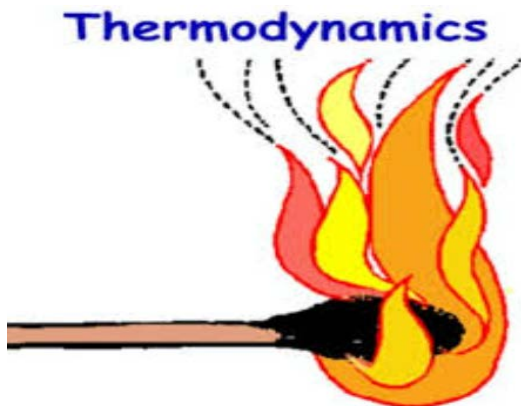
Приклад 5. Закони термодинаміки

Британський фізик і письменник Ч.П. Сноу²⁴ якось сказав, що невчений, який не знав другого закону термодинаміки, був як вчений, який не читав Шекспіра. Ця заява Сноу підкреслює важливість і необхідність навіть людям, далеким від науки, знати закони термодинаміки.

²⁴ **Чарлз Персі Сноу** (15 жовтня 1905 – 1 липня 1980) — англійський письменник-реаліст, фізик, хімік і державний діяч.

Термодинаміка – це наука про те, як енергія працює в системі, чи то двигун автомобіля чи ядро Землі. Її можна звести до кількох базових законів, які Сноу популярно окреслив так:

«Ви не можете виграти»;
«Ви не уникнете збитків»;
«Ви не можете вийти з гри».



Давайте трішки розберемося з цим. Кажучи, що «Ви не можете виграти», Сноу мав на увазі те, що оскільки матерія та енергія зберігаються, то неможливо одержати одне, не втративши інше. Це також означає, що для роботи двигуна внутрішнього згорання необхідно постачати паливо, проте за відсутності ідеально замкнутої системи деяка кількість тепла при згоранні неминуче буде виходити у відкритий світ, що приводить до другого закону.

Другий закон – «збитки неминучі» – означає, що у зв'язку зі зростанням ентропії²⁵ неможливо повернутися до попереднього вихідного стану. Енергія, яка сконцентрована в одному місці, завжди буде спрямовуватися до місць з більш низькою концентрацією.

²⁵ **Ентропія** (безлад, розсіювання) – це міра розупорядкованості внутрішньої структури самоорганізованих систем.

Нарешті, третій закон – «Ви не можете вийти з гри» – стосується «абсолютного нуля», тобто самої найнижчої теоретично можливої температури $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Коли система досягає абсолютного нуля, рух молекул припиняється, а отже, ентропія досягає найнижчого значення. Але в реальному світі досягти абсолютного нуля неможливо – можна лише дуже близько наблизитись до нього.

Приклад 6. Закон Архімеда

Після того, як древній грек Архімед відкрив свій принцип плавучості, він нібито вигукнув «Еврика!» і кинувся голяком бігти по Сіракузах, сповіщаючи про своє відкриття. Ось настільки важливе його відкриття. Архімед виявив цей принцип, коли помітив, що вода у ванній піднімається при зануренні в неї його тіла.

Закон Архімеда гласить:

«на кожне тіло, занурене в рідину/газ, діє виштовхувальна сила P , що дорівнює вазі витісненої цим тілом рідини/газу:

$$P = g\rho V,$$

де g – прискорення вільного падіння, ρ – густина рідини/газу, а V – витіснений об'єм»



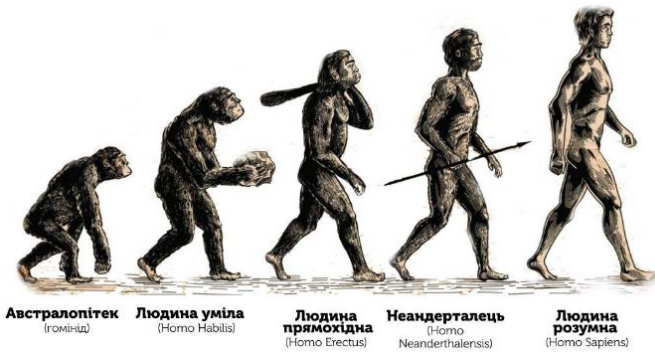
Приклад 7. Теорія Дарвіна

Тепер, коли ми з'ясували деякі з основних понять про те, з чого зародився Всесвіт і як фізичні закони впливають на наше повсякденне життя, давайте звернемо увагу на форму людини й з'ясуємо, як «ми дійшли да такого стану».

На думку багатьох вчених, усе життя на Землі має одного предка. Але для того, щоб утворилася така велика різниця між

усіма живими організмами, деякі з них повинні були перетворитися в окремий вид.

Загалом, ця диференціація відбулася завдяки еволюції. Популяції живих організмів та їх риси пройшли через механізми мутації. Ті, у кого риси були більш вигідними для виживання, на кшталт коричневих жаб, які відмінно маскуються в болоті, були природним способом вибрані для виживання. Ось звідки походить термін «природний добір».



Основні засади теорії еволюції через природний добір сформулював Ч. Дарвін в 1958 р. у своїй праці «Про походження видів». Теорія еволюції є основою для сучасної біології.

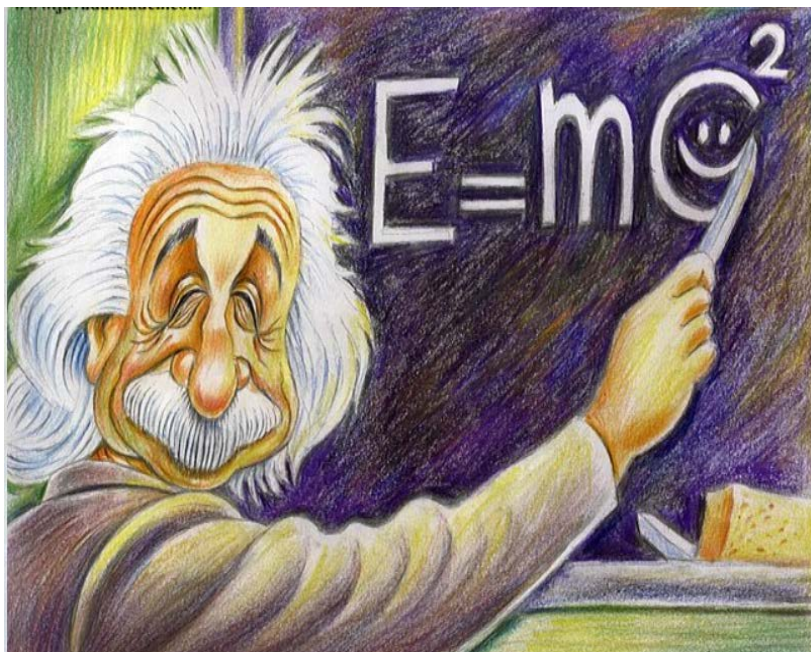
Приклад 8. Загальна теорія відносності

Загальна теорія відносності А. Ейнштейна була й залишається найважливішим відкриттям, яке назавжди змінило наш погляд на Всесвіт. Головним проривом Ейнштейна була заява про те, що простір і час не абсолютні, а гравітація – це не просто сила, прикладена до об'єму чи маси. Швидкість гравітації пов'язана з тим, що маса викривляє самий простір і час.

Щоб усвідомити це, уявімо собі, що ми йдемо крізь Землю по прямій лінії в східному напрямку, наприклад, із північної півкулі. Через якийсь час, якщо спробувати визначити наше місце знаходження, ми будемо набагато південніше і східніше нашого вихідного положення. Це тому, що Земля опукла. Щоб рухатись прямо на схід, нам потрібно врахувати форму Землі та рухатись

під кутом дещо на північ. Порівняймо круглу кульку та аркуш паперу.

Простір – це значною мірою те ж саме. Наприклад, пасажиром ракети, що летить навколо Землі, буде здаватися, що вони летять по прямій у просторі. Однак насправді простір-час навколо них згинається під дією гравітації Землі, змушуючи їх одночасно рухатись уперед і залишатися на орбіті Землі.



Теорія Енштейна справила величезний вплив на майбутнє астрофізики та космології. Вона також пояснила невелику та несподівану аномалію орбіти Меркурія, показала, як вигинається світло зірок та заклала теоретичні основи для чорних дірок.

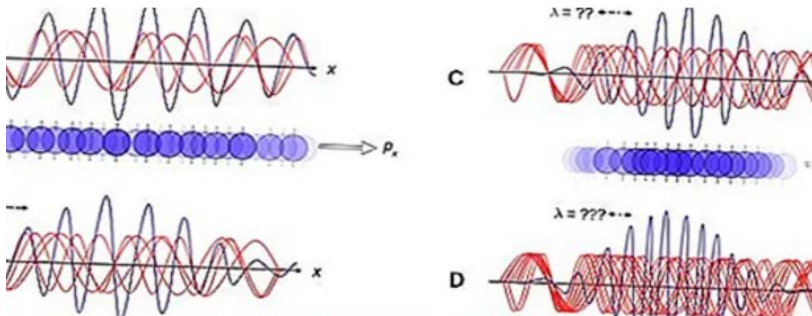
Приклад 9. Принцип невизначеності Гейзенберга

Розширення теорії відносності Енштейна розповіло нам більше про те, як функціонує Всесвіт, і допомогло закласти основу для квантової фізики, що призвело до зовсім несподіваного конфузу теоретичної науки. У 1927 р. усвідомлення того, що всі

закони Всесвіту в певному контексті гнучкі, привело до приголомшливого відкриття німецького вченого В. Гейзенберга²⁶.

Постулюючи свій принцип невизначеності, Гейзенберг зрозумів, що неможливо одночасно знати з високим ступенем точності дві властивості елементарної частинки. Можна знати положення електрона з високим ступенем точності, але не його імпульс, і навпаки.

Пізніше Н. Бор²⁷ зробив відкриття, яке допомогло пояснити принцип Гейзенберга. Бор з'ясував, що електрон володіє властивостями як частинки, так і хвилі. Концепція стала відомою як корпускулярно-хвильовий дуалізм і лягла в основу квантової фізики. Тому, коли ми вимірюємо положення електрона, ми визначаємо його як частинку в конкретній точці з невизначеною довжиною хвилі. Коли ми вимірюємо імпульс, ми розглядаємо електрон уже як хвилю, а отже, можемо знати амплітуду її довжини, але не положення.



Приклад 10. Расова теорія Гюнтера

Крім корисних наукових теорій, на жаль, були й такі, що принесли багато горя людству. Однією з таких є расова теорія Гюнтера – концепція про нерівноцінність рас, їх здатності до

²⁶ **Вёрнер Карл Гейзенберг** (5 грудня 1901 – 1 лютого 1976) – німецький фізик-теоретик, один із творців квантової механіки, лауреат Нобелівської премії з фізики 1932 р.

²⁷ **Нильс Гёнрик Давид Бор** (7 жовтня 1885 – 18 листопада 1962) – данський фізик-теоретик, один із творців сучасної фізики, лауреат Нобелівської премії з фізики 1922 р.

розвитку, праці та, навпаки, схильності до деградації. Вона розроблена расовим теоретиком Г. Гюнтером²⁸ у 1925 р.

Ця теорія виділяє основні типи людей за антропологічними ознаками – черепним показником, пропорціями тіла, обличчя, абсолютним розмірам і пігментацією, тобто кольором шкіри, волосся та очей. Кожному типу приписуються певні психічні та розумові якості. При цьому домінуючою расою в цій теорії вважалась нордична. Нордична раса – це тип європеїдної раси, яку антропологи кінця XIX ст. – початку XX ст. виокремлювали з кавказької раси. Людей нордичного типу вони описували як високих на зріст світловолосих, світлошкірих, світлооких, з випнутою потиличною кісткою та вузьким черепом. Вважалося, що ці люди переважають у країнах Північної Європи – нордичних країнах, звідси й походить назва раси.

Гюнтер виділяв шість європейських субрас: нордичну, динарську, західну – середземноморську, східну – альпійську, фальську та східно-балтійську раси. Кожен європейський народ розглядався ним як результат змішування цих рас, при цьому в німців переважала нордична компонента. Семіти²⁹, яких він відносив до неєвропейських рас, виступали тут повною протилежністю нордичній расі. На його думку, вони здатні вносити лише смуту та заворушення, і становили особливу небезпеку для німецького народу: при подальшому змішуванні з семітами, Німеччина мала перетворитися на «європейсько-азіатсько-африканське расове болото».

Згідно з теорією Гюнтера, нордична раса мала особливу цінність для німецькомовних народів. Ця раса вважалася найвищою расою на Землі. Гюнтер виступав за збереження її чистоти та був противником змішування рас.

Теорія Гюнтера лягла в основу нацистської расової теорії Гітлера та визначила політику расової гігієни, дискримінації й

²⁸ **Ганс Фрідріх Карл Гюнтер** (16 лютого 1891 – 25 вересня 1968) — німецький письменник, расознавець, еугеніст, автор наукових праць із расової теорії про переваги нордичної раси.

²⁹ **Семіти** — група народів, які населяли або населяють Східну та Північну Африку й частину Азії, мова яких належить до семітської групи мов; до них належать стародавні ассирійці, вавилоняни, фінікійці та ін., а також сучасні араби, євреї, друзи, ассирійці.

геноциду, яка одержала державну підтримку в Третьюму Рейху. Євреї, як представники семітів, були позбавлені прав громадянства, мати власний бізнес, вступати в шлюб із німцями, здобувати освіту в державних установах тощо. Над ними відбувалися відверті акти насильства, а офіційна пропаганда була спрямована на розпалювання серед справжніх німців почуття ненависті й упередженості до євреїв. Спочатку расові закони, прийняті німецькими націонал-соціалістами, стосувалися тільки євреїв. Згодом ці закони були поширені ними на циган, негрів, слов'ян та представників деяких інших народів. У ході Другої світової війни ці нацистські репресії проводились також на окупованих німцями землях.



Україна, Бабин яр – «Дорога смерті»

Нацистська концепція расової гігієни означала необхідність розділяти людей на представників вищої раси та нижчих елементів. Вища раса всіляко підтримувалась, а відтворенню нижчих вимагалось запобігати.



Фашистський концентраційний табір смерті

Проводилася стерилізація алкоголіків, епілептиків, недоумкуватих та осіб із різними спадковими захворюваннями.

«Той, хто хворобливий, неповноцінний фізично та душевно, не має права увінчувати своє страждання в своїх дітях»

Адольф Гітлер

Унаслідок геноциду єврейського народу під час Другої світової війни загинуло понад 6 млн євреїв.

Завдання для самоконтролю

- 1. Наведіть визначення наукової теорії.*
- 2. Охарактеризуйте передумови виникнення наукової теорії.*
- 3. Яка теорія називається описовою, пояснювальною, а яка гіпотетичною концепцією?*
- 4. Які ви знаєте способи перевірки теорії?*
- 5. Наведіть визначення наукового закону.*
- 6. Коли з'явилося поняття наукового закону і яке його відношення до наукової теорії?*

7. У чому полягає різниця між генералізуючими та індивідуалізуючими науками?
8. Чи бувають науки, які не встановлюють власних наукових законів?
9. Що таке номологічне та казуальне пояснення явищ?
10. У чому полягає сутність емпіричного та теоретичного рівнів теорії?
11. Назвіть і сформулюйте основні структурні елементи наукової теорії.
12. Що називається фактуальним, метнальним та лінгвістичним рівнями ознаки та які між ними відмінності?
13. Для чого слугує ідеалізований об'єкт теорії?
14. У чому полягає сутність гіпотетико-дедуктивної структури пояснювальної теорії?
15. Що становлять собою редуційні пропозиції і яка в них потреба?
16. Назвіть основні групи законів.
17. Сформулюйте основні функції наукової теорії.
18. Хто є автором дедуктивно-номологічної моделі/схеми наукового пізнання?
19. Охарактеризуйте дедуктивно-номологічну модель наукового пізнання. Які особливості її застосування? Наведіть приклад.
20. У чому суть раціонального пояснення У. Дрея?
21. Які основні недоліки й переваги моделі раціонального пояснення У. Дрея?
22. У чому особливість моделі інтенціонального пояснення?
23. Наведіть логічну схему інтенціонального пояснення. Яке відношення до неї має Арістотель?
24. Охарактеризуйте передбачувану функцію теорії. Що називається ретросказанням?
25. Наведіть важливі приклади наукових законів і теорій.

Розділ 3

Елементи логіки

3.1. Логіка та її закони

Логіка походить від грецького *logos*, що одночасно означає мову, слово, поняття, висловлювання. Арістотель зазвичай вживав термін «логос» у сенсі «означення».

У сучасному розумінні,

Логіка – це наука про закони та форми правильного мислення

При її вивченні формується здатність чітко та зрозуміло висловлюватися, вміння обґрунтовувати власні ідеї та переконувати, а також критично оцінювати свої та чужі міркування.

Форма мислення – це спосіб зв'язку елементів думки

Основні логічні *форми мислення*:

- термін/поняття;
- судження;
- умовивід.

Термін – це вихідна, найпростіша форма думки, що відображає загальні суттєві ознаки предметів.

Судження – це форма мислення, в якій стверджується або спростовується зв'язок між предметом та його ознакою. Має властивість відображати або істину, або хибу.

Умовивід – найскладніша форма думки, яка полягає в одержанні нового судження (висновку) з наявних суджень (засновків).

Логіка як окрема наука вперше була систематизовано викладена древньогрецьким філософом Арістотелем, який сформулював основні закони правильного мислення:

- ✓ закон тотожності;
- ✓ закон несуперечності;
- ✓ закон виключення третього.

Пізніше був сформульований четвертий закон –

- ✓ закон достатньої підстави.

Розробка логіки здебільшого була зумовлена суспільною потребою. Громадяни античних часів брали активну участь у суспільному житті. Вільнонароджені чоловіки прагнули займати державні пости, що потребувало певної підготовки. У зв'язку з цим високо цінувалися так звані «вчителі мудрості» – софісти, які навчали грамоти, красномовства, мистецтва сперечатися і т.ін. Проте з часом ці вчителі почали винаходити способи обдурювання співрозмовника. Такі недобросовісні способи одержали назву «софізм», а слово «софіст» набуло негативного змісту.

Кілька прикладів класичних софізмів:

«Те, що ти не загубив, є у тебе. Але ти не губив хвоста, значить, він у тебе є. Отже, ти хвостатий»

«Я – людина. Ви – не я. Отже, ви не людина»

«Сидячий підвівся. Хто підвівся, той стоїть. Отже, сидячий стоїть»

«Ліки для хворого – це добро. Чим більше добра, тим краще. Отже, хворому потрібно давати якомога більше ліків»

Вплутуючись, наприклад, у таку суперечку

«Споримо, що я піднімав слона?»

ви задалегідь прирікаєте себе на програш:

«піднімав, але не підняв» чи «піднімав іграшкового...»

Або, відповідаючи на такі питання:

«- Чи знаєте ви, про що я хочу зараз вас запитати?»

«- Ні, не знаю»

«- Невже ви не знаєте, що брехати – погано?»

«- Знаю»

«- Але саме про це я і збирався у вас запитати. Виходить, ви знаєте те, чого не знаєте!»

Двозначність багатьох мовних виразів, приховані твердження в запитаннях, все це дозволяє софізму виглядати переконливим для невідповідної людини. Вміння користуватися софізмами передбачає знання основ логіки.

Саме як засіб захисту від софістики та брехні логіка й була задумана Аристотелем. У подальшому значний внесок у розвиток логіки як науки зробили середньовічні схоласти. Вони, зокрема, впровадили латинську термінологію. Англійський філософ Ф. Бекон заклав основи вчення про індуктивні умовиводи. Німецький філософ Г. Лейбніц сформулював закон «достатньої підстави». В середині XIX ст. виникла математична логіка. Відтоді аристотелева логіка стала називатися традиційною або формальною логікою.

Повернемося до логічних законів.

<p>Закон логіки – це необхідний внутрішній зв'язок між думками людини</p>
--

Закон тотожності формулюється так:

«Кожна думка в процесі міркувань має бути тотожна собі та не повинна мати більше одного значення».

Зміст цього закону пояснює мудрий Аристотель, стверджуючи:

«... Мати не одне значення – означає не мати жодного; якщо ж у слів немає конкретних значень, тоді втрачена всяка можливість розмірковувати один з одним, а в дійсності і з самим собою, адже неможливо ні про що мислити, якщо не мислити кожен раз про що-небудь одне».

Нехтування цим законом зазвичай призводить до помилки, яку називають «підміною поняття». Причиною помилки є:

- ✓ *логічна* – відсутність логічної культури, невимогливість до точності думки;
- ✓ *лінгвістична* – омонімічність мови;
- ✓ *психологічна* – асоціативність мислення.

Одним з поширених прикладів порушення закону тотожності – є фраза

«Студенти прослухали лекцію»

Слово «прослухали» можна зрозуміти двозначно: чи то студенти уважно слухали викладача, або вони все пропустили.

Доречним прикладом порушення цього закону також є такий жарт:

«- Я зламав ногу у двох місцях»

«- Більше не ходи в ці місця, щоб ще чогось не зламати»

Унаслідок більш складних порушень закону тотожності з'являються софізми, як:

«Що краще: вічне блаженство чи бутерброд?»

«Звичайно, що вічне блаженство!»

«А що може бути краще вічного блаженства?»

«Звичайно, що ніщо!»

«Але ж бутерброд краще, ніж ніщо, тому бутерброд краще за вічне блаженство»

Підступ тут у тому, що слово «ніщо» вживалося спочатку в значенні «жоден предмет чи явище», а згодом у значенні «відсутність чого-небудь».

Сформулюємо тепер *закон несуперечності*:

«Висловлювання та його заперечення не можуть одночасно бути істинними»

Наприклад, два судження – «песик чорний» і «песик білий» – не можуть бути одночасно істинними, якщо йдеться про одного і того ж самого песика, в один і той самий час та в одному й тому ж відношенні.

При порушенні цього закону виникає логічна помилка «суперечність у міркуванні». Наприклад:

«Закрий рот і їж»;

«Цей рижий кіт по всьому килиму залишив чорні шерстинки!»

При виникненні такої помилки найскладніше – це виявити суперечність. Фраза

«В дитинстві у мене не було дитинства»
не порушує закону суперечності, а от

«Зробив усну доповідь у письмовій формі»
вже порушує. Тут головне – зрозуміти, має місце гра слів чи суперечність.

Закон *виключення третього* формулюється так:

«Два суперечливі судження не можуть бути одночасно
хибними, одне з них завжди істинне»

Суть цього закону полягає в тому, що судження бувають протилежні та суперечливі. Протилежні судження завжди припускають існування деякого третього, проміжного варіанта. Наприклад, для суджень

«Дім великий»

і

«Дім маленький»

проміжним буде

«Дім середнього розміру»

Тоді як для суперечливих суджень немає ніякого третього варіанта. Наприклад, для суджень

«Дім великий»

та

«Дім невеликий»

третього варіанта не існує.

Отже, два суперечливих судження про один і той же предмет, в один і той же час і в одному й тому ж відношенні не можуть бути одночасно істинними і не можуть бути одночасно хибними.

Порушення цього закону призводить до появи логічної помилки «непослідовність у міркуванні». Довести міркування до логічного кінця означає встановити, яке із суперечливих суджень істинне, а яке хибне.

Далі сформулюємо *закон достатньої підстави*:

«Думка вважається істинною, якщо вона має достатню основу»

Тобто будь-яка думка для того, щоб мати вагу, обов'язково повинна бути підтверджена якимись аргументами. Причому ці аргументи мають бути достатніми для підстави вихідної думки, інакше кажучи, ця думка повинна впливати з них. Тут вдалим прикладом є відомий принцип «презумпції невинності» в юриспруденції, заснований на законі достатньої підстави. Цей принцип зобов'язує вважати людину невинною, навіть якщо вона свідчить проти себе, доти, поки її провина не буде повністю доведена якимсь фактом. Визнання вини не гарантує того, що людина дійсно вчинила злочин, тоді як улики й доказові факти – цілком можуть.

При порушенні цього закону виникає помилка «неаргументованих роздумів». Наприклад,

«Не ставте мені двійку. Я прочитав увесь підручник і, можливо, зможу щось відповісти»

Висновок не впливає із засновку: студент міг прочитати весь підручник, але з цього ще не впливає, що він зможе щось відповісти, адже – не факт, що він зрозумів прочитане та запам'ятав.

Закон достатньої підстави застерігає від поспішних висновків і допомагає розпізнавати дешеві сенсації та небилиці.

Досягнення формальної логіки застосовуються в юриспруденції, психології, лінгвістики, теорії керування, педагогіці та інших науках. Деякі розділи логіки є теоретичною основою математики, теорії інформації, кібернетики.

При вивченні логіки розвиваються:

- точне мислення та чітка мова;
- вміння переконувати та пояснювати свої думки;
- вміння спорити;
- звичка аналізувати свої та чужі міркування, що допомагає справлятися з софістикою й брехнею.

Але все ж таки головне значення логіки в тому, що вона привчає думати та посилює розумові здібності людини.

3.2. Термін

Ми означили логіку як науку про форми та закони правильного мислення. Перейдемо до вивчення цих форм, з яких найпростішою та фундаментальною є *термін*.

Термін – це найпростіша логічна форма думки, яка відображає предмети та явища в їх загальних суттєвих ознаках

Ознакою називають усе те, в чому предмети можуть бути подібні між собою або вони одне від одного різняться. Наприклад, голуб літає і комар літає, здатність літати – це та ознака, відносно якої голуб і комар схожі, і за цією ознакою вони відрізняються від собаки, яка літати не може.

Загальною називають ознаку, притаманну класу однорідних предметів. Якщо якісь предмети подібні щодо деякої ознаки, то їх можна об'єднати в групу, клас, який різниться від інших класів саме тим, що предмети, що входять до нього, мають цю ознаку. Наприклад, сніг білий, білий аркуш паперу, сіль біла і т.д. Можна об'єднати всі ці речі в клас «білих предметів», усім елементам якого притаманна загальна ознака – «бути білим».

Більшість ознак загальні, однак зустрічаються й поодинокі ознаки, яким відповідає єдиний предмет. Наприклад: «бути першим космонавтом», «бути чинним Президентом України».

Истотна ознака – це така риса, особливість предмета, яка необхідно йому притаманна, втративши яку він перестає бути собою, стає іншим предметом. Наприклад, сіль солена, олігарх володіє медійними засобами впливу на суспільство.

Неістотна ознака – це риса, яка може набуватися або втрачатися предметом і це ніяк не впливає на його існування як даного предмета.

Відмінність між суттєвими та несуттєвими ознаками не строга: те, що в одному відношенні видається суттєвим, в інших відносинах може виявитися несуттєвим, і навпаки.

Розглянемо тепер *логічну структуру терміна*, яку становлять його зміст і об'єм.

Об'єм терміна – це сукупність предметів, що мисляться в цьому понятті.

Зміст терміна – це сукупність істотних ознак предметів, що входять в об'єм цього терміна.

Наприклад, в об'єм терміна «дерево» увійдуть усі існуючі на Землі дерева – берези, клени, дуби, граби, буки, пальми і т.д.; змістом цього терміна будуть загальні ознаки дерев – бути рослиною, мати стовбур, крону, кореневу систему.

Зміст і об'єм терміна взаємопов'язані. Цей взаємозв'язок проявляється в законі «зворотного відношення» між об'ємом і змістом терміна:

«Збільшення змісту терміна призводить до зменшення його об'єму, і навпаки»

Як приклад розглянемо два терміни: «людина» і «європець». Зміст другого терміна багатший, оскільки до загальних ознак людини тут додаються ще ознаки, що характеризують європейця, однак об'єм терміна «європець» значно менший, ніж «людина».

Перейдемо до *видів термінів та відношень між ними*.

За об'ємом усі терміни поділяються на три види:

- ✓ *загальні*, в об'єм яких входять кілька предметів, наприклад, «стіл», «автомобіль», «будинок»;
- ✓ *одиночні*, в об'єм яких входить лише один предмет, вони виражаються власними іменами або еквівалентними їм виразами, наприклад, «Україна», «перший космонавт», «Чумацький шлях»;
- ✓ *порожні*, в об'єм яких не входить жодного реально існуючого предмета, наприклад, «гуманоїд», «циклоп», «кентавр».

За змістом терміни поділяються на такі групи.

- ✓ *Конкретні та абстрактні*.

Конкретними називають терміни, зміст яких говорить про те, що в їхній об'єм входять деякі об'єкти, предмети, самостійно існуючі сутності, наприклад, «людина», «шторм», «будинок» – об'єми цих понять містять у собі людей, явище природи, будинки. Все це – цілісні, автономні об'єкти. *Абстрактними* називають терміни, об'єми яких містять деякі властивості предметів або відношень між ними. Властивості та відношення не існують самі по собі, автономно та незалежно, вони завжди «пов'язані» з якимись об'єктами. Наприклад, термін «чесність» або «відвага». І чесність, і відвага самі по собі не існують, існують чесні та відважні люди. Але ми можемо “відірвати” від предмета деяку властивість і утворити з нього термін – такі терміни і називають абстрактними. До абстрактних відносять і такі терміни, як «любов», «відданість», «дружба». Вони відображають відносини між людьми, а без людей немає на Землі ні любові, ні відваги, ні дружби.

✓ *Відносні та безвідносні.*

Відносними називають терміни, зміст яких припускає взаємне існування один одного, тобто це терміни, які існують тільки парно. Наприклад, «праворуч-ліворуч», «вгору-вниз» або «учень-вчитель». Уявімо собі, що у нас залишився лише термін «учень», а термін «вчитель» зник. Неважко зрозуміти, що, залишившись одним, термін «учень» втратить усякий зміст і також зникне. Такі терміни можуть існувати лише в парі, оскільки їх зміст визначається відношенням один до одного. *Безвідносні* терміни не містять посилань на інші терміни і можуть існувати самі по собі, наприклад, «кінь», «трактор», «олівець».

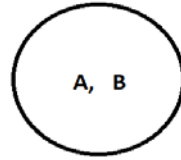
✓ *Позитивні та негативні.*

Позитивні терміни відображають властивості, що притаманні предметам, наприклад, «високий», «жадібний», «бажаний». *Негативні* терміни відображають властивості, що відсутні у предметі. Наприклад, «невисокий», «безкорисний», «небажаний». Якщо термін «грамотний» відображає властивість людини вміння читати й писати, то термін «неграмотний» свідчить про те, що в об'єктів, які входять у його об'єм, ця властивість відсутня. Слід звернути увагу на те, що інколи слова, які містять у собі заперечувальні частки «не» або «без», виражають позитивні терміни,

тобто відображають певні притаманні предмету властивості: «ненависть», «безпечний» тощо.

✓ *Збірні та незбірні.*

Терміни, в яких мисляться ознаки деякої сукупності предметів, які становлять одне ціле, називаються *збірними*. Наприклад, «отара», «ліс», «колектив», «сузір'я». Ці терміни відображають множину елементів і мисляться як одне ціле. Сукупність предметів часто набуває властивості, якої не мають її предмети. Наприклад, можна сказати: «У лісі легко заблукати» або «Це сузір'я схоже на ведмедицю». Але цього не можна сказати про окремо взяте дерево або зірку. Термін, в якому мисляться ознаки, що стосуються кожного його елемента, називається *незбірним*. Наприклад, «вівця», «дерево», «зірка» тощо.



Відношення між термінами бувають порівняльні та непорівняльні.

Порівняльними вважаються терміни, які мають спільні ознаки, тобто мають спільне родове поняття. Наприклад, «синій - жовтий», «мокрый - вологий», «студент - школяр».

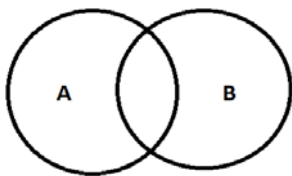
Непорівняльні терміни не мають загальних ознак, тобто в них відсутня загальна основа для їх порівняння. Наприклад, «гвіздок - гіпертонія», «клімат - корова» тощо.

Порівняльні терміни поділяються на *сумісні* та *несумісні*. Терміни називаються *сумісними*, якщо їх об'єми мають спільні елементи, інакше – *несумісними*.

Ейлер запропонував описувати відношення між об'ємами термінів у вигляді кругових схем, при цьому сам термін позначати великою латинською літерою, а його об'єм зображувати кругом.

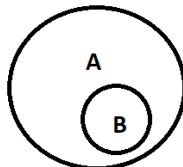
Розрізняють такі *види сумісності*: рівнозначність або тожність, перетин, підпорядкованість.

Терміни А і В називаються *тотожними*, якщо їх об'єми повністю збігаються. Наприклад, «Київ» - А, «Столиця України» - В.



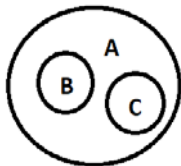
Кажуть, що терміни А і В *перетинаються*, якщо їх об'єми збігаються частково. Наприклад, «Студент» - А, «Спортсмен» - В. Існують спортсмени, які не є студентами. Є студенти, які не займаються спортом, але серед студентів є і спортсмени.

Термін В називається *підпорядкованим* терміна А, якщо об'єм терміна В повністю міститься в об'ємі терміна А, при цьому термін з більшим об'ємом називається *родовим*, а термін з меншим об'ємом – *видовим*.



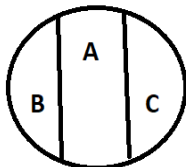
Наприклад, «Людина» - А, «Студент» - В.

Види несумісності такі: співпідпорядкованість, протилежність, протиріччя.



У відношенні *співпідпорядкованості* перебувають два або більше неперетинних термінів, які належать до спільного родового терміна.

Наприклад, «Дерева» - А, «Гراب» - В, «Клен» - С.

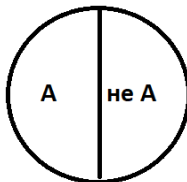


У відношенні *протилежності* перебувають терміни, які є видами одного й того ж роду, при цьому одне з них містить якісь ознаки, а інше ці ознаки заперечує та замінює їх на протилежні. В сумі протилежні терміни не вичерпують об'єму родового терміна, їх можна розглядати як співпідпорядковані терміни.

Наприклад, «Колір» - А, «Чорний» - В, «Білий» - С.

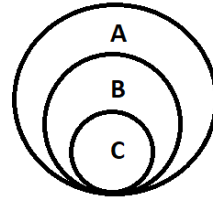
У відношенні *протиріччя* знаходяться такі два терміни, які є видами одного й того ж роду, при цьому один термін вказує на деякі ознаки, а інший ці ознаки заперечує, не замінюючи їх жодними іншими ознаками.

Наприклад, «Людина» – родовий термін, «Винна» - А, «Невинна» - не А.



Рух мислення від терміна до терміна та розкриття їх змісту здійснюється шляхом ряду *логічних операцій*: узагальнення, обмеження, поділ, операції з класами й класифікація, означення та ін.

Узагальнення – це логічна операція переходу від терміна меншого об'єму до терміна більшого об'єму. Інакше кажучи, це логічна операція переходу від видового терміна до родового шляхом урізання змісту вихідного терміна.



Наприклад, якщо зі змісту терміна «Технічний університет» - С виключити видовий термін «Технічний», то одержимо родовий термін «Університет» - В. Подальшим узагальненням буде термін «Вищий навчальний заклад» - А.

Обмеження – це логічна операція переходу від терміна більшого об'єму до терміна меншого об'єму. Інакше кажучи, це перехід від родових термінів до видових шляхом додавання до змісту родового терміна видоутворюючої ознаки. Ця операція обернена до операції узагальнення.

Наприклад, якщо в попередньому прикладі обрати за вихідний термін А - «Вищий навчальний заклад», то термін В - «Університет» можна розглядати як його обмеження, а термін С - «Технічний університет» буде обмеженням В.

Складнішими операціями над термінами є поділ та класифікація.

Поділом називається логічна операція, яка розкриває об'єм терміна шляхом розбиття його на види. Термін, що піддається поділу, називається *діленням*, результати поділу називаються *членами поділу*. Ознака, згідно з якою відбувається поділ, називається *основою поділу*. Операція поділу виокремлює види, найближчий рід яких визначається вихідним терміном.

Наприклад, органи «чуття» поділяються на органи «зору», «слуху», «нюху», «смаку» та «дотику». Тут діленням є термін «чуття», а «зір», «слух», «нюх», «смак» та «дотик» – члени поділу.

При здійсненні поділу терміна необхідно дотримуватись наступних правил:

- ✓ *співрозмірності*: сума об'ємів усіх членів поділу повинна збігатися з об'ємом діленого – інакше виникає помилка:
 - *неповного поділу*, коли не названі всі члени поділу. Наприклад, «Видами мистецтва» є «Музика», «Образотворче мистецтво», «Кіно», «Театр». Тут бракує ще «Літератури», «Танцю», «Архітектури»;
 - *поділ з надлишком*, коли названо члени, які не відповідають основі поділу. Наприклад, «Видами мистецтва» є «Музика», «Кіно», «Справжнє мистецтво», «Мистецтво реклами» тощо;
- ✓ *несумісності*: члени поділу повинні бути несумісними один з одним. Інакше виникає помилка перехресного поділу. Наприклад, «Студенти» бувають «Встигаючі», «Невстигаючі» та «Відмінники»;
- ✓ *послідовності*: поділ повинен відбуватися лише за однією основою. Наприклад, «Голови» бувають «Розумні», «Дурні» та «52-го розміру»;
- ✓ *неперервності*: поділ повинен відбуватися шляхом переходу від родового терміна до найближчих його видів. Порушення цього правила призводить до помилки «скачок при поділі». Наприклад, «Меблі» - це «Столи», «Шафи», «Віденські стільці» і т.ін.

Поділ буває *двох видів*: дихотомічний та за видозміною ознаки.

Дихотомія – це поділ терміна на два взаємо протилежні. Наприклад, «Студент»: «Встигаючий» і «Невстигаючий». Дихотомічний поділ – це проста й очевидна операція, але її істотним недоліком є недостатня визначеність другого – заперечливого члена поділу. При подальших кроках поділу його чіткість і послідовність ще більше знижуються.

Поділ за видозміною ознаки – це поділ терміна на види за якоюсь певною ознакою. Частковим випадком поділу за видозміною ознаки є класифікація.

Класифікація – це розподіл предметів за групами/класами, де кожен предмет має своє певне місце.

Розрізняють два види класифікації:

- ✓ *природня* класифікація – це розподіл предметів за групами/класами на основі їх істотних ознак. Наприклад, в «Таблиці Менделєєва» хімічні елементи розміщені за порядком зростання їх атомної маси;
- ✓ *допоміжна* класифікація – це розподіл елементів на основі їх неістотних ознак.

Наприклад, класифікація за алфавітом – допоміжна, а класифікація за зростом чи за групою крові – природна.

Означення – це логічна операція, яка розкриває зміст терміна шляхом його ототожнення з іншим терміном, зміст і об'єм якого відомі.

В означенні виокремлюють два основні елементи: *означуване* (definiendum), *означуюче* (definiens). Тобто термін, якому дається визначення, називають definiendum, а символ або групу символів, що повинна роз'яснити його значення, називають definiens.

Правила означення й типові помилки:

- ✓ Означення повинно бути співрозмірним, тобто за об'ємом означуване й означуюче мають бути рівними. Типові помилки порушення цього правила такі:
 - надто *широке* означення, коли означуючий термін за об'ємом виявляється ширшим, ніж означуваний термін. Наприклад, «Гравітація – це взаємодія двох матеріальних тіл», «Лампочка – це джерело світла». У цих означеннях означуючі терміни значно ширші за об'ємом, ніж означувані, бо взаємодія

матеріальних тіл містить у собі не лише гравітацію, але й електромагнітну та атомну взаємодії, а джерела світла – крім лампочки – взагалі важко перерахувати внаслідок їхньої чисельності, це і свічки, і сірники, Сонце, і зірки і т.ін.;

- надто вузьке означення, коли означуючий термін за об'ємом менший, ніж означувальний. Наприклад, «Трикутник – це плоска замкнута ламана з трьох рівних ланок». Таке означення виключає з множини трикутників різносторонні трикутники;
- в одному відношенні надто широке, а в іншому – надто вузьке означення. Наприклад, «Діжка – це посудина для зберігання рідин». З одного боку, це надто широке означення, оскільки посудиною для зберігання рідини може бути каністра, банка та відро, з іншого боку, це означення є надто вузьким, бо діжка придатна не лише для зберігання рідин, але й сипучих речовин;
- ✓ недопустимість «порочного кола» в означенні: терміни, що використовуються при означенні нового терміна, мають означуватись без допомоги цього нового терміна. Наприклад, в означенні «Обертання – це рух навколо своєї осі» буде допущена ця помилка, якщо термін «Вісь» означається через термін «Обертання». Частковим випадком цієї помилки є *тавтологія* – повторення в означуючій частині самого означення. Наприклад, «Сканер – прилад, що здійснює сканування» або «Фільтрування – це процес розділення з допомогою фільтру»;
- ✓ означення має бути чітким і зрозумілим, тобто зміст усіх термінів, що входять в означувальну частину, має бути ясным та їх об'єми повинні бути чітко обмежені. Наприклад, не є означеннями такі твердження: «Піхота – цариця полів», «Артилерія –

- бог війни», «Хліб – усім голова», оскільки вони не розкривають змісту означувальних термінів;
- ✓ бажано, щоб означення не було негативним. Означення має нести ємкісну інформацію, а негативні означення, зазвичай, є носіями мізерної інформації.

Розрізняють *реальні* та *номінальні* означення.

Реальним називається означення, яке фіксує істотні ознаки предмета. Наприклад, «Людина – це мисляча істота».

Номінальним називається означення, яке фіксує значення знакового виразу. Наприклад, терміном «Абсолютно чорне тіло» характеризується об'єкт, який поглинає всі падаючі на нього видимі промені світла.

Відповідні реальні та номінальні означення зазвичай легко перетворюються один в одного. Наприклад, реальне означення «Діамант - це відшліфований алмаз» легко перетворити в номінальне: «Діамантом називається відшліфований алмаз».

Номінальними означеннями є згода про значення тих чи інших слів, які можна змінювати, уточнювати, приймати або відкидати, тому слід всі означення розглядати як наші певні установлення, до яких поняття істини незастосовне. Тому й кажуть, що про означення не спорять – їх або приймають, або відкидають. Різноманітні енциклопедії містять реальні означення, а глумачні словники надають номінальні означення, в яких йдеться про те, в якому сенсі вживається в сучасній мові те чи інше слово.

Важливу роль у науці та й в повсякденному житті відіграють *остенсивні* означення. Латинською мовою остенсивний означає показувати або демонструвати.

Остенсивне означення – це означення, при якому значення терміна розкривається шляхом демонстрації предмета, що позначається цим терміном.

Значення деяких слів неможливо пояснити *вербально*, тобто за допомогою інших слів. У таких випадках ми користуємось остенсивним означенням. Наприклад, спробуймо пояснити «Як пахне троянда?». Словами це зробити неможливо, проте дуже

просто справитись із цим завданням, якщо дати понюхати троянду і сказати – «Ось так пахне троянда».

Коли важко або неможливо щось означити, ми використовуємо інші способи роз'яснення змісту терміна:

- ✓ *Опис* полягає в перерахуванні загальних рис предмета з метою нечіткого відмежування його від подібних до нього предметів. Зазвичай опис надає чуттєво-наглядний образ предмета, утворений з його як істотних, так і не істотних рис. Наприклад, у романі М.А. Булгакова «Майстер і маргарита» так описується Воланд: «... Ні на яку ногу він не кульгав і зросту був не малого і не громадного, а просто високого. Щодо зубів, то з лівого боку в нього були платинові коронки, а з правого – золоті».
- ✓ *Характеристика* надає перерахування лише найбільш важливих у тому чи іншому відношенні ознак предметів і явищ. Тут вдалим прикладом є характеристики чи рекомендації на особу з установи, де вона раніше перебувала.
- ✓ *Порівняння* вказує на подібність предметів, інколи несподівану, й дозволяє краще зрозуміти або повному висвітлити їх риси та властивості. Цей спосіб часто використовується в поезії.

3.3. **Судження**

З'ясуємо тепер поняття *судження*.

Судження – це форма мислення, в якій стверджується або заперечується зв'язок між предметом та його ознаками або відношення між предметами

Кожне судження може бути розцінене як істинне, тобто таке, що відповідає дійсності, або хибне. Наприклад, «Земля обертається навколо своєї осі» – істинне судження, а «Місяць – це газоподібна куля» – хибне судження.

Мовною формою вираження судження є розповідне речення. Речення в інших граматичних формах безпосередньо судженням не є, оскільки вони нічого не стверджують і не заперечують.

Усі судження поділяються на *прості* та *складні*:

- ✓ *простим* називається судження, якщо воно виражає зв'язок лише між двома поняттями;
- ✓ *складне* судження – це судження, яке складається з двох і більше простих суджень, пов'язаних між собою логічним сполучником.

Повна структура *простого судження* містить чотири елементи:

- ✓ *суб'єкт* (S) – поняття, що відображає сам предмет думки, тобто те, про що говориться. Латинською мовою суб'єкт означає підкладене;
- ✓ *предикат* (P) – поняття, яке відображає те, що саме говориться про предмет, тобто його властивості або відношення з іншими об'єктами. Латинською мовою предикат означає сказане;
- ✓ *зв'язка* ($-$) – це відображення наявності або відсутності певного зв'язку між суб'єктом і предикатом. У мовній формі виражається словами «є/не є», «суть/не суть» або взагалі тільки мається на увазі;
- ✓ *квантор* (K) – це логічний оператор, що пов'язує кожен предикат із предикатом нижчого рівня. Найбільш вживані квантори *універсальності* та *екзистенціальності*:

« \forall - квантор універсальності або загальності, тобто символ, який замінює слова «довільний», «будь-який», «кожен», «всякий»»

« \exists - квантор екзистенціальності або існування – символ, що замінює слова «існує», «знайдеться»»

Символічно структура простого судження подається такою формулою: $K S - P$. Наприклад, просте судження «Кожна людина є індивід» записується формулою

$$\forall S - P$$

(тут S – людина, $-$ - зв'язка «є», а P – індивід).

Прості судження поділяються за *якістю* на:

- *стверджувальні*;
- *заперечувальні*;

а за кількістю на:

- *одиничні* – що-небудь стверджується або заперечується про один предмет. Наприклад, «Цей свідок надав показання»;
- *загальні* – що-небудь стверджується або заперечується про всі предмети деякого класу. Наприклад, «Усі свідки надали показання»;
- *часткові* – що-небудь стверджується або заперечується про частину предметів деякого класу. Наприклад, «Деякі свідки надали показання».

Судження, в якому констатується наявність або відсутність властивості предмета в безумовній формі, називається *категоричним судженням*. Наприклад, «Порошенко – олігарх» або «Крадіжка – злочин».

Особливе місце в класифікації суджень за кількісною характеристикою займають:

- *виокремлюючі* судження – це судження, в яких стверджується або заперечується належність ознак до даного предмету. Наприклад, «Тільки Іванчук успішно справився з цим завданням»;
- *виключаючі* судження – це судження, в яких стверджується або заперечується належність ознак до всіх предметів, крім деякої їх частини. Наприклад, «Усі студенти нашої групи, крім Іванчука, склали цей іспит». Ці судження виражаються реченнями зі словами «крім», «за винятком» і т.п.

За характером предиката розрізняють судження:

- *атрибутивні* – це судження про ознаки предмета. Наприклад, «Листок зелений»;
- *релятивні* – це судження про відношення між предметами. Наприклад, «Київ більший за Чернівці»;
- *існування* – це судження, в яких виражається факт існування або неіснування предмета судження. Наприклад, «Люди з надзвичайними здібностями існують».

Далі розглянемо *розподіл* термінів у судженнях.

У поєднанні з *якісною* та *кількісною* характеристиками, судження поділяються на:

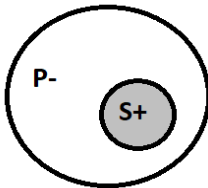
- загальностверджувальні (A) – «Усі $S \in P$ », схематично це записується так $(S A P)$;
- частковостверджувальні (I) – «Деякі $S \in P$ » $\Leftrightarrow (S I P)$;
- загальнозаперечувальні (E) – «Жоден $S \notin P$ » $\Leftrightarrow (S E P)$;
- частковозаперечувальні (O) – «Деякі $S \notin P$ » $\Leftrightarrow (S O P)$.

Стандартні позначення простих суджень – відповідні голосні літери A, I, E, O з латинських слів «Affirmo» – «Стверджую» та «Negō» – «Заперечую».

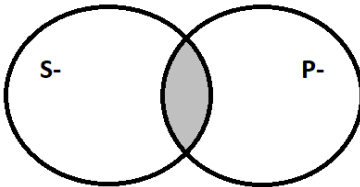
Термін вважається:

- *розподілим*, позначається знаком +, якщо він взятий в повному обсязі;
- *нерозподілим*, позначається знаком -, якщо він взятий частково.

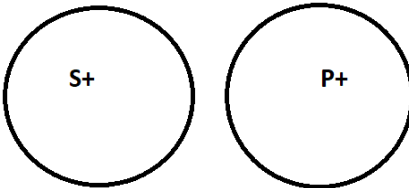
Наведемо кілька прикладів.



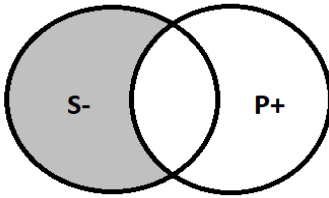
Судження A:
«Усі студенти 1-го курсу побували в Парижі»



Судження I:
«Деякі студенти 1-го курсу побували в Парижі»



Судження E:
«Жоден студент 1-го курсу не побував у Парижі»



Судження О:
«Деякі студенти 1-го курсу не побували в Парижі»

Тепер розглянемо *відношення* між простими судженнями.
Судження бувають:

- *порівнянними*, тобто такими, які мають однакові суб'єкти і предикати;
- *непорівнянними* – це коли судження мають різні суб'єкти або предикати.

Серед *порівнянних* суджень розрізняють:

- *сумісні* – це судження, які можуть бути одночасно істинними;
- *несумісні* – це судження, які одночасно не можуть бути істинними.

Сумісність буває трьох видів:

- *повна сумісність* або *еквівалентність*;
- *підпорядкована сумісність* або *підлеглість*;
- *часткова сумісність* або *субконтрарність*.

Несумісність буває двох видів:

- *протилежність* або *контрарність*;
- *суперечливість* або *контрадикторність*.

Відношення *підпорядкованості* (підлеглість, субординація) виникає між судженнями А та І, а також Е і О. При цьому загальне судження А або Е називається *підпорядковувальним*, а відповідне часткове судження І або О – *підпорядкованим*.

Слід пам'ятати, що:

- ✓ (А ↔ Е): *суперечливі*, тобто *контрарні*, судження А і Е можуть бути одночасно хибними, але вони ніколи одночасно не бувають істинними. Тоді, якщо одне контрарне судження істинне, то інше – обов'язково хибне. Проте зворотнє твердження неправильне. Наприклад, якщо судження

«Усі студенти 1-го курсу побували в Парижі»
хибне, то судження

«Жоден студент 1-го курсу не побував у Парижі»
може бути як істинним, так і хибним. Якщо ж судження

«Усі студенти 1-го курсу побували в Парижі»
істинне, то при цьому судження

«Жоден студент 1-го курсу не побував у Парижі»
істинним бути не може;

- ✓ $(I \leftrightarrow O)$: частково сумісні, тобто субконтрарні, судження I та O можуть бути одночасно істинними, але ніколи одночасно не бувають хибними. Звідси приходимо до висновку, що якщо одне субконтрарне судження хибне, то інше – обов'язково істинне. Зворотнє твердження неправильне. Наприклад, якщо судження

«Деякі студенти 1-го курсу побували в Парижі»
істинне, то при цьому судження

«Деякі студенти 1-го курсу не побували в Парижі»
може бути як істинним, так і хибним. Якщо ж судження

«Деякі студенти 1-го курсу побували в Парижі»
хибне, то судження

«Деякі студенти 1-го курсу не побували в Парижі»
хибним бути не може;

- ✓ $(A \rightarrow I, E \rightarrow O)$: з істинності підпорядковувального судження завжди випливає істинність підпорядкованого судження:

$$(S A P) \Rightarrow (S I P), \quad (S E P) \Rightarrow (S O P).$$

Наприклад, якщо підпорядковувальне судження

«Усі студенти 1-го курсу побували в Парижі»
істинне, то відповідне підпорядковане судження

«Деякі студент 1-го курсу побували в Парижі»
може бути лише істинним. Або якщо підпорядковувальне судження

«Жоден студент 1-го курсу не побував у Парижі»
істинне, то відповідне підпорядковане судження

«Деякі студенти 1-го курсу не побували в Парижі»
також істинне.

Проте, якщо підпорядковувальне судження хибне, то відповідне підпорядковане судження може бути як хибним, так і істинним:

$$(S A P) \not\Rightarrow (S I P), \quad (S E P) \not\Rightarrow (S O P).$$

Наприклад, якщо підпорядковувальне судження

«Жоден студент 1-го курсу не побував у Парижі»
хибне, то при цьому відповідне судження

«Деякі студенти 1-го курсу не побували в Парижі»
може бути як істинним, так і хибним;

- ✓ $(I \rightarrow A, O \rightarrow E)$: з хибності *підпорядкованого* судження I або O завжди випливає хибність відповідного *підпорядковувального* судження A та E:

$$(SIP) \Rightarrow (SAP), \quad (SOP) \Rightarrow (SEP).$$

Наприклад, якщо підпорядковане судження

«Деякі студент 1-го курсу побували в Парижі»
хибне, то відповідне підпорядковувальне судження

«Усі студенти 1-го курсу побували в Парижі»
також хибне. Або, якщо підпорядковане судження

«Деякі студенти 1-го курсу не побували в Парижі»
хибне, то відповідне підпорядковувальне судження

«Жоден студент 1-го курсу не побував у Парижі»
не може бути істинним.

Проте, якщо *підпорядковане* судження істинне, то
відповідне *підпорядковувальне* судження може бути як
хибним, так і істинним:

$$(SIP) \not\Rightarrow (SAP), \quad (SOP) \not\Rightarrow (SEP).$$

Наприклад, якщо підпорядковане судження

«Деякі студенти 1-го курсу побували в Парижі»
істинне, то зі знання лише цього факту, нічого ствер-
джувального не можемо сказати про відповідне підпо-
рядковувальне судження

«Усі студенти 1-го курсу побували в Парижі»,
бо при цьому могли побувати всі або лише якась частина
студентів 1-го курсу;

- ✓ $(A \leftrightarrow O, E \leftrightarrow I)$: два *суперечливі* судження не можуть бути
одночасно істинними або хибними. Звідси одержуємо
такий висновок: якщо відомо, що одне із суперечливих
суджень істинне, то інше слід вважати хибним і, навпаки,
якщо перше із суперечливих суджень хибне, то друге –
обов'язково істинне. Наприклад, якщо судження

«Усі студенти 1-го курсу побували в Парижі»
істинне, то при цьому судження

«Деякі студенти 1-го курсу не побували в Парижі»

хибне. Якщо ж судження

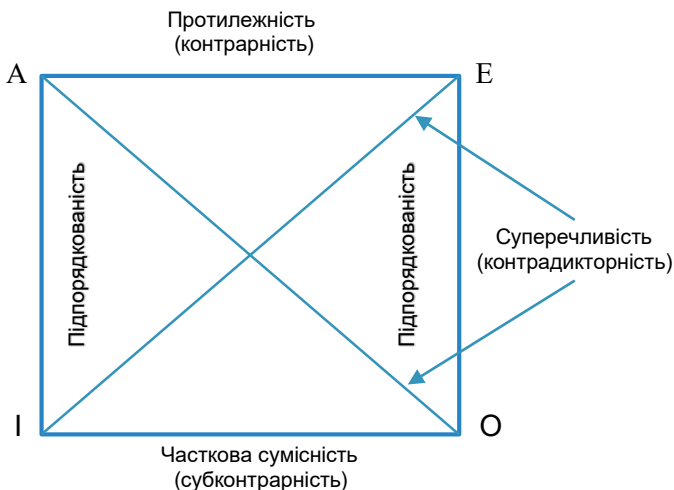
«Жоден студент 1-го курсу не побував у Парижі»

хибне, то відповідне судження

«Деякі студенти 1-го курсу побували в Парижі»

хибним бути не може.

Відношення між простими судженнями зручно розглядати на такому логічному квадраті:



Ця наочна схема у вигляді геометричної фігури полегшує процес запам'ятовування логічного співвідношення між простими судженнями А, Е, І, О, в яких йдеться про одне і те саме у той самий час і в тому ж самому відношенні. У вершинах цього квадрата розташовані судження А, Е, І, О, при цьому кожна його лінія визначає сутність відношень між відповідними судженнями. Так, з'єднані верхньою горизонтальною лінією судження А і Е *протилежні*; нижня горизонтальна лінія з'єднує судження І та О, які – *частково сумісні*. Діагональними лініями з'єднані відповідні *суперечливі* судження: А і О, Е та І. А вертикальними лініями поєднуються судження, які перебувають у відношенні *підпорядкування*: А з І, Е з О. Знати відношення між усіма цими простими судженнями означає бути спроможним визначити логічне значення, тобто «істинність» або «хибність» одного судження стосовно інших.

Логічний квадрат дозволяє відносно просто розв'язувати різновиди простої логічної задачі: за відомим логічним значенням одного із простих суджень знайти відповідні логічні значення решта простих суджень. Наведемо розв'язки різновидів цієї задачі:

- I. Якщо А – істина, то Е – хиба, І – істина, О – хиба;
- II. Якщо Е – істина, то А – хиба, І – хиба, О – істина;
- III. Якщо І – істина, то Е – хиба, А – невизначеність, О – невизначеність;
- IV. Якщо О – істина, то А – хиба, Е – невизначеність, І – невизначеність;
- V. Якщо А – хиба, то О – істина, Е – невизначеність, І – невизначеність;
- VI. Якщо Е – хиба, то І – істина, А – невизначеність, О – невизначеність;
- VII. Якщо І – хиба, то О – істина, Е – істина, А – хиба;
- VIII. Якщо О – хиба, то А – істина, Е – хиба, І – істина.

3.4. Умовивід

Умовивід – це форма мислення, в якій з одного або кількох суджень-засновок виводиться нове судження – висновок

Термін «умовивід» має два значення:

- сам процес виведення нового судження із засновок;
- саме нове судження – висновок як результат логічної операції.

Розрізняють істинність і правильність думки. *Істинним* називається міркування, яке адекватно відображає реальність, натомість *правильне* те міркування, яке не порушує правил і законів формальної логіки. Істинність висновку зумовлюється двома факторами:

- істинністю засновок;
- правильною формою відповідного умовиводу, тобто формальною правильністю зв'язків між засновками.

Нове судження не можна вивести з поєднання будь-яких довільних суджень: для умовиводу необхідно, щоб між засновками був логічний або змістовий зв'язок. Дійсно, з таких суджень, як «Усі студенти 1-го курсу побували в Парижі» та «Жаба – бридка істота» не можна зробити жодного правильного висновку, оскільки ці судження ніяк логічно не пов'язані.

У залежності від послідовності руху думки та логічного обґрунтування висновку умовиводи поділяються на:

- ✓ *дедуктивні*, коли думка рухається від більш загальних знань до менш загальних, при цьому висновок є однозначним і цілком обґрунтованим;
- ✓ *індуктивні*, коли думка рухається від менш загальних знань до більш загальних. Тут висновок зазвичай має випадковий характер;
- ✓ *традуктивні*, тобто *умовиводи за аналогією*, коли думка рухається від часткових знань до часткових. Висновок також має випадковий характер.

Дедуктивні умовиводи дають суто формальні висновки, вони по суті лише розкривають у новій формі інформацію, яка з самого початку закладена в засновках. Індуктивні й традуктивні умовиводи поступаються дедуктивним у точності, проте їх перевага в тому, що тільки в таких висновках з'являються принципово нові знання.

Для з'ясування логічної форми умовиводу, засновки та висновки зручно записувати в стовпчик:

«засновок»

...

«засновок»

«висновок»

Наприклад,

«Усі люди – ссавці»

«Українці – люди»

«Українці – ссавці»

Розглянемо дедуктивні умовиводи. Попередній приклад є прикладом дедуктивним умовиводом, оскільки в ньому висновок іде від знання про цілий клас – «усі люди», до знання про частину цього класу – «українці».

Зазвичай *дедуктивні умовиводи* поділяються на безпосередні та опосередковані:

- ✓ *безпосередній* – це дедуктивний умовивід, що робиться з одного засновку;
- ✓ *опосередкований* – це дедуктивний умовивід, що робиться з двох засновків. Такий умовивід називають ще *силлогізмом*.

Для одержання *безпосередніх* умовиводів зручно використовувати логічний квадрат у поєднанні із законами логіки.

Тут можливі такі схеми.

I. Умовиводи згідно з *логічним квадратом*. Якщо за основу взяти логічні правила про відношення між простими судженнями А, Е, І та О, які впливають з логічного квадрата, то одержимо:

† умовивід від істинності підпорядковуючого до істинності підпорядкованого: $(A \rightarrow I, E \rightarrow O)$.

Наприклад,

$$\frac{(A): \text{«Усі чоловіки голяться»} - \text{істина}}{(I): \text{«Деякі чоловіки голяться»} - \text{істина}},$$
$$\frac{(E): \text{«Жодна жінка не голиться»} - \text{істина}}{(O): \text{«Деякі жінки не голяться»} - \text{істина}}.$$

† умовивід від хибності підпорядкованого до хибності підпорядковуючого: $(I \rightarrow A, O \rightarrow E)$.

Наприклад,

$$\frac{(I): \text{«Деякі студенти склали іспит»} - \text{хиба}}{(A): \text{«Усі студенти склали іспит»} - \text{хиба}},$$
$$\frac{(O): \text{«Деякі живі люди не дихають»} - \text{хиба}}{(E): \text{«Жодна жива людина не дихає»} - \text{хиба}}.$$

† умовивід від суперечливості:

$$\left(\begin{array}{ll} \text{хиба } A \leftrightarrow \text{істина } O & \text{хиба } E \leftrightarrow \text{істина } I \\ \text{істина } A \leftrightarrow \text{хиба } O & \text{істина } E \leftrightarrow \text{хиба } I \end{array} \right).$$

Наприклад,

$$\frac{(A): \text{«Усі метали намагнічуються»} - \text{хиба}}{(O): \text{«Деякі метали не намагнічуються»} - \text{істина}},$$

(O): «Деякі живі люди не мають серця» – хиба
(A): «Усі люди мають серце» – істина,
 (E): «Жодна людина не старіє» – хиба
(I): «Деякі люди старіють» – істина,
 (I): «Деякі люди – поети» – істина
(E): «Жодна людина не є поетом» – хиба,
 (A): «Усі дерева мають коріння» – істина
(O): «Деякі дерева не мають коріння» – хиба.

† умовивід від протилежності:

(істина A → хиба E, істина E → хиба A).

Наприклад,

(A): «Усі чоловіки голяться» – істина
(E): «Жоден чоловік не голиться» – хиба,
(E): «Жодна жінка не голиться» – істина
(A): «Усі жінки голяться» – хиба.

† умовивід від часткової сумісності:

(хиба I → істина O, хиба O → істина I).

Наприклад,

(I): «Деякі чоловіки літають» – хиба
(O): «Деякі чоловіки не літають» – істина,
(O): «Деякі жінки не дихають» – хиба
(I): «Деякі жінки дихають» – істина.

II. Умовиводи за допомогою *перетворень* – це коли ствержене судження перетворюється на заперечення та навпаки. При цьому слід пам'ятати, що перетворення заперечних суджень можливе лише тоді, коли вони містять подвійне заперечення.

† Перетворення підпорядковуючих суджень: (A ↔ E).

Наприклад,

(A): «Усі жінки – люди» – істина
(E): «Жодна жінка не є нелюдиною» – істина,
(E): «Жодна людина не живе на Місяці» – істина
(A): «Усі люди живуть не на Місяці» – істина.

† Перетворення підпорядкованих суджень: (I ↔ O).

Наприклад,

$(I): \langle \text{Деякі автомобілі електричні} \rangle - \text{істина}$
 $(O): \langle \text{Деякі автомобілі не електричні} \rangle - \text{істина}$

$(O): \langle \text{Деякі студенти не одружені} \rangle - \text{істина}$
 $(I): \langle \text{Деякі студенти не одружені} \rangle - \text{істина}$

III. Умовиводи за допомогою *обернення*, тобто коли суб'єкт і предикат міняються місцями.

† Судження А обертається на І: $(A \rightarrow I)$.
Наприклад,

$(A): \langle \text{Усі жінки} - \text{люди} \rangle - \text{істина}$
 $(I): \langle \text{Деякі люди} - \text{жінки} \rangle - \text{істина}$

† Судження І обертається в себе: $(I \leftrightarrow I)$.
Наприклад,

$(I): \langle \text{Деякі автомобілі} - \text{пристрої} \rangle - \text{істина}$
 $(I): \langle \text{Деякі пристрої} - \text{автомобілі} \rangle - \text{істина}$

† Судження Е обертається в себе: $(E \leftrightarrow E)$.
Наприклад,

$(E): \langle \text{Жодний плазун не птах} \rangle - \text{істина}$
 $(E): \langle \text{Жоден птах не плазун} \rangle - \text{істина}$

† Судження О – не обертається.

IV. Умовиводи за допомогою *протиставлень* – це коли суб'єкт і предикат міняються місцями, при цьому судження із заперечного стає ствердним або зі ствердного – заперечним:

† судження А протиставляється в Е:

$(A): \langle \text{Усі } S \in P \rangle - \text{істина}$
 $(E): \langle \text{Жодне не } P \text{ не } \in S \rangle - \text{істина}$

† судження Е протиставляється в І:

$(E): \langle \text{Жоден } S \text{ не } \in P \rangle - \text{істина}$
 $(I): \langle \text{Деякі не } P \in S \rangle - \text{істина}$

† судження О протиставляється в І:

$(O): \langle \text{Деякі } S \text{ не } \in P \rangle - \text{істина}$
 $(I): \langle \text{Деякі не } P \in S \rangle - \text{істина}$

† судження I – не протиставляється.

Перейдемо тепер до розгляду *силогізмів*, або *опосередкованих умовиводів*.

Силогізм – це така форма дедуктивного умовиводу, в якій із двох засновків, з яких обов'язково одне – загальноствердне або загальнозаперечне, випливає третє.

Утворення силогізмів ґрунтується на таких *аксіомах*:

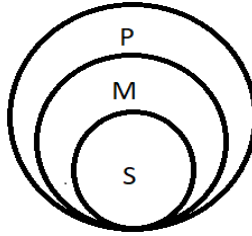
- A1: «Усе, що стверджується про конкретну множину, стверджується і про кожну її підмножину»;
- A2: «Усе, що заперечується про конкретну множину, заперечується і про кожну її підмножину»;
- A3: «Ознака ознаки об'єкта є ознакою самого об'єкта, а те, що суперечить ознаці об'єкта, суперечить і самому об'єктові».

У залежності від видів засновків, силогізми поділяються на кілька видів. Найпоширеніший *простий категоричний силогізм* (ПКС) – це дедуктивний умовивід, у якому обидва засновки є категоричними судженнями. У ПКС розрізняють три терміни:

- ✓ суб'єкт *S* висновку, який називають *меншим терміном*;
- ✓ предикат *P* висновку, який називають *більшим терміном*;
- ✓ спеціальний термін *M*, який наявний в обох засновках, але відсутній у висновку, його називають *середнім терміном*. Призначення цього терміна – пов'язати між собою засновки.

При цьому судження, що містить більший термін, називається *більшим засновком*, відповідно *меншим засновком* називається те судження, яке містить менший термін.

За допомогою діаграми Ейлера відношення між цими термінами зображують так:



Прикладом ПКС є такий:

«Усі тварини – смертні»

«Усі ведмеді – тварини»

«Усі ведмеді – смертні»

Тут «ведмеді» – S , «тварини» – M , «смертні» – P .

Розглянемо загальні правила ПКС.

1. Правила термінів:

1.1. У силогізмі має бути лише три терміни, при цьому термін M має бути одним і тим самим для обох засновків. Порушення цього правила призведе до помилки. Наприклад,

«Життя – це боротьба»

«Дзюдо – це боротьма»

«Життя – це дзюдо»

1.2. Середній термін обов'язково має бути розподілений у більшому засновку: $M \subset P$. Інакше – матимемо помилку. Наприклад,

«Деякі птахи водоплавні»

«Курка – птаха»

«Курка – водоплавна»

1.3. Термін, який не розподілений у засновках, не може бути розподілений у висновку. Наприклад,

«Усі інтелігенти ввічливі»

«Дмитро не інтелігент»

«Дмитро не ввічливий»

2. Правила засновків:

2.1. З двох заперечувальних засновків висновок зроби неможливо. Наприклад,

«Жоден крокодил не літає»
«Миша – не крокодил»

?

2.2. З двох часткових засновків правильне судження зробити неможливо. Наприклад,

«Деякі студенти – двійчники» – істина

«Деякі відмінники – студенти» – істина

«Деякі відмінники – двійчники» – нонсенс

2.3. Якщо один із засновків частковий, то й висновок – частковий. Наприклад,

«Жоден шахтер – не клаустрофоб»

«Деякі жінки – шахтери»

«Деякі жінки не клаустрофоби»

2.4. Якщо один із засновків заперечувальний, то й висновок має бути заперечувальним. Наприклад,

«Жоден крокодил не літає»

«Ця тварина літає»

«Ця тварина не крокодил»

Для зручності класифікації різновидів ПКС, розрізняють *фігури силогізмів*, які визначаються місцем розташування середнього терміна *M* у конструкції ПКС. Розрізняють чотири базових фігури.

I фігура:

M	—	P	У цій фігурі термін M зайняв місце суб'єкта у більшому засновку і предиката – у меншому засновку.
S	—	M	

Наприклад,

«Усі метали (M) – електропровідні (P)»

«Золото (S) – метал (M)»

«Золото (S) – електропровідник (P)»

Правила фігури I:

П 1: «Більший засновок має бути загальним: A або E»;

П 2: «Менший засновок має бути стверджувальним: A або

O».

Порушення цих правил призводить до помилки.

Наприклад:

«Деякі люди (M) заслуговують на повагу (P)»
«Корупціонери (S) – люди (M)»;
 «Корупціонери (S) заслуговують на повагу (P)» ↔ П1
 «Усі студенти (M) – люди (P)»
«Жоден викладач (S) не є студентом (M)»
 «Жоден викладач (S) не є людиною (P)» ↔ П2

II фігура:

P ————— M Тут середній термін M зайняв місце
 S ————— M предиката в обидвох засновках.

Наприклад,
 «Цей злочин (P) вчинений людиною високого зросту (M)»
«Підознований (S) має низький зріст (M)»
 «Підозрюваний (S) не вчинив цього злочину (P)»

Правила фігури II:

П 1: «Більший засновок має бути загальним: A або E»;

П 2: «Один із засновків має бути заперечувальним: E або I».

Порушення цих правил також призводить до помилок.

Наприклад:

«Деякі люди (P) голять своє обличчя (M)»
«Жодна дівчина (S) не голиться (M)»;
 «Деякі дівчата (S) не можуть бути людьми (P)» ↔ П1
 «Усі математики (P) прагнуть до істини (M)»
«Деякі психологи (S) прагнуть до істини (M)»
 «Деякі психологи (S) є фізиками (P)» ↔ П2

III фігура:

M ————— P Тут середній термін M зайняв місце
 M ————— S суб'єкта в обидвох засновках.

Наприклад,

«Жоден пінгвін (M) не літає (P)»
«Усі пінгвіни (M) – птахи (S)»
 «Деякі птахи (S) не літають (P)»

Правила фігури III:

О»; П 1: «Менший засновок має бути стверджувальним: А або

П 2: «Висновок має бути частковим судженням: О або І».

Порушення цих правил також призводить до помилок.

Наприклад:

«Усі космонавти (М) – люди (Р)»
«Деякі космонавти (М) – не чоловіки (S)»;
«Деякі чоловіки (S) не є людьми (Р)» ↔ П1'

«Усі космонавти (М) – люди (Р)»
«Усі космонавти (М) – живі істоти (S)»
«Усі живі істоти (S) є люди (Р)» ↔ П2'

IV фігура:

Р ————— М У цій фігурі термін М зайняв місце
М ————— S предиката у більшому та суб'єкта в
 меншому засновниках.

Наприклад,

«Жодна щаслива людина (Р) не потребує справедливості (М)»
«Деякі люди, що потребують справедливості (М), – поети (S)»
«Деякі поети (S) нещасливі (Р)»

Наступні задачі зручно розв'язувати за допомогою ПКС.

Задача 1. Застосування загальних положень до часткових випадків.

Цю задачу розв'язують за схемою фігури I.

Приклад:

«Усі люди (М) – смертні (Р)»
«Усі українці (S) – люди (М)»
«Усі українці (S) – смертні (Р)»

Задача 2. Спростування неправильних дедукцій або неправильних підпорядкувань.

Цю задачу зазвичай розв'язують за схемою фігури II (див. приклад, наведений при описі цієї фігури).

Задача 3. Обґрунтування винятків із загальних положень.

Така ситуація часто виникає в спорах. Припустимо, що наш опонент висуває якесь загальне положення, а нам необхідно довести його хибність. Тоді тут доцільно скористатися схемою фігури III.

Наприклад, хибність твердження

«Всі люди схильні бути злочинцями»

можна довести шляхом побудови ПКС за схемою фігури III:

«Жодна дитина (M) не має злочинних намірів (P)»

«Усі діти (M) – люди (S)»

—————
«Деякі люди (S) не мають злочинних намірів (P)»

У кожній базовій фігурі більший та менший засновки, а також і сам висновок можуть набувати різноманітних якісних характеристик, тобто бути тими чи іншими судженнями виду А, Е, І та О. Комбінації по три судження із цих 4-х простих суджень називають *модусами* фігур категоричного силогізму. Модус конкретної фігури позначається трійкою великих латинських літер VCD, кожна з яких може бути лише А, Е, І або О, при цьому літера В зазначає вид більшого, С – меншого засновків, а D – висновку.

Приклад ПКС з модусом ААА фігури I:

(A): «Усі люди (M) – смертні (P)»

(A): «Усі українці (S) – люди (M)»

—————
(A): «Усі українці (S) – смертні (P)»

Загалом можливі 256 модусів ПКС. Але більшість із цих сполучень суперечать як загальним правилам логіки, так і правилам окремих фігур силогізму. Тому мають сенс лише такі 19 модусів:

I фігура: ААА, ЕАЕ, АІІ, ЕІО;

II фігура: ЕАЕ, АЕЕ, ЕІО, АОО;

III фігура: ААІ, ІАІ, АІІ, ЕАО, ОАО, ЕІО;

IV фігура: ААІ, АЕЕ, ІАІ, ЕАО, ЕІО.

Для легкого запам'ятовування кожен з цих модусів має свою мнемонічну назву. Голосні літери у цих назва утворюють позначення відповідного модусу:

I фігура: Barbara, Celarent, Darii, Ferio;

II фігура: Cesare, Camestres, Festino, Baroco;

III фігура: Darapti, Disamis, Datisi, Felapton, Bocardo, Ferison;

IV фігура: Bramantip, Camenes, Dimares, Fesapo, Fresison.

Розглянемо часто вживані різновиди ПКС.

I. *Скорочений силлогізм* (ентимема) – це умовивід, у якому опущено один із засновків або висновок.

«Закон економної трати ресурсів» змушує нас в повсякденному житті опускати в своїх розмірковуваннях очевидні засновки, неявно маючи їх на увазі. Цей факт зумовлює потребу в ентимемах.

Механізм утворення ентимеми розглянемо на такому прикладі:

«Усі шкідливі звички заслуговують на покарання»

«Куріння – погана звичка»

«Куріння заслуговує на покарання»

З цього силлогізму можна побудувати такі ентимеми:

1. «Куріння заслуговує на покарання тому, що воно є поганою звичкою» – опущено більший засновок;
2. «Усі шкідливі звички заслуговують на покарання, тому куріння заслуговує на покарання» – опущено менший засновок;
3. «Усі шкідливі звички заслуговують на покарання, а куріння – це погана звичка» – опущено висновок.

II. *Складний силлогізм* (полісиллогізм) – це поєднання двох або більше простих силлогізмів, у якому висновок попереднього силлогізму (просиллогізму) стає засновком для наступного (епісиллогізму).

Розрізняють прогресивний та регресивний полісиллогізм.

- а) *Прогресивний полісиллогізм* – це полісиллогізм, у якому висновок просиллогізму стає більшим засновком для наступного епісиллогізму. Наприклад,

«Усі живі істоти смертні»
«Люди – живі істоти» ↔ просилогізм
 «Усі люди смертні»
«Українці – люди» ↔ епісілогізм
 «Усі українці смертні»
«Шевченко – українець» ↔ епісілогізм.
«Шевченко – смертний»

Результатом цього полісілогізму є умовивід про те, що Шевченко – смертний.

- б) *Регресивний полісілогізм* – це такий полісілогізм, у якому висновок просилогізму стає малим засновком для наступного епісілогізму.

Наприклад:

«Усі мислячі люди здатні до самовдосконалення»
«Деякі негідники – мислячі люди» –

«Деякі негідники здатні до самовдосконалення»
 просилогізм, за яким слідує епісілогізм

«Усі, здатні до самовдоск. , заслуговують на поблажливість»
«Деякі негідники здатні до самовдосконалення»
«Деякі негідники заслуговують на поблажливість»

III. *Скорочений полісілогізм* (сорит) – це різновид полісілогізму, в формі умовиводу якого опущені висновки простих сілогізмів, що утворюють більший або менший засновки епісілогізмів.

Сорити також бувають прогресивними та регресивними.

Приклад прогресивного сориту:

«Усі живі істоти смертні»
 «Люди – живі істоти»

«Українці – люди»

«Шевченко – українець»

«Шевченко – смертний»

Тут опущені більші засновки епісілогізмів.

Приклад регресивного сориту:

«Усі силогізми – дидуктивні умовиводи»
«Ентимеми – силогізми»

«Дедукт. умовиводи – міркування від заг. до частк.»

«Епітема – міркування від заг. до частк.»

Тут опущені менші засновки епісилогізмів.

IV. *Умовний силогізм* – це силогізм, у якому більший засновок є умовним судженням.

Розрізняють конструктивний та деструктивний умовні силогізми.

а) *Конструктивний силогізм* – це умовний силогізм, що має таку структуру:

«Якщо $B \in C$, то $D \in F$ »

« $B \in C$ »

« $D \in F$ »

б) *Деструктивний силогізм* – це умовний силогізм зі структурою

«Якщо $B \in C$, то $D \in F$ »

« D – не F »

« B – не C »

Правило умовних силогізмів:

«Висновок робиться лише від ствердження основи до ствердження наслідку та від заперечення наслідку до заперечення основи».

Порушення цього правила призводить до неправильного умовиводу, бо наслідки можуть бути викликані іншими причинами.

Наприклад, наступні міркування батька, який очікує сина з пізньої вечірки, помилкові:

«Якщо син потрапить під машину, то він не повернеться вчасно»

«Син не повернувся вчасно»

«Син потрапив під машину»

V. *Епіхейрема* – це складно скорочений силогізм, у якому обидва засновки є ентимемами.

Наприклад,

«Гепатит лікується в стац., бо – це інфекц. хвороба» ↔ 1 ентимема
«У вас – гепатит, бо у вас виявлено вірус гепатиту С» ↔ 2 ентимема

«Ви повинні лікуватися в стаціонарі»

Перейдемо тепер до розгляду індуктивних умовиводів та аналогій.

Як уже зазначалося, *індуктивними* називаються умовиводи, в яких із часткових засновків робиться загальний висновок.

Наприклад,

«У Чернів. філії Машзаводу порушень фінанс. діяльн. не виявл.»
«У Сокирян. філії Машзаводу порушень фінанс. діяльн. не виявл.»
«Склад Машзаводу – дві філії»

«На всьому Машзаводі порушень фінанс. діяльн. не виявл.»

Розрізняють повну та неповну індукції:

- ✓ *повна індукція* – це умовивід, у якому на підставі приналежності певної ознаки до кожного елемента класу робиться висновок про її приналежність до цього класу в цілому;
- ✓ *неповна індукція* – це умовивід, у якому на підставі приналежності певної ознаки лише до деяких елементів класу робиться висновок про її приналежність до цього класу в цілому.

Схема повної індукції така:

« S_1 має ознаку P »

« S_2 має ознаку P »

...

« S_n має ознаку P »

« S_1, S_2, \dots, S_n – становлять увесь клас S »

«Достовірно S має ознаку P »

Схема неповної індукції така:

« S_1 має ознаку P »

« S_2 має ознаку P »

...

« S_n має ознаку P »

« S_1, S_2, \dots, S_n – становлять лише частину клас S »

«Вірогідно, S має ознаку P »

Умовивід за аналогією – це умовивід про належність до предмета певної ознаки на підставі наявної подібності в ознаках з іншим предметом:

$$\frac{\begin{array}{l} \text{«}B \text{ має ознаки } a, b, c, d\text{»} \\ \text{«}D \text{ має ознаки } a, b, c\text{»} \end{array}}{\text{«Ймовірно, } D \text{ має ознаку } d\text{»}}$$

Тут a, b, c – спільні ознаки, а d – екстрапольована ознака.

Міркування за аналогією ґрунтується на схожості між предметами, при цьому ступінь достовірності такого висновку залежить як від кількості подібних ознак (що більше, то краще), так і від їх суттєвості (чим суттєвіша ознака, тим більш імовірно правильність висновку). Наприклад, схожість ландшафту місцевості, де був знайдений природний газ, з ландшафтом місцевості, де відбувається геологорозвідка, дозволяє геологам висловити припущення, що і в цій місцевості в надрах землі є газ. Проте висновки, зроблені за аналогією, завжди ймовірні. Застосування аналогії часто призводить до помилкових висновків. Так, відомий філософ І. Кант, порівнюючи Землю з Місяцем, убачав між ними ряд спільних ознак, і на основі цього зробив хибне припущення про заселення Місяця.

Завдання для самоконтролю

1. *Що називається логікою та формою мислення?*
2. *Назвіть і сформулюйте основні логічні форми мислення.*
3. *Що називається софізмом? Наведіть кілька типових прикладів.*
4. *Що називається законом логіки? Скільки є основних законів правильного мислення?*
5. *Сформулюйте кожен основний закон логіки та наведіть приклади.*
6. *Які типові помилки виникають при порушенні цих законів?*
7. *Де застосовуються досягнення формальної логіки та чому сприяє вивчення логіки?*
8. *Що називається терміном? Наведіть приклад.*
9. *Що називається ознакою предмета? Які бувають ознаки?*

10. Яка логічна структура терміна? Дайте означення її складовим частинам.
11. У чому полягає взаємозв'язок між змістом та об'ємом терміна?
12. Які бувають види термінів і які відношення між ними?
13. Наведіть поділ термінів на види за об'ємом.
14. Які терміни називаються конкретними, а які – абстрактними? Приклади.
15. Дати означення відносних і безвідносних термінів. Наведіть приклади.
16. Які терміни називаються позитивними, а які – негативними? Приклади.
17. Охарактеризуйте збірні та незбірні терміни. Наведіть їх приклади.
18. Які ви знаєте відношення між термінами? Охарактеризуйте їх.
19. Які бувають види сумісності, несумісності термінів? Зобразіть їх діаграмою Ейлера, наведіть приклади.
20. Які бувають логічні операції над термінами? Охарактеризуйте їх та наведіть приклади.
21. Сформулюйте основні правила поділу термінів. Наведіть приклади.
22. Які існують види поділу терміна?
23. Що називається класифікацією? Які бувають види класифікації?
24. Що називається означенням та які його структурні елементи?
25. Які ви знаєте правила означення й типові помилки, що виникають при їх порушенні?
26. Які означення називаються реальними, номінальними, описовими та описовими?
27. Що називається судженням? Які судження прості, а які складені?
28. Яка структура простого судження та які його складові елементи?
29. Який існує поділ простих суджень за якістю та кількістю?

30. Охарактеризуйте поділ простого судження за характером предиката.
31. Назвіть поділ суджень за якісною та кількісною характеристикою.
32. Які бувають відношення між простими судженнями?
33. Що називається логічним квадратом і яке його основне призначення?
34. Як розв'язуються базові логічні задачі за допомогою логічного квадрата?
35. Що таке умовивід і які можливі значення цього терміна?
36. Охарактеризуйте існуючий поділ умовиводів.
37. Які дедуктивні умовиводи називаються безпосередніми, а які – опосередкованими?
38. Які є схеми одержання безпосередніх умовиводів згідно з логічним квадратом?
39. Поясніть способи одержання умовиводів за допомогою перетворень, обернень або протиставлень.
40. Що таке силогізм? Які аксіоми його утворення?
41. Означте простий категоричний силогізм (ПКС). Наведіть приклад.
42. Назвіть базові терміни ПКС та зобразіть його діаграмою Ейлера.
43. Сформулюйте загальні правила утворення ПКС.
44. Які типові помилки виникають при порушенні правил утворення ПКС? Приклади.
45. Що називається фігурами ПКС, які вони бувають і для чого призначені?
46. Які логічні задачі розв'язуються за допомогою ПКС?
47. Що називається модусом фігури ПКС? Опишіть відповідні модуси для кожної логічної фігури.
48. Наведіть часто вживані різновиди ПКС та охарактеризуйте кожен з них.
49. Що називається індуктивним умовиводом? Яка індукція називається повною, а яка – неповною?
50. Сформулюйте поняття умовиводу за аналогією та охарактеризуйте його.

Розділ 4

Концептуальні засади та основи методології наукового дослідження

4.1. Наукове знання, пізнання та мислення

Не всяке знання можна розглядати як наукове. Знання, здобуті лише на основі спостереження, які не розкривають сутності явищ та їх взаємозв'язку і не дають змоги пояснити причини протікання явища та спрогнозувати подальший його розвиток – не є науковими.

Наукове знання — це засвідчений логікою та перевірений практикою результат пізнання реальності, який відображений у свідомості людини у вигляді суджень, понять, уявлень і теорій

Для наукового знання характерні: доведеність, логічна обґрунтованість, відтворення результатів та прагнення до усунення помилок і подолання суперечностей.

Виокремлюють такі *види наукового знання* [5]:

- *чуттєве* знання (дані наукових експериментів і спостережень);

- *емпіричне*³⁰ знання (факти, протоколи спостереження, графіки, феноменологічні теорії, емпіричні закони);
- *теоретичне* знання (опис ідеальних об'єктів та їх властивостей, аксіоми, логічні наслідки у вигляді окремих законів, теорем і тверджень, математичні моделі, інтерпретативні означення);
- *метатеоретичне* знання (загально- та конкретно-наукові картини світу, загальнонаукові методи і категорії, філософське підґрунтя науки).

Наукове пізнання — це процес накопичення наукових знань

Наукове пізнання стає можливим завдяки здатності людини до мислення.

Мислення — це пізнавальна діяльність людини, продуктом якої є думка

Особливістю мислення є здатність отримувати знання про такі об'єкти і явища навколишнього світу, які не можна сприйняти безпосередньо.

Здатність мозку оперувати абстракціями виникає в процесі засвоєння людиною форм практичного життя, норм мови, логіки й культури.

Мислення проявляється в різноманітних формах духовної й практичної діяльності людини, в яких узагальнюється та зберігається пізнавальний досвід.

Виокремлюють такі *види мислення*:

- *медитаційне* – особливий різновид поглибленого роздуму про довільний предмет, духовну істину, інші ідеї, що супроводжується усуненням усіх чинників, які розсіюють увагу, як зовнішніх (світло, звук), так і внутрішніх (емоційна, фізична, інтелектуальна та інша напруги);
- *інтуїтивне* – безпосереднє досягнення істини без логічного аналізу, яке базується на уяві, емпатії та попередньому досвіді;

³⁰ **Емпірика** — все те, що отримано шляхом експерименту, на практиці, засноване на досвіді, спостереженні.

- *рефлексивне* – це звернення уваги суб'єкта на себе та на свою свідомість, зокрема, на результати власної розумової діяльності, а також будь-яке їхнє переосмислення;
- *практичне* – це мислення, що ґрунтується на набутому життєвому досвіді, спостереженні, сприйнятті і здоровому глузді, яке спрямоване на розв'язання практичних задач;
- *теоретичне* – це мислення, спрямоване на пізнання законів і правил, а також на розробку концепцій та гіпотез;
- *професійне* – це мислення, спрямоване на розв'язування професійних задач у певній предметній галузі.

З розвитком суспільства відбувається вдосконалення способів мислення. Їх цілеспрямована зміна перетворюється в самостійну інтелектуальну діяльність.

Пізнавальний досвід людини узагальнюється та зберігається завдяки мисленню.

Основні операції мислення:

аналіз – це операція уявного або практичного розчленування явища або предмета на складові його елементи;

синтез — це реальне та розумове об'єднання в єдине ціле різних сторін/частин об'єкта, тобто діалектична єдність з виділенням сутності;

абстрагування — це процес виокремлення важливих загальних властивостей, ознак чи складових елементів об'єкта від тих, що є несуттєвими;

узагальнення – це процес поєднання істотного в предметі (попередньо відокремленого, отриманого шляхом абстрагування). Через це істотне в конкретному предметі узагальнення зв'язує його з цілим класом предметів і явищ. Результатом операції узагальнення виступає поняття;

конкретизація – це операція, протилежна узагальненню. Вона проявляється, наприклад, в тому, що із загального визначення поняття виводиться судження про належність до певного класу одиничних речей і явищ;

класифікація – це процес розподілу об'єктів по групах згідно з певними ознаками;

порівняння – це дія, спрямована на виявлення відношення тотожності і відмінності речей. Результатом порівняння може

стати класифікація. Нерідко вона виступає як первинна форма теоретичного і практичного пізнання.

За допомогою аналізу та синтезу відбувається більш глибоке проникнення в суть речей, здійснюється розкриття їх внутрішніх зв'язків та виявлення важливих властивостей.

Важливими *складовими науки* є:

- система наукових знань;
- система наукової діяльності.

Система наукових знань складається з таких основних елементів: теорія, закони, гіпотези, поняття й наукові методи.

Теорія — вчення, система ідей, поглядів, тверджень, положень, спрямованих на тлумачення того чи іншого явища.

Закон — це твердження/положення про внутрішній зв'язок явищ, що зумовлює їхній закономірний розвиток.

Гіпотеза – це наукове припущення, що потребує перевірки, висунуте для пояснення тих чи інших процесів, явищ, причин, які зумовлюють даний наслідок. Гіпотеза є складовою наукової теорії.

Поняття — це думка, подана в узагальненій формі. Поняття формулюються не лише на початку наукової діяльності, а переважно як необхідні наявні знання для постановки проблеми та формування гіпотез.

Наукові методи, що входять до складу знань, — це сукупність накопичених прийомів/способів дослідження, а також шляхів/підходів до розв'язання конкретних проблем.

4.2. **Наукова діяльність і наукове дослідження**

Наукова діяльність — це творча інтелектуальна сукупність дій, спрямована на одержання та використання нових знань

Наукова діяльність передбачає такі *етапи отримання наукової продукції*:

- 1) постановка проблеми;
- 2) висунення гіпотез;

3) розробка методів дослідження, спрямованих на перевірку гіпотез;

4) узагальнення одержаних результатів.

При цьому основний продукт, який відповідає цілям і проблемам, що розв'язуються, наука здобуває лише по завершенні циклу досліджень у вигляді законів і теорій. На проміжних етапах наука отримує побічний продукт, частина якого використовується в цьому ж циклі досліджень, а частина йде на поповнення знань і формування нових циклів.

Наукова діяльність існує в різних *видах*: науково-дослідна, науково-організаційна, науково-педагогічна, науково-інформаційна діяльності та ін.

Наукове дослідження — це систематичне й цілеспрямоване вивчення об'єктів, в яких використовуються засоби та методи науки і яке завершується формуванням знань про об'єкт, який вивчається

Також, загальною назвою «*наукові дослідження*» об'єднуються науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи. Це дуже широке поняття, яке охоплює всі процеси — від зародження ідеї до її втілення у вигляді нових теоретичних положень, створення нових технологій тощо.

У науковому дослідженні важливу роль відіграє розмежування пізнавальних завдань, які становлять необхідні етапи на шляху розв'язання наукових проблем.

Можна виділити три види *пізнавальних завдань*: емпіричні, теоретичні й логічні.

Емпіричні пізнавальні завдання полягають у відборі й ретельному вивченні фактів. Одним з найважливіших методів пізнання є експеримент, коли дослідник свідомо втручається в поведінку предметів або в перебіг явищ і процесів з метою отримання конкретних кількісних та/або якісних даних про предмет, який вивчається.

При виконанні *теоретичних* завдань дослідник завжди має справу з реальними об'єктами і виходить за межі характеристик, за якими безпосередньо ведеться спостереження. Він відтворює

механізм явищ або процесів, що дає можливість пояснити встановлені факти. Крім того, теоретичні знання можуть бути перевірені емпірично.

Логічні пізнавальні завдання полягають в отриманні нових знань шляхом оперування набутими знаннями та засобами їх отримання, не вдаючись після кожного етапу міркувань до емпіричної перевірки

Розрізняють дві основні групи наукових досліджень:

- фундаментальні;
- прикладні.

Фундаментальні наукові дослідження — це наукова теоретична та/або експериментальна діяльність, спрямована на здобуття нових знань про закономірності розвитку та взаємозв'язку природи, суспільства, людини.

Прикладні наукові дослідження — це наукова й науково-технічна діяльність, спрямована на здобуття й використання знань для практичних цілей.

4.3. Класифікація наук

Класифікація наук — це розкриття взаємного зв'язку між науками за певними принципами та вираженнями у вигляді логічно обґрунтованого розташування або ряду

В залежності від дослідницьких позицій існують різні підходи до проблеми диференціації наукових знань. Найвідомішими класифікаціями наук є їх розмежування за критеріями:

- сфери дослідження (природничі, суспільні та технічні);
- зв'язків із предметною діяльністю (теоретичні та практичні науки);
- об'єкта та предмета дослідження (механіка, фізика, хімія, біологія, фізіологія, географія тощо, а також науки, що утворилися внаслідок їх синтезу - біофізика, біохімія, фізична хімія та ін.);
- способу і методів одержання нового знання (теоретичні й емпіричні науки).

Проблема класифікації наук має таку ж тривалу історію, як і сама наука. Ще в добу античності з продукуванням нових знань були спроби здійснити класифікацію наук.

Демокріт здійснив таку спробу одним із перших. Він наукову систему поділив на три частини:

- вступну (каноніку як вчення про істину та її критерії);
- фізику (науку про різноманітні прояви буття);
- етику (похідну від фізики).

Ці частини органічно поєднані: каноніка була вихідним розділом фізики, вона обґрунтовувала правильність обраного системою шляху та захищала основні положення від ворожих їй учень. Етика була додатком до фізики.

Арістотель порушив питання про необхідність упорядкування самого знання та вироблення мистецтва пізнавальної діяльності. Класифікуючи науки за теоретичним рівнем та історичними умовами їх виникнення, він виокремлював, з одного боку, філософію, математику, фізику, а з іншого — мистецтво та науки, які не слугують ні для насолоди, ні для досягнення необхідних потреб. Це свідчить, що наукове знання він розглядав як самоцінність без його можливого практичного застосування.

Англійський філософ і політичний діяч Френсіс Бекон³¹, реформатор науки доби Відродження, у своїх працях поділяв знання на те, «яке вгадує природу», і те, «яке тлумачить її». Він прагнув класифікувати всі науки за внутрішньою логікою їх розвитку.

Німецький мислитель Фрідріх Енгельс³², розглядаючи принципи матеріальної єдності світу та його невичерпної якісної багатоманітності, розмежував науки за описуваними ними формами руху матерії: механічна, фізична, хімічна, біологічна, соціальна.

З появою наприкінці XIX ст. у західній Європі неklasичної філософії змінилися й критерії класифікації наук. Німецький

³¹ **Френсіс Бекон** (22 січня 1561 р. – 9 квітня 1626 р.) — англійський політик, державний діяч, вчений, філософ, один із творців емпіризму – філософського напрямку, який твердить, що головне – власний досвід.

³² **Фрідріх Енгельс** (28 листопада 1820 р. – 5 серпня 1895 р.) – німецький підприємець, політичний діяч, філософ, історик, один з основоположників марксизму.

філософ Едмунд Гуссерль³³, створюючи феноменологічну філософію, розрізняв чисту феноменологію, як науку про феномени (явища), та інші науки, що також досліджують феномени:

психологію — науку про психічні явища, природознавство — науку про фізичні явища;

історію — науку про історичні феномени, культуру — науку про культурні феномени.

У цих різновидах науки йдеться про феномени різного порядку: конкретні науки – науки про факти, при цьому чиста, або трансцендентальна, феноменологія обґрунтована не як наука про факти, а як наука про сутності, яка покликана констатувати пізнання сутності. В його розумінні чистими науками про сутності є чиста логіка, чиста математика, чисте вчення про час, простір, рух тощо, які позбавлені дослідного обґрунтування. Науки про факти він відносив до дослідних, маючи на увазі науки про природу, і науки про дух, оскільки дослідне пізнання для них є актом доведення.

Гуссерлю належить класифікація за характером понять, утворених певними науками. За цією ознакою він поділив усі науки на дескриптивні й точні науки. Дескриптивні – це науки, які ґрунтуються на описуванні понять. А точні – це науки, які пояснюються за допомогою однозначного (точного) визначення. Математичні науки він назвав точними, а природничі — дескриптивними, хоча й вважав, що вони тісно пов'язані між собою. Та, попри ці зв'язки, жодна з груп наук не може замінити іншу.

Над проблемами класифікації наукових знань трудився й український природодослідник, мислитель В. Вернадський³⁴. Він одним із перших у світовій науці усвідомив важливість теоретичного освоєння проблем наукознавства, дослідження феномену науки засобами самої науки. Особливу наукову цінність має його праця «Наукова думка як планетарне явище», в якій розглядаються вузлові проблеми розвитку природознавства,

³³ **Едмунд Густав Альбрехт Гуссерль** (8 квітня 1859 р. – 26 квітня 1938 р.) – німецький філософ, відомий як батько феноменології.

³⁴ **Володимир Іванович Вернадський** (28 лютого 1863 – 6 січня 1945) — український філософ та науковець; природознавець, засновник радіогеології, геохімії та біогеохімії.

відокремлення та інтеграції його галузей і формування на цій основі нових міждисциплінарних наук (фізична хімія, хімічна фізика, біохімія, біогеохімія та ін.). Будь-яку класифікацію наук Вернадський вважав умовною, але необхідною для окреслення предметних областей їх дослідження.

4.4. **Фундаментальні та прикладні науки**

За своєю спрямованістю й відношенням до суспільної практики сучасні науки поділяються на:

фундаментальні – спрямовані на пізнання основ і об'єктивних законів розвитку природи, суспільства та мислення взагалі;

прикладні – спрямовані на безпосереднє практичне використання наукових результатів.

Завданням фундаментальних наук є пізнання законів, що управляють поведінкою і взаємодією базисних структур природи та суспільства. Сфера проведення фундаментальних досліджень включає багато галузей наук. До них належать: велика група фізико-технічних і математичних наук (математика, ядерна фізика, фізика плазми, фізика низьких температур та ін.); хімія і біологія; велика група наук про Землю (геологія, геофізика, фізика атмосфери, води та суші); соціальні науки. Фундаментальні дослідження можуть поділятися на вільні (чисті) і цілеспрямовані. Перші, як правило, мають індивідуальний характер і очолюються визнаним вченим – керівником роботи. Характерною особливістю цих досліджень є те, що вони наперед не визначають певних цілей, але в принципі спрямовані на отримання нових знань і більш глибоке розуміння навколишнього світу.

Завдання фундаментальних наук знаходяться на межі між відомим і неочікуваним, у зв'язку з чим ці дослідження відрізняються невизначеністю кінцевої мети. Оскільки дослідник, як правило, весь час стоїть на підступах до невідомого, вибір конкретних шляхів фундаментальних досліджень часто визначається інтуїцією, досвідом і внутрішньою логікою розвитку науки.

Фундаментальні науки постійно відкриті для нових ідей і підходів, у них закладена здатність переглянути звичні уявлення про навколишній світ і, якщо потрібно, відмовитися від них.

Відмінності між гуманітарними та природничими науками

ГУМАНІТАРНІ НАУКИ	КРИТЕРІЙ	ПРИРОДНИЧІ НАУКИ
людина, суспільство	об'єкт дослідження	природа
більш ідеальний, мінливий	характер об'єкта дослідження	матеріальний, стійкий
істини тлумачаться	провідна функція	істини доводяться
індивідуалізуючий	характер методології	узагальнюючий
істотний, відкритий	вплив цінностей	малопомітний, неявний
неминучий	антропоцентризм	виключений
повна завантаженість	ідеологічне навантаження	нейтралітет
частково збігаються	відношення між суб'єктом та об'єктом пізнання	нейтралітет
переважання якісних оцінок	кількісно-якісні характеристики	переважання кількісних оцінок
відсутній	експериментальний метод	основа методології

Цілеспрямовані дослідження мають відношення до певного об'єкта і проводяться з метою розширення знань про глибинні процеси і явища, що відбуваються в природі, суспільстві, без урахування можливих галузей їх застосування.

Безпосередня мета прикладних наук полягає у застосуванні результатів фундаментальних наук при розв'язанні пізнавальних і соціально-практичних проблем. Прикладні науки можуть розвиватися з переважанням як теоретичної, так і практичної проблематики.

У виконанні емпіричних та, особливо, теоретичних завдань наукового дослідження важливе місце належить логічному шляху пізнання, який дозволяє на основі умовиводів пояснити явища й процеси, сприяє появі нових ідей та проблем, накресленню шляхів їх розв'язання. Він будується на здобутих фактах і результатах емпіричних досліджень.

Результати наукових досліджень оцінюються тим вище, чим вищим є рівень науковості зроблених висновків та узагальнень, чим вони достовірніші та ефективніші. Крім того, ці результати мають створювати основу для нових наукових розробок.

У сучасному наукознавстві розрізняють *два напрями наук: природничий і гуманітарний*.

4.5. Науковий метод, методика та

методологія

Основою розробки кожного наукового дослідження є сукупність пізнавальних засобів, методів, прийомів разом з інформацією про специфіку їх застосувань. Результати наукової та практичної діяльності людини залежать не лише від того, хто діє (*суб'єкт* пізнання), або на що спрямована пізнавальна діяльність (*об'єкт* пізнання), а й від того, якими способами, прийомами і засобами здійснюється пізнавальний процес. Тому проблема методу наукового пізнання завжди була і є в центрі уваги науковців.

Метод (від грец. μέθοδος — шлях крізь) – систематизована сукупність кроків, які потрібно зробити, щоб розв'язувати певну задачу чи досягти певної мети.

Науковий метод — це спосіб пізнання явищ абстрагованої дійсності, їх взаємозв'язку та розвитку

Методика — це сукупність методів для проведення конкретного наукового дослідження

Аналізом та вивченням наукових методів займається методологія науки.

Методологія — це вчення про систему методів наукового пізнання та перетворення реальної дійсності, що застосовуються в тій чи іншій науці відповідно до специфіки об'єкта її пізнання

Головна *мета методології* полягає у вивченні тих засобів і прийомів наукового дослідження, за допомогою яких суб'єкт наукового дослідження одержує нові знання про об'єкт дослідження.

Предметом вивчення методології є поняття й методи науки та їх сфера застосування.

Багатогранність людської діяльності породила велике розмаїття методів, що можуть бути класифіковані за різними критеріями, наприклад, методи природничих і методи гуманітарних наук; якісні та кількісні методи тощо.

4.6. **Основні групи методів наукового пізнання**

У сучасній науці склалася *багаторівнева концепція методології знання*, згідно з якою методи наукового пізнання за ступенем загальності та сфери дії поділяються на три основні групи:

- *філософські методи;*
- *загальнонаукові методи;*
- *часткові методи наук (внутрішньо- та міждисциплінарні).*

I. Філософські методи — це система «м'яких» принципів, операцій, прийомів, що мають всезагальний, універсальний характер, тобто знаходяться на вищих «поверхах» абстрагування. Тому філософські методи не описуються у чітких термінах логіки та експерименту, не піддаються математизації та формалізації. Вони задають лише найбільш загальні регулятиви дослідження, його генеральну стратегію, але не замінюють спеціальні методи і не визначають остаточний результат пізнання прямо і безпосередньо.

II. Загальнонаукові методи – це методи емпіричного дослідження, методи теоретичного пізнання та загальнологічні методи і прийоми дослідження.

Методами емпіричного дослідження є спостереження, експеримент, порівняння, опис, вимірювання.

Спостереження — це цілеспрямоване вивчення предметів, за допомогою відчуття, сприйняття та уявлення. Шляхом спостереження отримуються знання як про зовнішні сторони об'єкта пізнання, так і про його внутрішні складові, властивості.

Експеримент (від лат. exregio — випробовую) — це цілеспрямоване і активне втручання у хід досліджуваного процесу, відповідні зміни об'єкта чи його відтворення у спеціально створених і контрольованих умовах.

Основними *стадіями здійснення експерименту* є:

- планування і будова;
- контроль;
- інтерпретація результатів.

Експеримент має дві взаємопов'язані функції: дослідну перевірку гіпотез і теорій, та формування нових наукових концепцій. В залежності від цих функцій експерименти поділяють на:

- дослідницький (пошуковий),
- перевірочний (контрольний),
- відтворюючий,
- ізолюваний тощо,

а в залежності від характеру об'єктів на: фізичні; хімічні; біологічні; соціальні і т.ін.

Отже, експеримент — це найбільш загальний емпіричний метод пізнання, який не лише включає спостереження й вимірювання, а й здійснює перестановку, зміну об'єкта дослідження тощо.

Порівняння — це пізнавальна операція, що лежить в основі умовиводів про схожість чи відмінність об'єктів (ступенів розвитку одного й того ж об'єкта).

За допомогою порівняння виявляють якісні й кількісні характеристики предметів. Найпростішим і важливим типом відносин, що з'ясовуються цим методом, є відношення тотожності й відмінності. Порівняння важливе при дослідженні сукупності «однорідних» предметів, що утворюють клас. Цей метод дозволяє

виявити та зіставити рівні в розвитку явища, зміни, що відбулися, визначити тенденції розвитку.

Опис — пізнавальна операція, що полягає у фіксуванні результатів досліду (спостереження чи експерименту) за допомогою певних систем позначень, прийнятих у науці.

Вимірювання — це сукупність дій, що виконуються за допомогою вимірювальних засобів над досліджуваним об'єктом з метою встановлення його числових характеристик у прийнятих одиницях виміру.

Методи теоретичного пізнання — це аксіоматичний метод, гіпотетико-дедуктивний метод, редукція абстрактного до конкретного та формалізація.

Аксіоматичний метод — це спосіб дослідження й побудови наукової теорії, за яким базові її положення розглядаються як вихідні аксіоми, а всі інші виводяться з них шляхом міркувань за певними логічними правилами.

Аксіома (від грец. ἀξίωμα — значуще, гідне положення) - твердження певної теорії, що приймається без доведення.

До системи знань, побудованих за допомогою цього методу, ставляться такі вимоги:

- † несуперечливості (з системи аксіом не можна зробити будь-який висновок одночасно з його запереченням);
- † повноти (з системи аксіом будь-яке положення можна або довести, або спростувати);
- † незалежності (будь-яка аксіома не може виводитися з інших аксіом системи).

Аксіоматичний метод має обмежене застосування, оскільки аксіоматизація змісту теорії зазвичай є дуже складним процесом.

Гіпотетико-дедуктивний метод — це метод наукового пізнання, сутність якого полягає у створенні системи дедуктивно пов'язаних між собою гіпотез, з яких виводяться твердження про емпіричні факти. Метод ґрунтується на дедукції умовиводів з гіпотез та інших посилок, істинне значення яких невідоме.

Редукція абстрактного до конкретного — це метод теоретичного дослідження і викладу, який полягає у русі наукової думки від вихідної абстракції (однобічне, неповне знання) до

результату через послідовні етапи поглиблення та розширення пізнання. Тут результатом є цілісне відтворення у теорії досліджуваного предмета.

Формалізація (від лат. *formalis* — складений за певною формою) — це відображення змістовного знання у знаково-символічному вигляді за допомогою формалізованої/штучної мови. Така мова створюється для точного виразу думок з метою унеможливлення неоднозначного розуміння. При формалізації роздуми про об'єкти переносяться в площину оперування зі знаками (формулами). Мова формул штучної мови стає інструментом теоретичного пізнання, як мікроскоп і телескоп – в емпіричному пізнанні.

Загальнологічні методи і прийоми дослідження – це аналіз, синтез, абстрагування, ідеалізація, узагальнення, індукція, дедукція, аналогія, моделювання, системний підхід, імовірнісні/статистичні методи.

Аналіз — це метод пізнання, змістом якого є розчленування об'єкта дослідження на складові частини з метою їх детального і всебічного вивчення. Складовими частинами цілісного об'єкта можуть бути його сторони, ознаки, властивості, відношення тощо.

Синтез (від грец. *Συνθεσις* — поєднання, з'єднання, складання) — це метод пізнання, протилежний аналізу, змістом якого є об'єднання раніше розчленованих частин об'єкта в єдине ціле.

У процесі наукових досліджень синтез пов'язаний з аналізом, оскільки дає змогу поєднати частини предмета, розчленованого у процесі аналізу, встановити їх зв'язок і пізнати предмет як єдине ціле.

Абстрагування (від лат. *abstractio* — віддалення) — метод наукового пізнання, що полягає в мисленому виділенні суттєвих, найістотніших рис, відношень, сторін об'єкта. Він дозволяє сформувати ідеальний образ реальності.

Ідеалізація — це уявне конструювання об'єктів, яких не існує у природі, але для яких існують реальні прообрази. Приклади: «точка», «ідеальний газ» тощо.

Мета ідеалізації – позбавити реальні об'єкти деяких притаманних їм властивостей і подумки наділити ці об'єкти нереальними та гіпотетичними властивостями.

Унаслідок ідеалізації утворюється так званий «ідеалізований об'єкт», яким може керуватися теоретичне мислення при

відображенні реальних об'єктів. У розвинених наукових теоріях, зазвичай, розглядаються не окремі ідеалізовані об'єкти та їх властивості, а цілісні системи ідеалізованих об'єктів та їх структури.

Узагальнення — це процес встановлення загальних властивостей та ознак предметів. Гносеологічною³⁵ основою узагальнення є філософські категорії загального та одиничного. Загальне — це те, що відображає схожі, повторювані риси та ознаки, які належать кільком одиничним явищам або всім предметам даного класу, а одиничне — виражає специфіку, своєрідність саме даного явища, його відмінність від інших.

Індукція (від лат. *inductio* — наведення, спонукання) — метод дослідження, при якому загальний висновок про ознаки множини елементів робиться на основі вивчення цих ознак у частини елементів цієї множини.

Дедукція (від лат. *deductio* — виведення) — шлях отримання конкретних висновків на базі твердження певних узагальнених положень. У процесі пізнання індукція та дедукція нерозривно пов'язані між собою, хоч на певному рівні наукового дослідження одна з них переважає. При узагальненні емпіричного матеріалу й висуненні гіпотези провідною є індукція. У теоретичному пізнанні важлива насамперед дедукція, яка дозволяє логічно впорядкувати експериментальні дані й побудувати теорію, яка спирається на логіку їх взаємодії. За допомогою дедукції і завершують дослідження.

Аналогія — метод наукового дослідження, завдяки якому досягається пізнання одних предметів і явищ на основі їх подібності з іншими.

Одним із різновидів методу аналогій є метод моделювання.

Моделювання — метод наукового пізнання, що ґрунтується на заміні досліджуваного предмета або явища на його аналог — модель, що містить істотні риси оригіналу.

Системний підхід — це сукупність загальнонаукових методологічних принципів/вимог, в основі яких лежить розгляд об'єктів як систем.

³⁵ **Гносеологія** (від грец. *Γνῶσις* — пізнання і *λόγος* — вчення, наука) — теорія пізнання, розділ філософії. Термін «гносеологія» уведений і активно застосовувався у німецькій філософії XVIII ст.

Система — загальнонаукове поняття, яке виражає сукупність елементів, що знаходяться у відношеннях і зв'язках один з одним та із середовищем, утворюють певну цілісність і єдність. Будь-яка система є безліччю різноманітних елементів, що володіють структурою та організацією.

Ймовірно-статистичні методи — це методи, які основані на врахуванні дії безлічі випадкових факторів, що характеризуються стійкою частотою прояву.

Ймовірнісні методи опираються на теорію ймовірностей, яку часто називають наукою про випадкові величини. У законах детермінованого типу передбачення мають точно визначений однозначний характер. У ймовірно-статистичних законах передбачення носять не достовірний, а ймовірнісний характер. Вони хоча і не дають однозначних і достовірних передбачень, проте — єдино можливі при дослідженні масових явищ випадкового характеру.

III. Часткові методи наук (внутрішньо- та міждисциплінарні) — це методи, які застосовуються в кожній окремій галузі знань, у кожній науковій дисципліні. Чітко «закріпити» конкретні способи дослідження саме за певною дисципліною дуже важко, хоча кожна з них має власний своєрідний методологічний арсенал. Поглиблення зв'язку між науками приводить до того, що результати, прийоми та методи одних наук «перекочовують» до інших. Прикладом такого явища є широке застосування фізичних та хімічних методів у біології й медицині. Це породжує проблему методів міждисциплінарного дослідження.

Застосування методу однієї науки в інших галузях знань здійснюється в міру підпорядкованості їх об'єктів законам цієї науки. При цьому метод, характерний для однієї галузі знання, діє в інших уже як підпорядкований. Так, психологія, як і всі природничі науки, має два основних загальнонаукових методи отримання психологічних фактів: метод спостереження і метод експерименту. Кожен із цих методів має ряд модифікацій, що уточнюють, але не змінюють його сутності.

Отже, розглянуті методи та методологія наукових досліджень дозволяють стверджувати, що методологію неможливо звести до одного методу. Адже кожен метод застосовується не ізольовано, а в поєднанні з іншими. Ядром

системи методологічного знання є філософія, оскільки її принципи, закони і категорії визначають стратегію наукового дослідження, своєрідно втілюючись у конкретних формах. Головне призначення будь-якого наукового метода є те, щоб на основі відповідних принципів забезпечити:

- † успішне розв'язання певних пізнавальних і практичних проблем;
- † збільшення обсягу знань;
- † оптимальне функціонування та розвиток тих чи інших досліджуваних об'єктів.

Завдання для самоконтролю

1. Дайте означення наукового знання.
2. Які є види наукового знання? Охарактеризуйте їх.
3. Що називається науковим пізнанням та мисленням?
4. Які є види мислення? Охарактеризуйте їх.
5. Назвіть і сформулюйте основні операції мислення.
6. Які важливі складові науки ви знаєте?
7. Які основні елементи системи наукових знань?
8. Що називається науковою діяльністю?
9. Які етапи отримання наукової продукції?
10. Дайте означення наукового дослідження.
11. Які ви знаєте види пізнавальних завдань? Охарактеризуйте кожен з них.
12. Які наукові дослідження називаються фундаментальними, а які – прикладними?
13. Що називається класифікацією наук?
14. Назвіть критерії, за якими здійснюється розмежування наук.
15. Які ви знаєте підходи Демокріта та Арістотеля до класифікації наук?
16. Назвіть класифікацію наук за Ф. Беконом, Ф. Енгельсом та Е. Гуссерлем.
17. У чому безпосередня мета прикладних наук?
18. Які основні відмінності між гуманітарними та природничими науками?

19. Дайте означення методу. Сформулюйте поняття наукового методу.
20. Що називається методикою та методологією?
21. У чому полягає головна мета та що є предметом вивчення методології?
22. Які ви знаєте три основні групи методів наукового пізнання?
23. Які методи називаються філософськими?
24. Які методи називаються загальнонауковими?
25. Дайте означення часткових методів наук.
26. Охарактеризуйте основні методи емпіричного дослідження.
27. Які ви знаєте методи теоретичного пізнання?
28. Охарактеризуйте загальнологічні методи та прийоми пізнання.
29. Дайте означення ймовірнісно-статистичних методів. Де вони застосовуються?
30. Яке головне призначення наукового методу?

Розділ 5

Технологія наукового дослідження

5.1. Поняття про наукову проблему

Пригадаємо, що в сучасному розумінні *наукове дослідження* – це цілеспрямований процес пізнання, що здійснюється з метою викриття закономірностей зміни об’єктів в залежності від певних умов місця і часу їх функціонування для подальшого використання їх в практичній діяльності. Це організований процес розумової праці, спрямований на виробництво нових знань, створення наукової теорії.

Технологія наукового дослідження [7] — це спосіб досягнення мети дослідження за умов фіксованого поділу функцій між технічними засобами і природними інформаційними органами людини, що відповідають можливостям перших та останніх, а також встановленій логіці дослідження.

Кожне наукове дослідження розпочинається з виявлення та формулювання наукової проблеми. Зазвичай розв’язання однієї проблеми супроводжується появою іншої. Рівень наукового дослідження здебільшого визначається ступенем новизни та актуальності досліджуваної проблеми. Вирішення проблеми завжди передбачає вихід за межі відомого і тому не може визначатися за допомогою лише наперед відомих правил та методів, що, однак, не виключає можливості та доцільності планування дослідження. Наукову проблему часто характеризують як “усвідомлене незнання”. Адже вона виникає разом із розумінням неповноти наявних знань і, що цю ситуацію можна виправити лише шляхом

подальшого розвитку науки та практики. Наукова проблема відрізняється від проблем, які виникають у життєдіяльності тим, що вона може бути розв'язана тільки шляхом проведення наукового дослідження на основі розробки нових теоретичних або емпіричних засобів.

Наукова проблема (від грец. *problema* – «задача, завдання») – це сукупність нових діалектично складних теоретичних або практичних питань, які суперечать існуючим знанням або прикладним методам у цій науці і потребують вирішення за допомогою наукових досліджень.

Наукова проблема, зазвичай, виникає не стихійно, а закономірно, через *ідею* як форму відображення у мисленні нового розуміння об'єктивної реальності. Розв'язування наукової проблеми породжує *наукову діяльність*.

Наукова проблема є рушійною силою будь-якої науки.

Класифікація наукових проблем може проводитися за різними критеріями. Зазвичай розрізняють теоретичні та емпіричні, фундаментальні та прикладні, загальні та часткові проблеми. Однак як би проблеми не різнилися між собою, їх основне призначення в тому, щоб чітко та зрозуміло вказати на складність процесу дослідження, і тим самим надати йому пошуковий характер.

Наукова проблема є результатом усвідомлення проблемної ситуації, яка виникла в науці і пов'язана з перешкодами для розвитку подальшого пізнання. Аналіз проблемної ситуації призводить до постановки нових проблем, що в свою чергу потребує необхідності їх вибору. Саме вибір визначає не лише послідовність розв'язання проблем, але і напрям подальшого наукового пошуку загалом. Як зазначає Луї де Бройль³⁶: «Кожен успіх нашого пізнання ставить більше питань, ніж вирішує».

³⁶ Луї де Бройль (15 серпня 1892 — 19 березня 1987) — французький фізик, один з творців сучасної квантової механіки, який висунув ідею про хвильові властивості матерії.

Згідно з Поппером³⁷, послідовність висунення проблем у ході наукового пошуку може бути зображена такою схемою:

$$P_0 \rightarrow T \rightarrow E \rightarrow P_1,$$

де P_0 – початкова проблем, P_1 – нова проблема, T – пробна теорія (гіпотеза), а E – елімінація³⁸ помилок пробної теорії. Під пробною теорією слід розуміти гіпотезу, усунення помилок якої призводить до нової проблеми, а вирішення останньої – до іншої проблеми.

Процес висунення наукових проблем носить складний, суперечливий та нерідко заплутаний характер, оскільки в ньому задіяні не лише практика й теорія, але і багато інших факторів, таких як інтелектуальний клімат епохи, її світобачення та філософія.

Отже, в процесі наукового дослідження вирішення одних проблем, очевидно, призводить до постановки інших проблем. Тому формування програми дослідження в основному носить орієнтовний та пошуковий характер.

Що ж до питання постановки і точного формулювання наукових проблем, то тут багато чого залежить від рівня теоретичної зрілості тої чи іншої галузі науки, стану її емпіричної та експериментальної бази, перспектив подальшого розвитку відповідної галузі знань. З цими умовами повинен рахуватися кожен дослідник, який приступає до розв'язання проблем у конкретній галузі науки. Однак не менш важливу роль при постановці проблеми відіграють суб'єктивні особливості вченого/дослідника. Це, насамперед, особистий досвід, кваліфікація, талант, вміння бачити точки росту науки, найбільш ефективні напрями наукового пошуку, рішучість у висуненні нових ідей та прискіпливість у перевірці отриманих результатів.

³⁷ Сер Карл Раймунд Поппер (28 липня 1902 — 17 вересня 1994) — британсько-австрійський філософ і соціолог.

³⁸ Елімінація (від лат. *elimino*) — «виношу за поріг, видаляю».

Початковим і водночас одним з основних етапів будь-якого наукового дослідження є постановка наукової проблеми дослідження. Проблема в науці – це суперечлива ситуація, котра вимагає свого вирішення. Правильна постановка та чітке формулювання наукової проблеми має не менш важливе значення, ніж її розв’язання. Вміння правильно сформулювати проблему – необхідна передумова її успішного розв’язання.

По суті вибір проблеми якщо не повністю, то здебільшого визначає як стратегію дослідження, так і напрям наукового пошуку. Не випадково вважається, що сформулювати наукову проблему означає показати вміння відокремити головне від другорядного, виявити те, що вже відомо і що ще невідомо з предмету дослідження.

Поставити наукову проблему означає:

- розмежувати відоме і невідоме;
- сформулювати питання, яке висловлює основний зміст проблеми, обґрунтувати його правильність і важливість для науки і практики;
- визначити конкретні завдання, послідовність їх виконання та методи, які будуть застосовуватися.

Для формулювання проблеми необхідно не лише оцінити її значення для розвитку науки і практики, але мати методи і засоби її розв’язання. По суті вибір проблем здебільшого визначає напрямок наукового пошуку, стратегію і тактику дослідження.

5.2. **Наукова тема та її складові**

Оскільки наукова проблема є сукупністю складних теоретичних або практичних питань, то в процесі наукового дослідження проблему поділяють на складові компоненти.

Тема (від грец. *thema* – основна думка, завдання, положення) – частина наукової проблеми, яка охоплює одне або кілька питань дослідження.

Формулювання теми уточнює проблему, окреслює межі дослідження, конкретизує основний задум. Поряд з цим, тема є основною планово-обліковою одиницею при організації наукових досліджень.

За напрямом теми поділяють на теоретичні, методологічні та організаційні.

Теоретичні теми – передбачають дослідження окремих концепцій теорії певної науки, що стосуються її наукових законів, розробки аксіоматичних знань.

Методологічні теми – стосуються методів певної науки, що застосовуються в процесі вивчення її об'єктів.

Організаційні теми – включають організацію досліджень з певної науки і застосування її результатів у практичній діяльності.

При проведенні наукових досліджень важливо не лише вдало вибрати тему, але й правильно її обґрунтувати, тобто:

- ✓ вказати актуальність теми, її наукову новизну, об'єкт і предмет дослідження;
- ✓ визначити мету і завдання дослідження.

Актуальність теми – це ступінь її значущості, необхідності та невідкладності її розгляду для потреб науки чи суспільства.

Наукова новизна – це ознака, наявність якої дає досліднику підстави вживати поняття "вперше" при характеристиці отриманих ним результатів і проведення дослідження загалом. Поняття "вперше" означає відсутність у науці подібних результатів до моменту їх публікації.

Кожне наукове дослідження має свій об'єкт і предмет дослідження.

Об'єкт дослідження — це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію та обране для дослідження.

Предмет дослідження — це сукупність елементів, зв'язків, відношень в конкретній області об'єкта. Предмет дослідження міститься в межах об'єкта дослідження і визначає тему роботи. Саме на предмет дослідження спрямована основна увага дослідника.

У кожному об'єкті можна виділити кілька предметів дослідження.

З предмета дослідження випливають його мета і завдання.

Мета дослідження — це поставлена кінцева ціль, кінцевий результат, на який спрямоване все дослідження.

Мета формулюється коротко і гранично чітко висловлює те основне, що має намір зробити дослідник. Вона конкретизується і розвивається в *завданнях дослідження*, сукупність яких дає уявлення про те, що слід зробити для досягнення мети. Вони розкривають суть теми дослідження і знаходять своє тлумачення у *висновках*, які фіксують і узагальнюють результати виконання.

Висновки – це твердження, які в короткій формі виражають змістовні підсумки дослідження. Вони подаються в тезовій формі і відображають те нове, що отримав автор у результаті дослідження.

Висновки подаються на всіх етапах написання наукової роботи.

Єдиного стандарту у формулюванні завдань немає, але найчастіше вони пов'язані з виявленням сутності, природи, структури об'єкта дослідження.

Звичай, завдання полягають у такому:

- ✓ вирішення теоретичних питань, пов'язаних з проблемою дослідження:
 - уведення нових понять, розкриття їх сутності та змісту;
 - розроблення нових критеріїв і показників;
 - дослідження умов і факторів застосування окремих методів і методик тощо;
- ✓ виявлення тенденцій та закономірностей процесів, а також аналіз реального стану предмета дослідження;
- ✓ з'ясування системи заходів, необхідних для виконання прикладних завдань;
- ✓ експериментальна перевірка результатів дослідження тощо.

Завдання розглядаються як основні етапи наукового дослідження. Часто їх формулювання реалізується з використанням таких ключових слів: виявити; розробити, експериментально перевірити тощо.

Завдання слугують основним орієнтиром для вибору методів дослідження. Важливо добирати такі методи, які адекватні своєрідності досліджуваних явищ.

5.3. **Робоча гіпотеза, її дослідження**

Нові думки з'являються значною мірою інтуїтивно, як здогадки. Велике значення в цьому процесі має наукова фантазія, без якої в науці не висунути жодної нової ідеї. Щоб зробити здогадку надбанням науки, необхідно перетворити її на наукову гіпотезу, а фантазію обмежити чіткими науковими рамками.

Робоча гіпотеза – це висунуте дослідником припущення, яке обґрунтовує вірогідну причину існування фактів, що спостерігаються.

Для гіпотези характерно те, що в ній пропонуються положення з новим змістом, який виходить за межі наявних знань, висуваються нові ідеї, які мають імовірнісний характер, на основі яких відбувається пошук нових даних. Саме в цьому полягає суть і цінність гіпотези як форми розвитку науки.

Головне завдання гіпотези — розкрити ті об'єктивні зв'язки та співвідношення, що є визначальними для досліджуваного явища.

Гіпотеза завжди потребує перевірки. Однак вона не завжди витримує перевірку. У такому разі доводиться висувати нову гіпотезу. Тому основні *вимоги до гіпотези* такі:

- можливість її перевірити;
- певна прогнозованість;
- логічна несуперечливість.

Можливість перевірити гіпотезу є логічною вимогою, дотримання якої дає право на її висування. Якщо гіпотезу не можна перевірити, вона ніколи не приведе до істинного знання. Прогнозованість — це, власне, безпосередній зміст гіпотези, що

перевіряється. Логічна несуперечливість означає, що гіпотеза не вступає у протиріччя з тими накопиченими фактами, які характеризують досліджуване явище.

Отже, основою наукового дослідження є гіпотеза – модель можливого майбутнього наукового знання.

Робота над гіпотезою розпочинається з нагромадження теоретичних та емпіричних знань про об'єкт дослідження.

Далі настає етап теоретичних та прикладних наукових досліджень гіпотези, в процесі яких визначаються методи дослідження, обираються докази, проводиться теоретична розробка гіпотези, її експериментальна перевірка, з'ясовуються можливості прикладного застосування. Цей етап завершується тим, що гіпотеза або:

- перетворюється в достовірне знання;
- доповнюється та уточнюється;
- відхиляється та замінюється новими гіпотезами.

Гіпотеза перетворюється в теорію в двох випадках, коли:

- описане в гіпотезі стає доступним для практичної перевірки;
- положення гіпотези виводяться з достовірних знань.

Перетворення гіпотези на теорію можливе, якщо вона:

- внутрішньо несуперечлива (логічна);
- пояснює більшість фактів у сфері застосування, для якої розроблена;
- дозволяє перевірити себе проведенням повторного експерименту;
- розширює, доповнює або заперечує інші наукові теорії, які вже розроблені в досліджуваній галузі;
- має силу передбачення – прогнозує результат/факт, який ще невідомий науці.

Кінцевою метою зіставлення результатів дослідження з гіпотезою є формулювання наукової теорії.

5.4. Оформлення результатів та їх апробація

Завершальним етапом наукового дослідження є узагальнення та оформлення результатів дослідження, а також їх апробація й оприлюднення.

Узагальнення та оформлення результатів дослідження – це літературний виклад одержаних результатів у вигляді звіту про виконане наукове дослідження з визначенням продукту інтелектуальної праці та зазначенням напрямів його можливого впровадження чи застосування. Оформлення має відповідати стандартам і вимогам, які ставляться до того чи іншого виду науково дослідної роботи.

Якість виконаної роботи визначається її апробацією.

Апробація (від лат. *approbatio* — схвалення, визнання) – це метод неупередженої оцінки якості виконаного наукового дослідження на основі вивчення, аналізу та обстеження авторитетними представниками спільноти наукових діячів.

Апробація включає в себе колективне обговорення проведеного дослідження на науково-технічних радах, його рецензування та експертизу, оприлюднення одержаних результатів у спеціалізованих/фахових виданнях, а також у виступах дослідників з доповідями та повідомленнями на науково-практичних конференціях, симпозиумах, семінарах.

Отже, *технологія наукового дослідження* передбачає такі технологічні цикли:

- формулювання наукової проблеми (теми наукового дослідження);
- визначення мети, завдань, об'єкта та предмета дослідження;
- розробка робочої гіпотези;
- виконання теоретичних та прикладних наукових досліджень;
- узагальнення та оформлення результатів дослідження, їх оприлюднення й апробація.

Завдання для самоконтролю

1. Сформулювати поняття технології наукового дослідження.
2. З чого починається наукове дослідження і чим визначається його рівень?
3. Наскільки можливе й доцільне планування наукового дослідження?
4. Навести визначення наукової проблеми.
5. Як зазвичай виникає наукова проблема?
6. Як відбувається класифікація наукових проблем?
7. Які бувають наукові проблеми?
8. Наведіть схему Поппера висунення наукової проблеми.
9. Від чого залежить вдалість постановки й точність формулювання наукової проблеми?
10. З чого зазвичай починається наукове дослідження?
11. Який характер має процес формування програми наукового дослідження?
12. Від чого залежить правильна постановка й точність формулювання наукової проблеми?
13. Що означає поставити наукову проблему?
14. Сформулювати поняття наукової теми.
15. Який існує поділ наукових тем за напрямком?
16. Що називається актуальністю теми та її науковою новизною?
17. Що називається об'єктом і предметом дослідження наукової теми?
18. Що називається метою дослідження та його завданнями?
19. Що таке висновки наукового дослідження та як вони подаються?
20. Як формулюються завдання наукового дослідження та в чому вони полягають?
21. Що називається робочою гіпотезою, в чому полягає її головне завдання?
22. Які основні вимоги до гіпотези?
23. Яка схема роботи над гіпотезою?
24. У яких випадках гіпотеза перетворюється в теорію?

25. *Що називається завершальним етапом наукового дослідження?*
26. *Яка кінцева мета зіставлення результатів дослідження з гіпотезою?*
27. *Що називається узагальненням та оформленням результатів дослідження?*
28. *Чим визначається якість виконаного наукового дослідження?*
29. *Що називається апробацією результатів наукового дослідження та як вона реалізується?*
30. *Сформулюйте основні цикли технології наукового дослідження.*

Розділ 6

Інформаційне забезпечення наукового дослідження

6.1. Інформація та інформаційне забезпечення

Проведення наукових досліджень вимагає відповідного інформаційного забезпечення, за допомогою якого створюються умови для реалізації зазначеного процесу.

Інформаційне забезпечення [4] – це сукупність інформації та способів її пошуку, обробки, накопичення, збереження, систематизації й узагальнення з метою використання в процесі наукового дослідження.

Завданням інформаційного забезпечення є інформування науковців про стан досліджуваних об'єктів; це засіб комунікації науковців.

Інформація (від лат. informatio – відомості, роз'яснення, переказ) – це знання, відомості, дані, які отримуються та нагромаджуються в процесі життєдіяльності людини.

Існує кілька основних видів інформації, які класифікуються за методами її відображення, шифрування або зберігання:

- † графічна – це інформація, в якій всі дані та відомості відображаються в образотворчому вигляді. Така інформація спочатку передавалася у вигляді певних схем на скелях, а потім відтворювалася на полотнах, кресленнях, фотографіях;

- † текстова – це інформація, для якої використовується спосіб кодування з залученням мовних письмових знаків. Цей вид інформації набув максимального розвитку після того, як була винайдена можливість друкувати книги і з'явився папір;
- † звукова – це та інформація, яка передається або зберігається за допомогою звукозаписних пристроїв;
- † числа – це сучасний вид інформації, в якому всі дані зображуються у вигляді чисел;
- † тактильна – це інформація, яку можна передати тільки за допомогою відчуттів;
- † органолептична – це інформація, яка передається лише за допомогою запаху і смаку.

Розрізняють такі *властивості* інформації [10]:

- *достовірність* – відповідність отриманої інформації об'єктивній реальності навколишнього світу;
- *цінність* – визначається ступенем її корисності для кожного окремого користувача;
- *актуальність* – це міра відповідності цінності та достовірності інформації поточному часу (певному часовому проміжку);
- *дискретність* – одиницями інформації як засобами висловлювання є слова, речення, уривки тексту, а з погляду змісту – поняття, висловлювання, опис фактів, гіпотези, теорії, закони тощо;
- *старіння* – поява нової інформації, з надходженням якої попередня інформація є правильною, але перестає адекватно передавати явища та закономірності матеріального світу, людського спілкування та мислення;
- *розсіювання* – існування в багатьох джерелах;
- *суспільна природа* – джерелом інформації є пізнавальна діяльність людей, суспільства;

- *мовна природа* – інформація виражається за допомогою мови – знакової системи будь-якої природи, яка служить засобом спілкування, мислення, висловлювання думки.

Наукова інформація – це логічна інформація, яка отримується в процесі пізнання, адекватно відображає закономірності об'єктивного світу і використовується в науково-технічних цілях.

Основні *ознаки* наукової інформації:

- вона отримується в процесі пізнання закономірностей об'єктивної дійсності, підґрунтям якої є практика, і подається у відповідній формі;
- це документовані або публічно оголошені відомості про вітчизняні та зарубіжні досягнення науки, техніки, виробництва, отримані в процесі науково-дослідної, дослідно-конструкторської, виробничої та громадської діяльності.

Організація та здійснення наукових досліджень значною мірою залежать від складу, змісту та характеру джерел, які для цього використовуються.

Застосування у наукових дослідженнях комп'ютерних технологій не замінює документальні джерела інформації, а, навпаки, посилює потребу в них.

6.2. **Науковий документ і його види**

Науковим документом (*документом науково-технічної інформації*) називається носій з науковими даними (науково-технічною інформацією) в якому обов'язково зазначається про те, ким, де і коли він був створений.

Наукові документи поділяються на: *друковані, рукописні (машинописні)*.

Друковані документи (видання) – це ті, які пройшли редакційно-видавничу обробку і виготовлені поліграфічним способом, самостійно оформлені та мають вихідні відомості.

Рукописні документи – це паперові носії інформації, виготовлені шляхом рукописання або за допомогою друкарської машинки чи комп’ютерного текстового редактора.

Розрізняють первинні та вторинні документи.

Первинні документи – це носії, що містять нові науково-технічні відомості про результати науково-дослідної, проектно-конструкторської і практичної діяльності або нове осмислення відомих ідей і фактів. До них відносять більшість книг, за винятком довідників, періодичні видання, науково-технічні звіти, дисертації, депоновані рукописи тощо.

До *вторинних документів* належать бібліографічні описи, анотації, реферати, огляди, довідкові та інформаційні видання, переклади, бібліотечні каталоги, бібліографічні покажчики і картотеки, реєстри бухгалтерського обліку господарської діяльності підприємств і підприємців, складені на підставі первинної документації.

Основні джерела науково-технічної інформації можна згрупувати в такому вигляді:

- ✓ *книга* – це багатосторінковий неперіодичний твір обсягом не менш ніж 48 сторінок, у якому зосереджено великий досвід і знання;
- ✓ *брошура* – друкване видання обсягом від 5 до 48 сторінок, що містить оперативну інформацію;
- ✓ *монографія* – це наукова праця одного або кількох авторів з поглибленим викладом матеріалу конкретної галузі науки, містить повне й вичерпне дослідження якоїсь проблеми чи теми;
- ✓ *дисертація* — спеціально підготовлена наукова праця на правах рукопису, яку виконують для прилюдного захисту на здобуття наукового ступеня;
- ✓ *автореферат дисертації* – стислий виклад дисертаційної роботи, який робиться після її фактичного завершення. Видається, зазвичай, невеликим накладом і розсилається в спеціалізовані наукові організації для апробації та отримання відгуків на роботу;
- ✓ *препринт* – наукове видання, що містить основні наукові матеріали автора у стислому викладі;

- ✓ *тези доповіді* – це опубліковані до початку наукової конференції, з'їзду, симпозіуму чи наукового семінару матеріали, де викладено основні аспекти наукової доповіді;
- ✓ *збірник наукових праць* – це видання, яке складається з окремих праць різних авторів, присвячених одному напрямку, але з різних його галузей. У збірнику публікуються завершені праці з рекомендацією їх використання;
- ✓ *науковий журнал* – це періодичне видання, в якому публікуються роботи з певної галузі академічної науки. Статті, що надсилаються до таких журналів, перед публікацією неупереджено рецензуються фахівцями, які зазвичай не входять до складу редакції журналу, а ведуть дослідження в галузях, близьких до тематики статті;
- ✓ *періодичні видання* – це журнали, бюлетені та інші видання з різних галузей науки і техніки. В періодичних виданнях друкуються праці про результати наукових досліджень. Виклад матеріалу проводиться в популярній, доступній формі;
- ✓ *спеціальні випуски технічних видань* – це документи інформаційного, рекламного плану, статистичні й аналітичні дані з проблеми;
- ✓ *патентно-ліцензійна документація* – це сукупність документів, які містять відомості про суть технічних або технологічних рішень, заявлених для патентування або визнаних патентоспроможними, а також відомості, що мають юридичне значення й визначають права авторів та власників патентів. Це описи винаходів, торгових марок, промислових знаків, корисних моделей;
- ✓ *стандарти* – це нормативно-технічні документи стосовно єдиних вимог до продукції, її розробки, виробництва та застосування;
- ✓ *навчальна література* – це підручники, навчальні посібники, навчально-методичні видання;

- ✓ *рукописні/машинописні документи* – це кваліфікаційні та дисертаційні роботи, звіти про науково-дослідну роботу, окремі праці;
- ✓ *науково-інформаційна діяльність* – сукупність дій, спрямована на задоволення потреб громадян, юридичних осіб і держави, що полягає в збиранні інформації, її аналітико-синтетичній обробці, фіксації, зберіганні, пошуку й поширенні;
- ✓ *інформаційні ресурси науково-технічної інформації* – це систематизовані зібрання науково-технічної літератури і документації, зафіксовані на паперових чи інших сучасних носіях;
- ✓ *довідково-інформаційний фонд* – це сукупність упорядкованих первинних документів і довідково-пошукового апарату, призначених для задоволення інформаційних потреб;
- ✓ *інформаційні ресурси спільного користування* – це сукупність інформаційних ресурсів державних органів науково-технічної інформації (бібліотека, фірми, організації);
- ✓ *інформаційний ринок* – це система економічних, організаційних і правових відносин щодо продажу та купівлі інформаційних ресурсів, технологій, продукції та послуг;
- ✓ *науково-дослідницька література* – це літературні джерела, видані у формі монографій, узагальнюючих праць, різноманітних збірників статей, в яких узагальнюються різні проблеми наук. Вони переважно охоплюють нову наукову інформацію, яку можна й варто використати в тій чи іншій науці;
- ✓ *навчально-методичні видання* – це підручники та навчальні посібники з різних дисциплін фахового спрямування, призначені для підготовки спеціалістів у конкретній галузі, післядипломного навчання, перепідготовки кадрів, надання допомоги у вирішенні виробничих питань промислових підприємств.

Наукові дослідження в кожній галузі науки повинні базуватися на надійній та достовірній інформації. Всебічне та глибоке вивчення досвіду попередників, які займалися розв'язанням як обраної, так і суміжних проблем, є обов'язковою вимогою до дослідника. На початковому етапі наукової роботи вивчення літературних джерел дозволяє обрати та конкретизувати тему дослідження, визначити його об'єкт і предмет, розробити теоретичні передумови майбутньої наукової роботи, допомагає визначити актуальність обраної теми дослідження, сприяє у створенні робочої гіпотези.

Інформація відіграє визначальну роль у вивченні історії досліджуваної проблеми. Її знання дозволяє уникнути дублювання виконаних робіт і повторення помилок, розглянути предмет у динаміці, простежити загальні тенденції та подальші шляхи його розвитку і на цій основі будувати науковий прогноз.

6.3. Пошук, обробка та фіксація інформації

Сучасні технології дозволяють здійснювати пошук інформації через мережу Internet за допомогою пошукових систем та в наукових бібліотеках.

Internet – всесвітня (глобальна) інформаційна мережа, яка об'єднує мільйони комп'ютерів (серверів) з метою спільного використання інформаційних ресурсів.

Інформація в Internet організована у вигляді комп'ютерних файлів, які називаються *web-сторінками*. Сукупність пов'язаних між собою web-сторінок, створених конкретною особою чи організацією, утворюють *web-сайт*. Нині це основний і найбільш поширений тип інформаційних ресурсів в Internet. Перегляд змісту серверів здійснюється за допомогою спеціальної програми – *web-браузер*. Здійснення пошуку необхідної інформації в Internet можливе шляхом:

- пошуку в каталогах Internet-ресурсів, що містять вже згруповану інформацію у вигляді посилань на *web-сервери*;
- вільного пошуку згідно з конкретним критерієм пошуку (ключові слова, назви тощо).

Завдяки Internet можна без відриву від роботи знаходити й переглядати електронні книги, журнали, дисертації, автореферати тощо.

Бібліотека (від грец. *biblion* – книга) – культурно-освітній заклад, що збирає друковані та рукописні матеріали, здійснює їх спеціальне опрацювання, організовує збереження та забезпечення книгами читачів.

Бібліотечний фонд – це сукупність відповідно впорядкованих джерел інформації, нагромаджених за певний період часу, які підлягають обліку та зберіганню відповідно до чинного законодавства.

Структура бібліотечних фондів може бути різною. Для ефективного використання бібліотечного фонду передбачені бібліотечні каталоги.

Бібліотечний каталог – це перелік творів друку та інших наявних у бібліотечному фонді документів, складений у певному порядку, який є засобом інформування про склад і зміст бібліотечного фонду.

Алфавітний каталог – це список із бібліографічними записами, розташованими в алфавітному порядку прізвищ авторів та основних назв творів. Цей каталог інформує читача про авторський склад бібліотечного фонду та дозволяє з'ясувати, де і коли були видані конкретні книги, скільки примірників наявні, чи є в бібліотеці певний документ, які твори того чи іншого автора зберігаються в її фонді.

Систематичний каталог – це список, у якому бібліографічні записи згруповані в логічному порядку за окремими галузями знань. Він дає змогу читачеві з'ясувати, які видання є в бібліотеці з тої чи іншої галузі знань, підібрати необхідну наукову літературу, а також встановити автора та назву книги, якщо відомий її зміст.

Предметний каталог – це список, у якому бібліографічні записи розташовуються за алфавітом предметних рубрик. Він розкриває зміст фонду і забезпечує простий та оперативний пошук по конкретному питанню, про окремий предмет та близькі предмети. Користуватися предметним каталогом потрібно так, як користуються енциклопедичним словником.

Методика пошуку необхідної інформації складається з кількох етапів:

- ❖ **етап 1 (що шукати?)** – виділення основних проблем, питань, завдань теми дослідження та ключових понять;
- ❖ **етап 2 (де шукати?)** – визначення переліку джерел, у яких може висвітлюватися інформація щодо виділених проблемних питань;
- ❖ **етап 3 (як шукати?)** – вибір прийомів, за допомогою яких здійснюватиметься робота з обраними літературними джерелами (опрацювання каталогів бібліотек, робота в мережі Internet, робота з інформаційною базою тощо);
- ❖ **етап 4 (як опрацьовувати?)** – одержання текстів та їх безпосереднє опрацювання.

У процесі дослідження доводиться опрацьовує велику кількість літературних джерел, інформацію з яких неможливо запам'ятати чи виписати в повному обсязі, тому при її обробці використовують такі способи фіксації інформації:

- † **анотація** – це стисла характеристика інформаційного джерела;
- † **нотатки** – це запис окремих, найбільш важливих смислових частин (фактичний матеріал);
- † **тези** – основні положення першоджерела, які стисло сформував читач;
- † **план** – своєрідна схема видання (типовий приклад плану – змісту книги);
- † **резюме** – це короткий підсумок прочитаного твору, в якому містяться висновки та головні тези;
- † **реферат** – це скорочене викладення змісту наукового твору з основними даними та висновками;
- † **конспект** – стислий письмовий виклад книги, статті, лекції тощо. У ньому відображені не тільки основні ідеї прочитаного (почутого) тексту, а й їх обґрунтування, факти, цифри і т.ін. Його призначення – отримати можливість за невеликий час відновити в пам'яті зміст почутого, прочитаного;

† *цитата* – дослівний уривок з твору певного автора, що наводиться для підтвердження або заперечення висловлюваної думки. Шляхом цитування слід оформлювати найважливіші фрагменти авторського тексту.

6.4. **Бібліографічний опис і його структура**

Наукову роботу оцінюють також за рівнем бібліографічного апарату, який характеризує використані автором джерела.

Основним структурним елементом кожного списку літератури є *бібліографічний опис* – сукупність бібліографічних відомостей про документ, його складову частину чи групу документів, які наведені за певними правилами і достатні для загальної характеристики та ідентифікації видання.

Правила складання бібліографічного опису регламентовані Державним стандартом України ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання» у поєднанні з Національним стандартом України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання», які відповідають Міжнародному стандартному бібліографічному опису документів.

До *об'єктів бібліографічного опису*, зокрема, відносять такі види документів:

- серіальні видання: періодичні (газети, журнали), видання що продовжуються (наукові праці, наукові записки), серійні видання;
- книги, брошури;
- картографічні документи: карти, атласи, глобуси, плани, схеми;
- нормативно-технічні та технічні документи: стандарти, патенти, промислові каталоги, типові проекти та креслення;
- образотворчі видання: плакати, естампи, репродукції, листівки, фотографії, твори прикладної графіки;

- неопубліковані документи: звіти про науково-дослідні роботи, неопубліковані переклади, дисертації;
- електронні ресурси: бази даних та програми на різноманітних машиночитаних носіях і в мережевому режимі.

Бібліографічний опис надає можливість отримати відомості про автора документа, зміст документа та його читацьке призначення, місце видання, обсяг видання тощо.

Бібліографічний опис складається з елементів, які об'єднані у зони у відповідності з їх функціональним призначенням.

Зона бібліографічного опису — велика структурна одиниця бібліографічного опису, яка містить один або декілька функціонально і (або) змістовно однорідних елементів опису. До складу бібліографічного опису входять *такі зони*:

- † зона назви та відомостей про відповідальність;
- † зона видання;
- † зона специфічних відомостей;
- † зона вихідних даних;
- † зона фізичної характеристики;
- † зона серії;
- † зона приміток;
- † зона стандартного номера (або його альтернативи) та умов.

Зони бібліографічного опису складаються з *елементів*.

Елемент бібліографічного опису — мінімальна структурна одиниця бібліографічного опису, яка містить одну чи кілька певних бібліографічних відомостей. Елементи поділяються на *обов'язкові* та *факультативні*.

Обов'язкові елементи бібліографічного опису — елементи, що містять відомості, які забезпечують ідентифікацію документа. Їх наводять у будь-якому описі.

Факультативні елементи бібліографічного опису — елементи, що містять додаткову інформацію про документ — про зміст, читацьке призначення, про довідковий чи ілюстративний матеріал тощо. Факультативні елементи подають більш широкую характеристику документа в цілому.

Кожен бібліографічний опис починається з абзацу і має таку структуру:

Заголовок опису. Основна назва [Загальне позначення матеріалу]: відомості, що стосуються назви / перші відомості про відповідальність; наступні відомості про відповідальність. — Відомості про видання / перші відомості про відповідальність, що стосуються видання, додаткові відомості про видання / перші відомості про відповідальність, що стосуються додаткових відомостей про видання. — Специфічні відомості про документ. — Перше місце видання: ім'я видавця чи розповсюджувача, дата видання, розповсюдження. — Специфічне позначення матеріалу та його обсяг. — (Основа назва серії чи під серії / перші відомості про відповідальність, що стосуються серії чи підсерії, міжнародний стандартний номер серіального видання (ISSN), що присвоєний даній серії чи підсерії; номер випуску серії чи підсерії). — Примітки. — Стандартний номер (чи його альтернатива).

6.5. Цитування та бібліографічні посилання

Для підтвердження власних аргументів з посиланням на авторитетне джерело або критичного аналізу друкованого твору слід наводити цитати.

Цитата — це невеликий уривок з опублікованого твору, що використовується іншою особою у своїй праці з певною метою з обов'язковим посиланням на автора і джерело цитування

Науковий етикет вимагає точно відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення може викривити зміст, закладений автором. Крім тексту, до цитат належать запозичені таблиці, схеми, діаграми, формули тощо.

Загальні вимоги до цитування такі:

- ✓ текст цитати обрамлюється лапками, наводиться дослівно, тобто у тій граматичній формі, в якій він поданий у першоджерелі, зі збереженням особливостей авторського написання;
- ✓ цитування повинно бути цілісним, без модифікації авторського тексту та перекручень думок автора.

Пропущені слова і речення в цитаті позначаються трьома крапками;

- ✓ кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;
- ✓ якщо автор виявляє своє ставлення до цитованого тексту, то після нього в круглих дужках ставиться відповідний «знак емоційного прояву» (знак оклику чи знак питання).

З 1 липня 2016 року запроваджено Національний стандарт України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання», який установлює види бібліографічних посилань, правила та особливості їхнього складання й розміщування у документах.

Бібліографічне посилання — це сукупність бібліографічних відомостей про цитований або згадуваний у тексті наукової праці документ.

Бібліографічне посилання призначено для ідентифікування, загальної характеристики та пошуку документа, що є об'єктом бібліографічного посилання. Об'єктами посилання можуть бути всі види опублікованих чи неопублікованих документів або їхні складники на будь-яких носіях інформації (зокрема в телекомунікаційних мережах).

Елементи бібліографічного запису (заголовок і бібліографічний опис) та знаки пунктуації в бібліографічному посиланні, незалежно від його призначення та виду, подають згідно з ДСТУ ГОСТ 7.80 і ДСТУ ГОСТ 7.1 з урахуванням таких особливостей:

— у заголовку бібліографічного запису подають відомості про одного, двох чи трьох авторів, при цьому імена цих авторів у бібліографічному описі у відомостях про відповідальність (за навкисною ризикою) не повторюють;

— за потреби у заголовку бібліографічного запису позатекстового посилання можна зазначати більше ніж три імені авторів;

— замість знака «крапка й тире», який розділяє зони бібліографічного опису, в бібліографічному посиланні рекомендовано застосовувати знак «крапка» (при цьому в межах одного документа застосування в бібліографічних посиланнях розділових знаків уніфікують);

— відомості, запозичені не з титульної сторінки документа, дозволено не брати у квадратні дужки;

— після назви дозволено не зазначати загального позначення матеріалу («Текст», «Електронний ресурс», «Карти», «Ноти») тощо — перелік згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1);

— у складі вихідних даних дозволено не подавати найменування (ім'я) видавця;

— у складі відомостей про фізичну характеристику документа можна зазначати або його загальний обсяг (наприклад: 285 с.), або номер сторінки, на якій подано об'єкт посилання (наприклад: С. 19);

— дозволено не наводити відомостей про серію та Міжнародний стандартний номер (ISBN, ISMN, ISSN).

В усіх елементах бібліографічного опису (за винятком основної назви документа й відомостей, що належать до назви та містять одне слово) дозволено скорочувати окремі слова та словосполучення згідно з ДСТУ 3582, ДСТУ 6095, ДСТУ 7093, ГОСТ 7.12.

Відомості про згадуваний документ, опублікований іншою мовою, у бібліографічних посиланнях наводять мовою оригіналу.

Розглянемо *види бібліографічних посилань та правила їхнього складання*.

Бібліографічні посилання розрізняють залежно від складу елементів бібліографічного запису, місця розташування в документі, повторності наведення та вмісту бібліографічних записів. За складом елементів бібліографічного запису розрізняють повне та коротке бібліографічне посилання.

Повне бібліографічне посилання містить усі обов'язкові елементи, що використовують для загальної характеристики, ідентифікування й пошуку об'єкта посилання.

Коротке бібліографічне посилання містить частину обов'язкових елементів, які використовують тільки для пошуку об'єкта посилання.

За місцем розташування в документі розрізняють такі бібліографічні посилання:

- внутрішньотекстове;
- підрядкове;
- позатекстове.

Внутрішньотекстове бібліографічне посилання застосовують, якщо значну частину відомостей про об'єкт посилання внесено до тексту документа. Його розміщують безпосередньо в тексті документа і використовують для зручнішого читання тексту, кращого сприйняття та заощадження місця у невеликих за обсягом документах.

Внутрішньотекстове бібліографічне посилання може містити такі елементи:

- заголовок бібліографічного запису (ім'я автора);
- основну назву документа;
- відомості про відповідальність (містять інформацію про осіб і/або організації, які брали участь у створенні документа);
- відомості про повторність видання (містять інформацію про зміни й особливості цього видання відносно попереднього);
- вихідні дані (містять відомості про місце видання (випуску), видавця та рік випуску документа);
- позначення та порядковий номер тому, номера чи випуску документа, якщо є посилання на твір або публікації з багаточастинного (багатотомного чи серіального) документа;
- відомості про обсяг (кількість сторінок) документа (у разі посилання на нього загалом);
- назву документа (журналу, збірника, газети тощо), в якому опубліковано об'єкт посилання (наприклад, статтю);
- відомості про місцезнаходження об'єкта посилання;
- номер сторінки в документі (у разі посилання на його частину);
- примітки (у посиланні на електронний ресурс, депоновану наукову роботу тощо).

Внутрішньотекстове бібліографічне посилання подають у круглих дужках. Рекомендовано складати його в короткій формі.

Приклади:

- (Вступ до медичної геології. Київ, 2011. Т 2. С. 422);
- (Бібліотечна планета. 2012. № 2. С. 36— 37);
- (Чернівці: Чернівець. нац. ун-т, 2012. С. 167);
- (Фінансова система України: проблеми та перспективи розвитку. Київ, 2010. 268 с.);
- (Книжкова палата України: сайт. URL: <http://www.ukrbook.net>).

Підрядкове бібліографічне посилання на джерела інформації використовують за умов, якщо всередині тексту документа його розмістити неможливо або небажано, щоб не переобтяжувати текст та не ускладнювати його читання. Його розміщують як примітку в нижній частині сторінки (полоси набору), відмежовуючи від основного тексту горизонтальною рисою. Це посилання пов'язують із текстом документа за допомогою знаків виноски, які подають на верхній лінії шрифту після відповідного фрагмента в тексті та перед підрядковим посиланням. Знаки виноски відокремлюють від тексту проміжком.

Наприклад,

« ... сміються й плачуть солов'ї і б'ють піснями в груди ... »¹² . _

¹² Олесь О. Збірка віршів. Київ : Знання, 2022. 228 с.

Під час нумерування кількох підрядкових бібліографічних посилань можна застосовувати наскрізне нумерування в межах усього документа чи в межах його окремої частини (арабськими цифрами).

У підрядкових бібліографічних посиланнях іноді вказують і посилання на так звані «непрямі цитати», тобто коли автору не вдалося знайти оригінал цитованого твору. У цьому випадку підрядкові посилання можуть мати такий вигляд: Цит. за:... (де вміщують бібліографічний опис твору, з якого запозичено цитату).

Підрядкове бібліографічне посилання може містити такі елементи:

- заголовок бібліографічного запису (ім'я автора);
- основну назву документа;
- відомості, що належать до назви (пояснюють і доповнюють її);
- відомості про відповідальність (містять інформацію про осіб і/або організації, які брали участь у створенні документа);
- відомості про повторність видання (містять інформацію про зміни й особливості цього видання відносно попереднього);
- вихідні дані (містять відомості про місце видання (випуску), видавця та рік випуску документа);

— позначення та порядковий номер тому, номера чи випуску документа, якщо є посилання на твір або публікації з багаточастинного (багатотомного чи серіального) документа;

— відомості про обсяг (кількість сторінок) документа (у разі посилання на нього загалом);

— назву документа (журналу, збірника, газети тощо), в якому опубліковано об'єкт посилання (наприклад, статтю);

— відомості про місцезнаходження об'єкта посилання — номер сторінки в документі (у разі посилання на його частину);

— примітки (у посиланні на електронний ресурс, депоновану наукову роботу тощо).

Позатекстове бібліографічне посилання використовують переважно у наукових виданнях у разі багаторазових посилань на одні й ті самі документи задля уникнення повторного подання однакових бібліографічних записів або через їхню велику кількість, або за браком місця для підрядкових посилань. Вони нумерують у межах усього документа або в межах його окремих частин, застосовуючи наскрізне нумерування (арабськими цифрами). Такі посилання наводять як перелік бібліографічних записів і розміщують наприкінці основного тексту, із заголовком, наприклад, «Список бібліографічних посилань».

Позатекстове бібліографічне посилання може містити такі елементи:

— заголовок бібліографічного запису (ім'я автора);

— основну назву документа;

— відомості, що належать до назви (пояснюють і доповнюють її);

— відомості про відповідальність (містять інформацію про осіб і/або організації, які брали участь у створенні документа);

— відомості про повторність видання (містять інформацію про зміни й особливості цього видання відносно попереднього);

— вихідні дані (містять відомості про місце видання (випуску), видавця та рік випуску документа);

— позначення та порядковий номер тому, номера або випуску, якщо є посилання на твір або публікації з багаточастинного (багатотомного чи серіального) документа;

— відомості про обсяг (кількість сторінок) документа (у разі посилання на нього загалом);

- назву документа (журналу, збірника, газети тощо), в якому опубліковано об'єкт посилання (наприклад, статтю);
- відомості про місцезнаходження об'єкта посилання
- номер сторінки в документі (у разі посилання на його частину);
- примітки (у посиланні на електронний ресурс, депоновану наукову роботу тощо).

Позатекстове бібліографічне посилання пов'язують із фрагментом тексту документа, до якого воно належить, за допомогою знаків виноски, які або виносять на верхню лінію шрифту після відповідного тексту та перед позатекстовим посиланням, або складають в одну лінію зі шрифтом основного тексту (у квадратних дужках у тексті та без дужок перед позатекстовим посиланням).

Приклад 1.

У тексті:

Правила банківського кредитування підприємств державної форми власності викладено у навчальному посібнику «Кредитування та ризику» (автори Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г.)¹³.

У позатекстовому посиланні:

¹³ Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г. Кредитування та ризику: навч. посіб. Київ, 2008. 213 с.

Приклад 2.

У тексті:

Правила банківського кредитування підприємств державної форми власності викладено у навчальному посібнику «Кредитування та ризику» (автори Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г.) [13].

У позатекстовому посиланні:

13. Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г. Кредитування та ризику: навч. посіб. Київ, 2008. 213 с.

Розглянемо тепер особливості складання бібліографічного посилання на *електронний ресурс*.

Для позначення електронної адреси електронного ресурсу віддаленого доступу в примітці дозволено застосовувати аббревіатури «URI» (Уніфікований ідентифікатор ресурсу) або «URL»

(Уніфікований покажчик ресурсу). Перед абрєвіатурою зазначають «Дата оновлення».

Якщо електронний ресурс має унікальний ідентифікатор DOI (Ідентифікатор цифрового об'єкта), замість електронної адреси цього ресурсу рекомендовано зазначити його ідентифікатор.

Довгу електронну адресу можна переносити на наступний рядок. У цьому разі останнім у першому рядку має бути знак «навкісна риска».

У бібліографічному посиланні на електронний ресурс локального доступу після вихідних даних подають відомості про кілька фізичних одиниць (арабськими цифрами) та вид носія інформації (напр. електронний оптичний диск). У дужках можна подавати відомості про вид оптичного диска (CD-R, CD-RW, DVD-R тощо).

У примітці до бібліографічного посилання на електронний ресурс подають відомості, необхідні й достатні для пошуку та характеристики технічних специфікацій цього електронного ресурсу, в такій послідовності:

- системні вимоги;
- відомості про доступ;
- дата оновлення документа або його частини;
- електронна адреса;
- дата звернення до документа.

Відомості про доступ до електронного ресурсу подають у бібліографічних посиланнях на документи з комп'ютерних мереж, а також із повнотекстових баз даних, доступ до яких здійснюють на договірній основі або за передплатою (наприклад, «ЛІГА-ЗАКОН», «Атлас Аналітика», «Нормативні акти України» тощо).

Приклади:

Підрядкове посилання

²² Бергаш В. Пріоритети визначила громада // Голос України: електрон. версія газ. 2012. № 14 (5392). Дата оновлення: 04.08.2012. URL: <http://www.qolos.com.ua/userfiles/file/040812/040812-u.pdf> (дата звернення: 06.08.2012).

Позатекстове посилання

3. Про відзначення 150-річчя з дня народження видатного вченого Володимира Івановича Вернадського [Електронний ресурс]: проєкт

постанови Верховної Ради України. Документ не було опубліковано. Доступ із інформ.-правової системи «ЛІГА- ЗАКОН».

4. Конституція України: Закон від 28.06.1996 № 254к/96-ВР // База даних «Законодавство України»/ВР України.

URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96%D0%B2%D1%80>
(дата звернення: 08.02.2012).

6.6. Приклади бібліографічного опису документів

Нижче наведено приклади готових посилань у списках літератури, оформлених відповідно до ДСТУ 8302:2015, для різних типів джерел.

Книги одного автора

Катеренчук А. О. Традиційна література сучасності : підруч. для студ. вищих навч. закл. Київ : ВДТ «Київський ун-т», 2017. 340 с.

Задунайський В. П. Основи інформатики : навч. посіб. 2-ге вид., випр. і допов. Кишинів: «Арбат», 2012. 450 с.

Книги двох або трьох авторів

Горбачук Т. Г., Підкамінь С. М. Етно-графічні нариси становлення християнської культури : монографія. Київ : Либідь, 2022. 253 с.

Wilson D., Lister P., Andrews A. Modern surgery. Manchester : MAN, 2011. 240 p.

Коваленко А. Д., Герасимчук О. П., Данилюк А. С. Міжнародне кредитування. 2-ге вид. Київ : Наука, 2018. 155 с.

Книги чотирьох і більше авторів

Вища математика : навч. посіб. / В. В. Жаданий та ін. Чернівці : Апостроф, 2020. 624 с.

Міжнародна торгівля / Ю. Г. Козак та ін. 5-те вид., перероб. та допов. Київ : Центр учб. літ., 2015. 272 с.

Сучасна українська мова / О. М. Григор'єв та ін. 3-тє вид., перероб. Київ : Либідь, 2005. 488 с.

Книги, що видані без зазначення авторства

Книга Святого Письма Старого і Нового Заповіту або Біблія : із мови аравійської й перської на слов'янську дослівно наново перекладена / пер. проф. Олекси Шибайголови. Черкаси : Укр. релігійне т-во, 1999. 1265 с.

Біблія. Н. З. Євангелія від Марка. Євангелія від Іоана. Послання до римлян : пер. / Славян. біблій. фонд. Кривий ріг : Тризуб, 1998. 234 с.
Ancient Jewish poetry / ed. by F. Radiz. 3rd ed. New York: Publ. comp. OONY, 2021. 742 p.

Багатотомні видання

Військова наука : посіб. для студ. військ. заклад.: у 3 т. / уклад. В. І. Залужний та ін.; Бучачський військовий ун-т ім. Адама Коношевича. Бучач : Кинджал, 2011.

Т. 1 : Тактика і стратегія. 444 с.

Т. 2 : Мистецтво вуличного бою. 385 с.

Т. 3 : Партизанська війна. 365 с.

Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. Донецьк : Донбас, 2007. Т. 2 : Л—Р. 652 с.

Антологія української юридичної думки / Ін-т держави і права ім. В. М. Корецького НАНУ ; за заг. ред. Ю. С. Пулюя. Київ : Юрид. кн., 2002. Т. 1. 568 с.

Дисертації

Герасименко Ю. А. Рецепція української історії в західноєвропейській прозі кінця ХХ – початку ХХІ століття : дис. ... канд. філол. наук : 10.01.05. Бердянськ, 2018. 259 с.

Горохівська Т. Г. Вплив християнства на культурний розвиток Тернопілля: теологічно-філософський аспект : дис. ... докт. філософ. наук: 03.11.01. Львів, 2022. 521 с.

Автореферати дисертацій

Лукашів Т. І. Проблеми війни і миру в контексті відродження систем основних релігій Азії : автореф. дис. ... д-ра філос. наук: 01.99.88. Київ, 1975. 46 с.

Статті з періодичних видань

Погурський В. В. Політика та обман. *Народне Віче*. 2015. № 18. С. 12–35.

Зайцева О. М. Варіантність у родовій категоризації іменників: (на матеріалі мовлення сучас. укр. телебачення). *Вісник Київського національного лінгвістичного університету. Серія «Філологія»*. 2018. Т. 21, № 1. С. 121—130.

Кольцова Я. І., Нікітін С. В. Одержання пористих склокристалічних матеріалів з використанням паливного шлаку. *Питання хімії та хімічної технології*. 2020. № 1. С. 33—38. DOI: 10.32434/0321-4095-2020-128-1-33-38

Капируля М. Ядерний тероризм в сучасній міжнародній системі. *Актуальні проблеми міжнародних відносин*. 2008. Вип. 73, ч. 2. С. 66—68.

Chua N. Y., Lundbye J., Hayam A. Endovascular catheter as a rewarming method for accidental hypothermia. *Therapeutic hypothermia and temperature management*. 2012. Vol. 2, no. 2. P. 89—91. URL: <https://doi.org/10.1089/ther.2012.0001>

Статті з газет

Андрущенко В. Академічна недоброчесність як виклик інтелектуальної спроможності нації. *Голос України*. 2018. 20 лип. С. 10.

Монаєнко А. Поза чергою не рахується? Особливості звільнення суддів за порушення присяги. *Юридична газета*. 2017. 17 січ. С. 28—29.

Величко О. Р., Лисенко Д. П. Відшкодування матеріальних витрат. *Газета про бухгалтерський облік*. 2019. Квітень. С. 16

Статті з матеріалів наукових конференцій

Святецька А. В. Діалектизми у повісті М. Коцюбинського «Тіні забутих предків»: семантико-стилістичний аспект. *Стратегії розвитку та пріоритетні завдання філологічних наук*: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 19—20 жовт. 2018 р. / Класич. приват. ун-т. Запоріжжя, 2018. С. 19—23.

Киридон А., Троян С. М. Грушевський і основні етапи українського державотворення. *Міжнародна наукова конференція до 150-річчя М. С. Грушевського*: тези доп., 17 верес. 2016 р., Острог / редкол.: Винар Л. Р. та ін. Острог, 2016. С. 44—47.

Івченко В. О. Проблема правового регулювання імпідменту в Україні. *Актуальні проблеми сучасної науки і правоохоронної діяльності*: тези доп. учасників XXV Наук.-практ. конф. курсантів та студентів, м. Харків, 17 трав. 2018 р. / Харків. нац. ун-т внутр. справ. Харків, 2018. С. 35—36.

Закон, нормативний акт

Про забезпечення функціонування української мови як державної: Закон України від 25.04.2019 р. № 2704-VIII: станом на 19 квіт. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2704-19> (дата звернення: 11.06.2020).

Митний кодекс України: Закон України від 13.03.2012 р. № 4495-VI: станом на 02 квіт. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4495-17> (дата звернення: 09.06.2020).

Про іменні стипендії Верховної Ради України для молодих учених — докторів наук: Постанова Верховної Ради України від 05.02.2019 р. № 2676-VIII. *Голос України*. 2019. 19 лют. С. 4.

Про затвердження Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань : Постанова Каб. Міністрів України від 28.06.1997 р. № 644. *Офіційний вісник України*. 1997. № 27. С. 105.

Конституція України : від 28.06.1996 р. : станом на 01 січ. 2006 р. Київ : Ін Юре, 2006. 144 с.

Препринт

Протидія агресивному податковому плануванню в Україні / С. С. Брехов та ін. Ірпінь : Ун-т ДФС України, 2017. 108 с. (Препринт. Наук.-дослід. ін-т фіскал. політики Ун-ту ДФС України).

Патент

Розбірний парус для надувного човна : пат. 121790 Україна : В60Q 5/00. № u 2017 09803 ; заявл. 24.07.2017 ; опубл. 11.12.2017, Бюл. № 23. 5 с.

Стандарти

ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне пошукання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2016-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 16 с.

Архівні матеріали

Шевченко Т. Г. Лист Щепкіну М. С. 1858 р. *ЦДАМЛМ* (Центр. держ. архів-музей літ. і мистецтва України). Ф. 506. Оп. 1. Спр. 33.

Звіти про науково дослідну роботу

Марсоцентрична теорія всесвіту : звіт про НДР (заключ.) / Держ. ун-т Білорусії ; керівник роботи В. І. Підкамінь. Гомель, 1993. 255 с. 2.12-2-А-93-93-0. Інв. № 0-816.

Електронні ресурси

Офіційний курс гривні щодо іноземних валют на дату 11.06.2020. *Національний банк України*.

URL: <https://bank.gov.ua/ua/markets/exchangerates?date=11.06.2020&period=daily> (дата звернення: 11.06.2020).

Приймак Д. М., Томіленко О. В., Ковальчук З. Ю. «Підодіяльник»: як правильно сказати українською?. *Kyiv Dictionary*.

URL: <https://www.kyivdictionary.com/uk/grammar/uk/how-to-say/pidodiialnyk/> (дата звернення: 09.06.2020).

Київський національний університет імені Тараса Шевченка.

URL: <http://www.univ.kiev.ua/> (дата звернення: 05.11.2019).

APA Style Introduction. *Purdue University*.

URL: https://owl.purdue.edu/owl/research_and_citation/apa_style/apa_style_introduction.html (date of access: 09.06.2020).

Тараненко Ю. А. Енциклопедія українського козацтва. Запоріжжя, 2006. 2 електрон.-опт. диски (DVD-R).

Завдання для самоконтролю

- 1. Що називається інформацією, інформаційним забезпеченням.*
- 2. Яка існує класифікація та основні види інформації?*
- 3. Які властивості має інформація?*
- 4. Що таке наукова інформація та які її основні ознаки?*
- 5. Які документи називаються науковими?*
- 6. Які наукові документи називаються друкованими, рукописними, первинними й вторинними?*
- 7. Які основні джерела науково-технічної інформації?*
- 8. Які вам відомі сучасні технології пошуку інформації?*
- 9. Що таке Internet і як організована в ньому інформація?*
- 10. Які є традиційні шляхи пошуку інформації в Internet?*
- 11. Що називається бібліотекою?*
- 12. Що таке бібліотечний фонд і яка його структура?*
- 13. Що називається бібліотечним каталогом?*
- 14. Що таке алфавітний каталог і як ним користуватися?*
- 15. Що таке систематичний каталог, як ним користуються?*
- 16. Що таке предметний каталог, як ним користуються?*
- 17. Назвіть основні етапи пошуку інформації.*
- 18. Які існують способи фіксації інформації при її обробці?*
- 19. Що називається цитатою, які загальні вимоги до цитування?*
- 20. Що називається бібліографічним посиланням?*
- 21. Які є різновиди бібліографічних посилань?*
- 22. Яке бібліографічне посилання називається повним, а яке – коротким?*
- 23. Які правила створення бібліографічного посилання?*
- 24. За яких умов створюється внутрішньотекстове бібліографічне посилання.*

25. *Які структурні елементи може містити внутрішньо-текстове бібліографічне посилання?*
26. *Коли доцільно користуватися підрядковим бібліографічним посиланням?*
27. *Наведіть перелік структурних елементів підрядкового бібліографічного посилання.*
28. *Коли доцільно користуватися позатекстовим бібліографічним посиланням?*
29. *Перечисліть основні структурні елементи позатекстового бібліографічного посилання.*
30. *Що називається бібліографічним описом та які його основні об'єкти?*
31. *Що називається зоною бібліографічного опису, які бувають зони?*
32. *Що таке елемент бібліографічного опису, які елементи – обов'язкові, а які – факультативні?*
33. *Яка загальна структура бібліографічного опису?*
34. *Наведіть типові приклади бібліографічного опису різних документів.*

Розділ 7

Організація освітньої та наукової діяльності в Україні

7.1. Базове законодавство України про вищу освіту

Вища освіта в Україні має довгу та багату історію. Українських студентів, випускників та вчених уже давно знають і цінують далеко за межами України. Новаторські дослідження та відкриття таких українських вчених, як Л. Ландау, Д. Менделєєв, І.~Мечников, М. Жуковський, Є. Патон, є частиною загальної історії світової науки.

Сучасне законодавство України про вищу освіту базується на Конституції України та складається із законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність» та ряду нормативно-правових актів, а також міжнародних договорів України, укладених в установленому порядку.

Закон України «Про вищу освіту» № 1556-VII був ухвалений Верховною Радою України 1 липня 2014 р. У його основу покладено проєкт Закону «Про вищу освіту» № 1187-2, який розробляла та вдосконалювала громадськість, освітяни та науковці з лютого 2012 р. Цей закон відмінив дію попереднього закону «Про вищу освіту», який був чинним з 2002 року.

Діючий закон містить 79 статей у 14 розділах, а також 7 пунктів у прикінцевому розділі 15. Його зміст такий:

- ❖ Розділ I. Загальні положення;
- ❖ Розділ II. Рівні, ступені та кваліфікації вищої освіти;
- ❖ Розділ III. Стандарти освітньої діяльності та вищої освіти;
- ❖ Розділ IV. Управління у сфері вищої освіти;
- ❖ Розділ V. Забезпечення якості вищої освіти;
- ❖ Розділ VI. Вищі навчальні заклади;
- ❖ Розділ VII. Управління вищим навчальним закладом;
- ❖ Розділ VIII. Доступ до вищої освіти, прийом, відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення осіб, які навчаються у вищих навчальних закладах;
- ❖ Розділ IX. Організація освітнього процесу;
- ❖ Розділ X. Учасники освітнього процесу;
- ❖ Розділ XI. Наукова, науково-технічна та інноваційна діяльність у вищих навчальних закладах;
- ❖ Розділ XII. Фінансово-економічні відносини у сфері вищої освіти;
- ❖ Розділ XIII. Міжнародне співробітництво;
- ❖ Розділ XIV. Контроль у сфері вищої освіти;
- ❖ Розділ XV. Прикінцеві та перехідні положення.

Близько 1/7 частини всього тексту цього закону зайняли зміни до чинного законодавства.

Новий Закон «Про вищу освіту» запроваджує низку новацій у вищу освіту України. А саме:

1. Якість освіти контролюватиме незалежний орган — Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти (НАЗЯВО);
2. Фінансова та господарська автономія. Вищі навчальні заклади можуть розпоряджатися майном і землею, відкривати власні банківські рахунки, отримувати кредити, засновувати наукові парки та підприємства, що займаються наукою чи інноваціями;
3. Академічна автономія. Кожен вищий навчальний заклад отримав право впроваджувати власні освітні та наукові програми;

4. П'ять ступенів вищої освіти:
 - молодший бакалавр;
 - бакалавр;
 - магістр;
 - доктор філософії / доктор мистецтва;
 - доктор наук.При цьому, скасовано освітньо-кваліфікаційний рівень *спеціаліста*;
5. Сильне студентське самоврядування.
6. Прозорість: кожен вищий навчальний заклад зобов'язаний публікувати на власному сайті документи про свої фінанси, майно, у тому числі кошториси, звіти про їх виконання, розподіл зарплат тощо;
7. Ректори, декани, завідувачі кафедр мають обиратися на свої посади на 5 років і не зможуть їх обіймати більше ніж двічі поспіль;
8. Скасовано *рівні акредитації* вищих навчальних закладів, натомість запроваджено 4 типи вищих навчальних закладів:
 - університети (універсальні навчальні заклади);
 - інститути та академії (галузеві навчальні заклади);
 - коледжі (для підготовки спеціалістів до рівня молодшого бакалавра чи бакалавра);
9. Антиплагіат: наукові роботи та відгуки опонентів перед захистом будуть оприлюднюватися шляхом розміщення на сайтах вищих навчальних закладів;
10. Зменшення навантаження на викладачів і студентів: з 900 до 600 годин на ставку та 30 годин замість 36 на кредит;
11. Запровадження Болонської кредитно-модульної системи вимірювання навчального навантаження та академічна мобільність, яка передбачає переміщення учасників навчального процесу на деякий час в інші освітні або наукові вітчизняні чи

- закордонні заклади з метою навчання або викладання;
12. Прозорий вступ на навчання — тільки за результатами зовнішнього незалежного оцінювання;
 13. Належна матеріальна підтримка студентів: стипендії на рівні прожиткового мінімуму;
 14. Конкурентна система держзамовлення. Механізм електронного вступу до вищих навчальних закладів і автоматичне розміщення держзамовлення;
 15. Гарантоване цільове фінансування наукових розробок в університетах, що мають статус національного або дослідницького;
 16. Державна мова – це основна мова викладання. При цьому, для підвищення міжнародної академічної мобільності освітня установа має право частину дисциплін викладати іноземними мовами, але забезпечивши при цьому знання здобувачами освіти відповідної дисципліни й українською.

У новій редакції Закон України «Про вищу освіту» встановлює основні правові, організаційні, фінансові засади функціонування системи вищої освіти, а також створює умови для посилення співпраці державних органів і бізнесу із закладами вищої освіти на принципах автономії закладів вищої освіти, поєднання освіти з наукою та виробництвом з метою підготовки конкурентоспроможного людського капіталу для високотехнологічного та інноваційного розвитку країни, самореалізації особистості, забезпечення потреб суспільства, ринку праці та держави у кваліфікованих фахівцях. Згідно з цим законом, розрізняють такі поняття:

- *заклад вищої освіти* – окремий вид установи, яка є юридичною особою приватного або публічного права, діє згідно з виданою ліцензією на провадження освітньої діяльності на певних рівнях вищої освіти, проводить наукову, науково-технічну, інноваційну та або методичну діяльність, забезпечує

організацію освітнього процесу і здобуття особами вищої освіти, післядипломної освіти з урахуванням їхніх покликань, інтересів і здібностей;

- *здобувач вищої освіти* – особа, яка навчається у закладі вищої освіти на певному рівні вищої освіти з метою здобуття відповідного ступеня і кваліфікації;
- *кваліфікація* – офіційний результат оцінювання і визнання, який отримано, коли уповноважена установа встановила, що особа досягла компетентностей – результатів навчання відповідно до стандартів вищої освіти, що засвідчується відповідним документом про вищу освіту;
- *компетентність* – 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;
- *спеціалізація* – складова спеціальності, що визначається закладом вищої освіти та передбачає профільну спеціалізовану освітню програму підготовки здобувачів вищої та післядипломної освіти;
- *спеціальність* – складова галузі знань, за якою здійснюється професійна підготовка;
- *галузь знань* – гармонізована з Міжнародною стандартною класифікацією освіти широка предметна область освіти і науки, що включає групу споріднених спеціальностей.

В *Україні* відповідно до чинного законодавства

віща освіта – сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетентностей, здобутих у закладі вищої освіти (науковій установі) у відповідній галузі знань за певною

кваліфікацією на рівнях вищої освіти, що за складністю є вищими, ніж рівень повної загальної середньої освіти.

Підготовка фахівців з вищою освітою здійснюється з відповідними освітніми програмами на таких рівнях вищої освіти:

- початковий (короткий цикл) вищої освіти – рівень підготовки *молодшого бакалавра*;
- перший (бакалаврський) – рівень підготовки *бакалавра*;
- другий (магістерський) – рівень підготовки *магістра*;
- третій (освітньо-науковий) – рівень підготовки *доктора філософії*;
- науковий – рівень підготовки *доктора наук*.

Початковий рівень (молодший бакалавр) вищої освіти – це освітній рівень, який передбачає набуття здобувачами вищої освіти здатності до розв’язування типових спеціалізованих задач у певній галузі професійної діяльності.

Перший рівень (бакалавр) вищої освіти – це освітній рівень, який передбачає набуття здобувачами вищої освіти здатності до розв’язування складних спеціалізованих задач у певній галузі професійної діяльності.

Другий рівень (магістр) вищої освіти – це освітній рівень, який передбачає набуття здобувачами вищої освіти здатності до розв’язування задач дослідницького та або інноваційного характеру в певній галузі професійної діяльності.

Третій рівень (доктор філософії) вищої освіти – це освітній рівень, який передбачає набуття здобувачами вищої освіти здатності розв’язувати комплексні проблеми в галузі професійної та або дослідницько-інноваційної діяльності.

Доктор наук – це науковий ступінь, що здобувається особою на основі ступеня доктора філософії за науковою спеціальністю та передбачає набуття найвищих компетентностей у галузі

розроблення і впровадження методології дослідницької роботи, проведення оригінальних досліджень, отримання наукових результатів, що забезпечують розв'язання важливої теоретичної або прикладної проблеми, мають загальнонаціональне або світове значення та опубліковані у наукових виданнях.

Освітня (освітньо-професійна, освітньо-наукова чи освітньо-творча) 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 їхнього вивчення, кількість кредитів ЄКТС³⁹, потрібних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання або компетентності, яких повинен набути здобувач, навчаючись за цією програмою.

Навчальна дисципліна – це педагогічно адаптована система понять про явища, закономірності, закони, теорії, методи тощо будь-якої галузі діяльності із визначенням потрібного рівня сформованості у тих, хто навчається, певної сукупності умінь і навичок.

Викладання навчальної дисципліни здійснюється згідно з її робочою програмою.

Робоча програма навчальної дисципліни – це нормативний документ закладу вищої освіти, який визначає місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця, мету та завдання її вивчення, а також роль і значення дисципліни для забезпечення оволодіння здобувачами вищої освіти необхідних знань та вмінь.

Для навчальної дисципліни крім робочої програми також розробляється її силабус.

³⁹ **Європейська кредитно-трансферна система (ЄКТС)** – це кредитна система, створена для вимірювання, порівняння, трансферу і накопичення результатів навчання у закладах вищої освіти. В Україні обсяг 1 кредиту становить 30 акад. год, навантаження одного навчального року за денною формою навчання – 60 кредитів.

Силабус (від лат. *syllabus* – список) – це нормативний документ, створений для здобувача вищої освіти, в якому зазначаються процедури принципів оцінювання, політики академічної доброчесності, зміст навчальної дисципліни та календар його виконання. Він покликаний допомогти здобувачу освіти зрозуміти чого можна навчитися і чим може бути корисна йому ця дисципліна.

Чинний Закон України «Про вищу освіту» виокремлює такі типи закладів вищої освіти:

1. *Університет* — багатогалузевий (класичний, технічний) або галузевий (профільний, технологічний, педагогічний, фізичного виховання і спорту, гуманітарний, богословський або теологічний, медичний, фармацевтичний, економічний, юридичний, аграрний, мистецький, культурологічний тощо) заклад вищої освіти, що провадить інноваційну освітню діяльність за різними ступенями вищої освіти (у тому числі доктора філософії), проводить фундаментальні та або прикладні наукові дослідження, є провідним науковим і методичним центром, має розвинуту інфраструктуру навчальних, наукових і науково-виробничих підрозділів, сприяє поширенню наукових знань та провадить культурно-просвітницьку діяльність;
2. *Академія. інститут* — галузевий (профільний, технологічний, технічний, педагогічний, богословський або теологічний, медичний, фармацевтичний, економічний, юридичний, аграрний, мистецький, культурологічний тощо) заклад вищої освіти, що провадить інноваційну освітню діяльність, пов'язану з наданням вищої освіти на першому і другому рівнях за однією чи кількома галузями знань, може здійснювати підготовку на третьому і вищому науковому рівнях вищої освіти за певними спеціальностями, проводить

фундаментальні та або прикладні наукові дослідження, є провідним науковим і методичним центром, має розвинуту інфраструктуру навчальних, наукових і науково-виробничих підрозділів, сприяє поширенню наукових знань та провадить культурно-просвітницьку діяльність;

3. *Коледж* — галузевий заклад вищої освіти або структурний підрозділ університету, академії чи інституту, що провадить освітню діяльність, пов'язану із здобуттям ступенів молодшого бакалавра та або бакалавра, проводить прикладні наукові дослідження. Він також має право здійснювати підготовку фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста.

7.2. Галузі знань і спеціальності

В Україні Постановою КМУ № 266 від 29 квітня 2015 р. зі змінами згідно з Постановами КМУ №647 від 27.09.2016 р. та № 53 від 01.02.2017 р. затверджено такий перелік галузей знань та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти:

шифр галузі	галузь знань	код спеціальності	найменування спеціальності
01	Освіта\Педагогіка	011	Освітні, педагогічні науки
		012	Дошкільна освіта
		013	Початкова освіта
		014	Середня освіта (за предметними спеціальностями)

		015	Професійна освіта (за спеціалізаціями)
		016	Спеціальна освіта
		017	Фізична культура і спорт
02	Культура і мистецтво	021	Аудіовізуальне мистецтво та виробництво
		022	Дизайн
		023	Образотворче мистецтво, декоративне мистецтво, реставрація
		024	Хореографія
		025	Музичне мистецтво
		026	Сценічне мистецтво
		027	Музеезнавство, пам'яткознавство
		028	Менеджмент соціокультурної діяльності
		029	Інформаційна, бібліотечна та архівна справа
03	Гуманітарні науки	031	Релігієзнавство
		032	Історія та археологія
		033	Філософія
		034	Культурологія
		035	Філологія
04	Богослов'я	041	Богослов'я

05	Соціальні та поведінкові науки	051	Економіка
		052	Політологія
		053	Психологія
		054	Соціологія
06	Журналістика	061	Журналістика
07	Управління та адміністрування	071	Облік і оподаткування
		072	Фінанси, банківська справа та страхування
		073	Менеджмент
		075	Маркетинг
		076	Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
08	Право	081	Право
09	Біологія	091	Біологія
10	Природничі науки	101	Екологія
		102	Хімія
		103	Наука про Землю
		104	Фізика та астрономія
		105	Прикладна фізика та наноматеріали
		106	Географія
11	Математика та статистика	111	Математика

		112	Статистика
		113	Прикладна математика
12	Інформаційні технології	121	Інженерія програмного забезпечення
		122	Комп'ютерні науки
		123	Комп'ютерна інженерія
		124	Системний аналіз
		125	Кібербезпека
		126	Інформаційні системи та технології
13	Механічна інженерія	131	Прикладна механіка
		132	Матеріалознавство
		133	Галузеве машинобудування
		134	Авіаційна та ракетно-космічна техніка
		135	Суднобудування
		136	Металургія
14	Електрична інженерія	141	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
		142	Енергетичне машинобудування
		143	Атомна енергетика
		144	Теплоенергетика
		145	Гідроенергетика

15	Автоматизація та приладобудування	151	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
		152	Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
		153	Мікро- та наносистемна техніка
16	Хімічна та біоінженерія	161	Хімічні технології та інженерія
		162	Біотехнології та біоінженерія
		163	Біомедична інженерія
17	Електроніка та телекомунікації	171	Електроніка
		172	Телекомунікації та радіотехніка
		173	Авіоніка
18	Виробництво та технології	181	Харчові технології
		182	Технології легкої промисловості
		183	Технології захисту навколишнього середовища
		184	Гірництво
		185	Нафтогазова інженерія та технології

			186	Видавництво та поліграфія
			187	Деревообробні та меблеві технології
19	Архітектура та будівництво	та	191	Архітектура та містобудування
			192	Будівництво та цивільна інженерія
			193	Геодезія та землеустрій
			194	Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології
20	Аграрні науки та продовольство	та	201	Агрономія
			202	Захист і карантин рослин
			203	Садівництво та виноградарство
			204	Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
			205	Лісове господарство
			206	Садово-паркове господарство
			207	Водні біоресурси та аквакультура
			208	Агроінженерія
21	Ветеринарна медицина		211	Ветеринарна медицина

		212	Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза
22	Охорона здоров'я	221	Стоматологія
		222	Медицина
		223	Медсестринство
		224	Технології медичної діагностики та лікування
		225	Медична психологія
		226	Фармація, промислова фармація
		227	Фізична терапія, ерготерапія
		228	Педіатрія
		229	Громадське здоров'я
23	Соціальна робота	231	Соціальна робота
		232	Соціальне забезпечення
24	Сфера обслуговування	241	Готельно-ресторанна справа
		242	Туризм
25	Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону	251	Державна безпека
		252	Безпека державного кордону
		253	Військове управління (за видами збройних сил)

		254	Забезпечення військ (сил)
		255	Озброєння та військова техніка
		256	Національна безпека (за окремими сферами забезпечення і видами діяльності)
26	Цивільна безпека	261	Пожежна безпека
		262	Правоохоронна діяльність
		263	Цивільна безпека
27	Транспорт	271	Річковий та морський транспорт
		272	Авіаційний транспорт
		273	Залізничний транспорт
		274	Автомобільний транспорт
		275	Транспортні технології (за видами)
28	Публічне управлі- ння та адміністру- вання	281	Публічне управління та адміністрування
29	Міжнародні відносини	291	Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії
		292	Міжнародні економічні відносини
		293	Міжнародне право

7.3. Національна рамка кваліфікацій

Національна рамка кваліфікацій (НРК) – системний і структурований за компетентностями опис кваліфікаційних рівнів освіти.

НРК призначена для використання органами державної влади та органами місцевого самоврядування, установами та організаціями, закладами освіти, роботодавцями, іншими юридичними та фізичними особами з метою розроблення, ідентифікації, співвіднесення, визнання, планування і розвитку кваліфікацій.

Цей нормативний документ вперше був прийнятий і затверджений Постановою Кабінету Міністрів України (КМУ) від 23 листопада 2011 р. № 1341. Згодом у нього вносились зміни і доповнення згідно з відповідними Постановами КМУ № 509 від 12.06.2019 р. та № 519 від 25.06.2020 р.

Як зазначено в цьому документі, НРК ґрунтується на європейських і національних стандартах та принципах забезпечення якості освіти, враховує вимоги ринку праці до компетентностей працівників та запроваджується з метою гармонізації норм законодавства у сферах освіти і соціально-трудових відносин, сприяння національному та міжнародному визнанню кваліфікацій, здобутих в Україні, налагодження ефективної взаємодії сфери освіти і ринку праці.

Згідно з діючою редакцією, у НРК визначені такі базові поняття:

- ✓ *відповідальність і автономія* – здатність особи застосовувати знання та навички самостійно та відповідально;
- ✓ *знання* – осмислена та засвоєна суб'єктом інформація, що є основою його усвідомленої, цілеспрямованої діяльності. Знання поділяються на емпіричні (знання фактів та уявлення) і теоретичні (концептуальні, методологічні);

- ✓ *рівень* – структурна одиниця НРК, що визначається певною сукупністю результатів навчання, які є характерними для кваліфікацій відповідного рівня;
- ✓ *комунікація* – взаємодія осіб з метою передавання інформації, узгодження дій, спільної діяльності;
- ✓ *освітня кваліфікація* – визнана закладом освіти чи іншим уповноваженим суб'єктом освітньої діяльності та засвідчена відповідним документом про освіту сукупність встановлених стандартом освіти та здобутих особою результатів навчання та компетентностей;
- ✓ *професійна кваліфікація* – визнана кваліфікаційним центром, суб'єктом освітньої діяльності, іншим уповноваженим суб'єктом та засвідчена відповідним документом стандартизована сукупність здобутих особою результатів навчання та компетентностей, що дають змогу виконувати певний вид роботи або провадити професійну діяльність;
- ✓ *уміння/навички* – здатність застосовувати знання для виконання завдань та розв'язання проблем. Уміння/навички поділяються на когнітивні (що включають логічне, інтуїтивне та творче мислення) і практичні (що включають ручну вправність, застосування практичних способів (методів), матеріалів, знарядь та інструментів, комунікацію).

Кваліфікації професійної (професійно-технічної) освіти відповідають:

- ✓ *перший* (початковий) рівень професійної (професійно-технічної) освіти – 2-му рівню НРК;
- ✓ *другий* (базовий) рівень професійної (професійно-технічної) освіти – 3-му рівню НРК;
- ✓ *третій* (вищий) рівень професійної (професійно-технічної) освіти – 4-му або 5-му рівню НРК.

Кваліфікація фахової передвищої освіти – фаховий молодший бакалавр відповідає 5-му рівню НРК.

Кваліфікації вищої освіти відповідають:

- ✓ *молодший бакалавр* – 5-му рівню НРК та короткому циклу вищої освіти Рамки кваліфікацій Європейського простору вищої освіти;
- ✓ *бакалавр* – 6-му рівню НРК та першому циклу вищої освіти Рамки кваліфікацій Європейського простору вищої освіти;
- ✓ *магістр* – 7-му рівню НРК та другому циклу вищої освіти Рамки кваліфікацій Європейського простору вищої освіти;
- ✓ *доктор філософії, доктор мистецтва* – 8-му рівню НРК та третьому циклу вищої освіти Рамки кваліфікацій Європейського простору вищої освіти;
- ✓ *доктор наук* – 8-му рівню НРК.

Наведемо опис кваліфікаційних рівнів НРК.

† Рівень 1:

- **знання:** базові загальні знання, розуміння найпростіших понять про себе;
- **уміння/навички:** базові уміння/навички, необхідні для виконання простих завдань;
- **комунікація:** інтеграція до груп, що складають найближче соціальне оточення, відповідне реагування на прості письмові та усні повідомлення;
- **відповідальність та автономія:** робота або навчання під безпосереднім керівництвом або наглядом у структурованому контексті,

обмежена відповідальність за свої дії, формулювання елементарних суджень.

† Рівень 2:

- **знання:** базові емпіричні знання та розуміння основних (загальних) процесів у сфері навчання та/або трудової діяльності;
- **уміння/навички:** використання відповідної інформації для виконання нескладних завдань та розв'язання повсякденних проблем у типових ситуаціях із застосуванням простих правил, інструкцій та знарядь, оцінювання результатів власної діяльності відповідно до установлених критеріїв, застосування аргументації для обґрунтування власних думок та висновків;
- **комунікація:** взаємодія в колективі з метою виконання завдань, продукування деталізованих усних і письмових повідомлень;
- **відповідальність та автономія:** робота та/або навчання під керівництвом або наглядом з певною самостійністю, індивідуальна відповідальність за результати виконання завдань під час навчання та/або трудової діяльності.

† Рівень 3:

- **знання:** знання фактів, принципів, процесів та загальних понять у сфері навчання та/або професійної діяльності;
- **уміння/навички:** виконання типових завдань та розв'язання проблем шляхом вибору і застосування базових методів, інструментів, матеріалів та інформації,

оцінювання результатів виконання завдань відповідно до заздалегідь відомих критеріїв;

- **комунікація:** здатність до ефективної роботи в команді, сприйняття критики, порад і вказівок, продукування деталізованих усних і письмових повідомлень, зокрема у професійній діяльності;
- **відповідальність та автономія:** відповідальність за виконання завдань під час роботи або навчання, адаптація своєї поведінки до зовнішніх обставин під час виконання завдань або розв'язання проблем.

† Рівень 4:

- **знання:** емпіричні та теоретичні знання в широких контекстах та розуміння принципів, методів, процесів у сфері навчання та/або професійної діяльності;
- **уміння/навички:** виконання складних спеціалізованих завдань, знаходження або прийняття рішень щодо специфічних проблем у сфері професійної діяльності або навчання, планування власної роботи та в обмеженому контексті організація, контроль, оцінювання та коригування роботи інших;
- **комунікація:** здійснення наставництва, передавання досвіду, продукування складних деталізованих усних і письмових повідомлень, зокрема у професійній діяльності або навчанні;
- **відповідальність та автономія:** самоорганізація відповідно до правил, що існують у робочому або навчальному контекстах і

зазвичай є передбачуваними, але можуть зазнавати змін, здійснення нагляду за повсякденною роботою інших, обмежена відповідальність за оцінювання та покращення результатів їх трудової або навчальної діяльності.

† Рівень 5:

- **знання:** всебічні спеціалізовані емпіричні та теоретичні знання у сфері навчання та/або професійної діяльності, усвідомлення меж цих знань;
- **уміння/навички:** широкий спектр когнітивних та практичних умінь/навичок, необхідних для розв'язання складних задач у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, знаходження творчих рішень або відповідей на чітко визначені конкретні та абстрактні проблеми на основі ідентифікації та застосування даних, планування, аналіз, контроль та оцінювання власної роботи та роботи інших осіб у спеціалізованому контексті;
- **комунікація:** взаємодія з колегами, керівниками та клієнтами у питаннях, що стосуються розуміння, навичок та діяльності у професійній сфері та/або у сфері навчання, донесення до широкого кола осіб (колеги, керівники, клієнти) власного розуміння, знань, суджень, досвіду, зокрема у сфері професійної діяльності;
- **відповідальність та автономія:** організація та нагляд (управління) в контекстах професійної діяльності або навчання в умовах непередбачуваних змін,

поліпшення результатів власної діяльності і роботи інших,
здатність продовжувати навчання з деяким ступенем автономії.

† Рівень 6:

- **знання:** концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання;
- **уміння/навички:** поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання;
- **комунікація:** донесення до фахівців і нефаківців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації, збір, інтерпретація та застосування даних, спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово;
- **відповідальність та автономія:** управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами, спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах, формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти, організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп, здатність продовжувати навчання зі значним ступенем автономії.

† Рівень 7:

- **знання:** спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань;
- **уміння/навички:** спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур, здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах, здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності;
- **комунікація:** зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;
- **відповідальність та автономія:** управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів, відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів, здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії.

† Рівень 8:

- **знання:** концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності;
- **уміння/навички:** спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв’язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики, започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтовного наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності, критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей;
- **комунікація:** вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому, використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях;
- **відповідальність та автономія:** демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, постійна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності, здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

7.4. Контроль якості вищої освіти

Освітні програми підготовки наукових фахівців підлягають акредитації НАЗЯВО.

Акредитація (від лат. *accredo* – довіряти) — процедура, у ході якої національний орган з акредитації документально засвідчує компетентність юридичної особи чи органу з оцінки відповідності.

НАЗЯВО — один з органів управління у сфері вищої освіти, створення якого передбачено Законом України «Про вищу освіту». Рішення про утворення НАЗЯВО було прийнято КМУ на засіданні 15 квітня 2015 р. у вигляді Постанови про утворення Агентства, яка містить його Статут. Постанова набрала чинності з 01.09.2015 р. Через недосконалість і непрозорість механізму формування складу НАЗЯВО Законом України «Про освіту» від 5 вересня 2017 року були змінені принципи формування НАЗЯВО та припинені повноваження усього попереднього складу Агентства. Уряд 31 січня 2018 року затвердив персональний склад комісії з дев'яти осіб серед яких були представники європейських організацій, для обрання членів Агентства. На засіданні Конкурсної комісії 5 грудня 2018 р. було відібрано 22 члени НАЗЯВО, а 27 грудня 2018 р. КМУ своїм розпорядженням затвердив їх. Цього ж дня Уряд затвердив нову редакцію Статуту НАЗЯВО.

Агентство є постійно діючим колегіальним органом, уповноваженим на реалізацію державної політики у сфері забезпечення якості вищої освіти. Воно перебрало на себе певні регуляторні та контрольні функції Міністерства освіти і науки України (МОН України); замінило Вищу атестаційну комісію (ВАК) та Державну акредитаційну комісію (ДАК).

НАЗЯВО має такі повноваження:

- ✓ формує вимоги до системи забезпечення якості вищої освіти, розробляє положення про акредитацію освітніх програм і подає його на затвердження МОН України;

- ✓ аналізує якість освітньої діяльності вищих навчальних закладів;
- ✓ проводить інституційну акредитацію;
- ✓ формує єдину базу даних запроваджених закладами вищої освіти спеціалізацій на кожному рівні вищої освіти;
- ✓ проводить акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти;
- ✓ формує критерії оцінки якості освітньої діяльності, у тому числі наукових здобутків, закладів вищої освіти України, за якими можуть визначатися рейтинги закладів вищої освіти України;
- ✓ розробляє порядок присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії та подає його на схвалення до МОН України;
- ✓ акредитує незалежні установи оцінювання та забезпечення якості вищої освіти, веде їх реєстр;
- ✓ здійснює інші повноваження, передбачені законом.

7.5. **Закон України про наукову діяльність**

Основним законодавчим актом, що регулює наукову діяльність в Україні, є діючий Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» в редакції від 06.06.2022 р. Цей Закон визначає правові, організаційні та фінансові засади функціонування і розвитку у сфері наукової і науково-технічної діяльності, створює умови для провадження цієї діяльності, задоволення потреб суспільства і держави у технологічному розвитку шляхом взаємодії освіти, науки, бізнесу та влади в Україні.

Цим законом визначається ряд понять, зокрема:

- ✓ *слухач* – особа, яка навчається на підготовчому відділенні закладу вищої освіти, або особа, яка отримує додаткові чи окремі освітні послуги, у тому числі за програмами післядипломної освіти;
- ✓ *студент* – особа, зарахована до закладу вищої освіти з метою здобуття вищої освіти ступеня молодшого бакалавра, бакалавра чи магістра;
- ✓ *ад'юнкт* – учений, який проводить наукові дослідження у рамках підготовки в ад'юнктурі вищого військового навчального закладу для здобуття ступеня доктора філософії;
- ✓ *аспірант* – учений, який проводить фундаментальні та (або) прикладні наукові дослідження у рамках підготовки в аспірантурі у закладі вищої освіти/науковій установі для здобуття ступеня доктора філософії;
- ✓ *докторант* – учений, який проходить підготовку в докторантурі наукової установи (закладу вищої освіти) для здобуття наукового ступеня доктора наук;
- ✓ *вчений* – фізична особа, яка проводить фундаментальні та (або) прикладні наукові дослідження і отримує наукові та (або) науково-технічні (прикладні) результати;
- ✓ *наукова діяльність* – інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання нових знань та (або) пошук шляхів їх застосування, основними видами якої є фундаментальні та прикладні наукові дослідження;
- ✓ *наукова (науково-технічна) продукція* – науковий та (або) науково-технічний (прикладний) результат, призначений для реалізації;
- ✓ *наукова (науково-технічна) робота* – наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки, проведені з метою одержання наукового, науково-технічного (прикладного) результату;

- ✓ *наукова (науково-дослідна, науково-технологічна, науково-технічна, науково-практична) установа (далі – наукова установа)* – юридична особа незалежно від організаційно-правової форми та форми власності, утворена в установленому законодавством порядку, для якої наукова та (або) науково-технічна діяльність є основною;
- ✓ *науковий працівник* – вчений, який має вищу освіту не нижче другого (магістерського) рівня, відповідно до трудового договору (контракту) професійно провадить наукову, науково-технічну, науково-організаційну, науково-педагогічну діяльність та має відповідну кваліфікацію незалежно від наявності наукового ступеня або вченого звання, підтверджену результатами атестації у випадках, визначених законодавством;
- ✓ *науково-педагогічний працівник* – вчений, який має вищу освіту не нижче другого (магістерського) рівня, відповідно до трудового договору (контракту) в університеті, академії, інституті професійно провадить педагогічну та наукову або науково-педагогічну діяльність та має відповідну кваліфікацію незалежно від наявності наукового ступеня або вченого звання, підтверджену результатами атестації у випадках, визначених законодавством;
- ✓ *науковий результат* – нове наукове знання, одержане в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях інформації;
- ✓ *Європейський дослідницький простір* – система програм та політичних інструментів, що об'єднує інституційне середовище досліджень і розробок держав - учасниць Європейського Союзу та асоційованих членів з метою розвитку міжнародного науково-технічного співробітництва, вільного трансферу знань, мобільності дослідників.

Згідно з ст. 4 цього закону:

- ✓ суб'єктами наукової і науково-технічної діяльності є наукові працівники, науково-педагогічні працівники, аспіранти, ад'юнкти і докторанти, інші вчені, наукові установи, університети, академії, інститути, музеї, інші юридичні особи незалежно від форми власності, що мають відповідні наукові підрозділи, та громадські наукові організації;
- ✓ основним суб'єктом наукової і науково-технічної діяльності є вчений, який наділений цілим рядом прав і обов'язків.

Учені мають право на здобуття *наукових ступенів доктора філософії і доктора наук* та присвоєння *вчених звань старшого дослідника, доцента і професора*.

Науковий ступінь – це кваліфікаційний рівень, який присуджується особам, що мають повну вищу освіту, глибокі фахові знання та значні досягнення в певній галузі науки.

Наукові ступені доктора та кандидата наук присуджують спеціалізовані вчені ради на підставі прилюдного захисту дисертацій.

Вчене звання – це кваліфікаційний рівень, що присвоюють особам, які мають вищу освіту, глибинні професійні та наукові досягнення у визначеній галузі науки, широкий науковий та культурний світогляд, позитивно проявили себе в науковій, виробничій та суспільній роботі.

Присудження наукових ступенів та присвоєння вчених звань є державним визнанням рівня кваліфікації вченого. Присудження наукового ступеня доктора філософії, доктора наук і присвоєння вчених звань здійснюється відповідно до Закону України «Про вищу освіту». Ст. 6 цього Закону регламентує атестацію здобувачів вищої освіти.

Вчене звання професора, доцента та старшого наукового співробітника присвоюється, зазвичай, особам, що мають науковий ступінь і виявляють достатню кваліфікацію у процесі виконання педагогічної та науково-дослідної роботи у вищому навчальному закладі чи науковій установі.

Вчене звання професора і доцента присвоюються МОН України на основі рішення вченої (наукової, науково-технічної, технічної) ради вищого навчального закладу або закладу

післядипломної освіти, наукової установи (тільки для вченого звання «професор»), яке приймається таємним голосуванням. Атестати професорів і доцентів видає МОН України.

7.6. Етичні засади освітньої та наукової діяльності

Стаття 42 чинного Закону України «Про освіту» від 5 вересня 2017 р. № 2145-VIII і Закон України «Про вищу освіту», зокрема, визначають зміст поняття доброчесності в академічній площині.

Академічна доброчесність — це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової або творчої діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання або наукових чи творчих досягнень.

Згідно з п. 4 ст. 42 Закону України «Про освіту», порушенням академічної доброчесності вважається:

- *академічний плагіат* — оприлюднення хоча б якоюсь мірою наукових або творчих результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження чи творчості та/або відтворення опублікованих текстів чи оприлюднених творів мистецтва інших авторів без зазначення авторства;
- *самоплагіат* — оприлюднення хоча б якоюсь мірою власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;
- *фабрикація* — вигадкування даних або фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;
- *фальсифікація* — свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;
- *стискування* — виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених

для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання;

- *обман* — надання свідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої, наукової або творчої діяльності чи організації освітнього процесу; формами обману є, зокрема, академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація та списування;
- *хабарництво* — надання/отримання учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання/отримання коштів, майна, послуг, пільг чи будь-яких інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі;
- *необ'єктивне оцінювання* — свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів освіти.

Згідно з п. 3 ст. 58 Закону України «Про вищу освіту», науково-педагогічні, наукові та педагогічні працівники закладу вищої освіти зобов'язані дотримуватися в освітньому процесі та науковій діяльності академічної доброчесності та забезпечувати її дотримання здобувачами вищої освіти. Особи, які навчаються у закладах вищої освіти, зобов'язані виконувати вимоги освітньої чи наукової програми або ж індивідуального навчального плану за наявності, дотримуючись академічної доброчесності, та досягати визначених для відповідного рівня вищої освіти результатів навчання.

Зокрема, в ст. 6 Закону України «Про вищу освіту» передбачена відповідальність за порушення умов академічної доброчесності:

- ❖ «Рішення про присудження ступеня вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації скасовується закладом вищої освіти у разі виявлення фактів порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності, зокрема наявності у кваліфікаційній роботі академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації, у порядку, встановленому КМУ»;

- ❖ «Виявлення фактів академічного плагіату, фабрикації чи фальсифікації у захищеній здобувачем дисертації є підставою для скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради про присудження йому ступеня доктора філософії та видачу відповідного диплома»;
- ❖ «Якщо у захищеній здобувачем ступеня доктора філософії дисертації встановлено відповідно до законодавства факти академічного плагіату, фабрикації чи фальсифікації, його науковий керівник позбавляється права участі у підготовці та атестації здобувачів ступеня доктора філософії строком на два роки, голова та члени разової спеціалізованої вченої ради, в якій відбувся захист цієї дисертації, та офіційні опоненти, які надали позитивні висновки на дисертацію, позбавляються права участі в атестації здобувачів ступеня доктора філософії строком на два роки, а заклад вищої освіти чи наукова установа позбавляється права утворювати разову спеціалізовану вчену раду за відповідною спеціальністю строком на один рік, крім випадку скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладом вищої освіти чи науковою установою».

7.7. Органи державного регулювання й управління в освітній та науковій сфері

Державна науково-технічна політика України – складова частина соціально-економічної політики України, яка визначає основні цілі, напрями, принципи, форми і методи діяльності держави в науково-технічній сфері.

Державне регулювання та управління у сфері наукової і науково-технічної діяльності здійснюють:

- Верховна Рада України;
- Президент України;
- Кабінет Міністрів України;

- міністерства, відомства та інші центральні органи виконавчої влади у сфері наукової і науково-технічної діяльності;
- Верховна Рада Автономної Республіки Крим, місцеві ради, Рада міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві органи виконавчої влади.

Вищим органом організації науки є Національна академія наук України (НАНУ). Вона організовує і здійснює фундаментальні та прикладні дослідження з найважливіших проблем природничих, технічних і гуманітарних наук, а також координує здійснення фундаментальних досліджень у наукових установах і організаціях незалежно від форм власності.

У системі державних наукових установ провідну роль відіграють також галузеві академії наук:

- Національна академія аграрних наук України;
- Академія медичних наук України;
- Академія педагогічних наук України;
- Академія правових наук України;
- Академія мистецтв України.

Галузеві академії координують, організують і проводять дослідження у відповідних галузях науки і техніки. До їх складу входять наукові установи, організації, підприємства, об'єкти соціальної сфери, що забезпечують їхню діяльність. Вони здійснюють діяльність відповідно до законодавства України та своїх статутів, які приймаються загальними зборами академій і затверджуються Кабінетом Міністрів України.

Загальні збори НАНУ і галузевих академій мають виняткове право обирати вчених України дійсними членами (академіками) і членами кореспондентами, а іноземних учених – іноземними членами відповідних академій.

Основними формами підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації є аспірантура, ад'юнктура та докторантура.

Наукові установи можуть здійснювати підготовку докторів філософії за власною освітньо-науковою програмою згідно з отриманою ліцензією на відповідну освітню діяльність або за освітньо-науковою програмою, окремі елементи якої забезпечуються іншими науковими установами та або закладами вищої

освіти, та докторів наук за науковими програмами відповідно до Закону України "Про вищу освіту".

Наукові установи НАНУ та національних галузевих академій наук можуть здійснювати підготовку магістрів за освітньо-науковими програмами відповідно до Закону України "Про вищу освіту".

Завдання для самоконтролю

- 1. На чому базується сучасне законодавство України про вищу освіту?*
- 2. Які ви знаєте закони України про освітню та наукову діяльність?*
- 3. Коли був ухвалений Закон України «Про вищу освіту»? Яка його структура та зміст?*
- 4. Які новації у вищу освіту запроваджує Закон України «Про вищу освіту»?*
- 5. Скільки існує ступенів вищої освіти в Україні? Назвіть їх.*
- 6. Які основні поняття в освіті запроваджує Закон «Про вищу освіту»? Охарактеризуйте їх.*
- 7. Дайте означення вищої освіти в Україні згідно з чинним законодавством.*
- 8. Що таке освітньо-професійна програма, навчальна дисципліна?*
- 9. Що таке Європейська кредитно-трансферна система?*
- 10. Що таке робоча програма та силабус навчальної дисципліни?*
- 11. Які в Україні є типи закладів вищої освіти?*
- 12. Що таке спеціальність, спеціалізація та галузь знань?*
- 13. Коли, ким і як в Україні затверджено перелік галузей знань і спеціальностей?*
- 14. Які ви знаєте галузі знань та спеціальності, за якими здійснюється в Україні підготовка здобувачів вищої освіти?*
- 15. Що таке Національна рамка класифікацій (НКР)? Ким і коли був прийнятий цей документ?*
- 16. На яких засадах ґрунтується і що враховує НКР?*

17. Які базові поняття визначені в чинній редакції НКР?
18. Які класифікаційні відповідності прописані в НКР?
19. Наведіть опис 8-ми кваліфікаційних рівнів НКР.
20. Ким і як згідно з чинним законодавством здійснюється контроль якості вищої освіти в Україні?
21. Що називається акредитацією освітньо-професійної програми?
22. Що таке НАЗЯВО? Ким, коли і як був створений цей орган?
23. Які повноваження має НАЗЯВО?
24. Коли був прийнятий Закон України «Про наукову і науково технічну діяльність»? Яке його основне призначення?
25. Які базові поняття визначаються Законом «Про наукову і науково технічну діяльність»?
26. Хто є суб'єктом наукової та науково-технічної діяльності в Україні?
27. Що таке вчене звання та науковий ступінь? Які вони є в Україні?
28. Що називається академічною доброчесністю?
29. Якими основними документами України запроваджено поняття доброчесності в академічній площині?
30. Що згідно із чинним Законом України «Про освіту» вважається порушенням академічної доброчесності?
31. Яка і де в чинному законодавстві України передбачена відповідальність за порушення академічної доброчесності?
32. Що таке державна науково-технічна політика України?
33. Ким здійснюється державне регулювання та управління у сфері наукової та науково-технічної діяльності в Україні?
34. Назвіть вищий орган організації науки в Україні, а також, охарактеризуйте його основні функції.
35. Які в Україні є галузеві академії наук? Який їхній склад та основні завдання?

Розділ 8

Організація науково-дослідної роботи магістрантів і аспірантів

8.1. Науково-дослідна робота здобувачів

Критерієм дієвості навчального закладу вищої освіти, з одного боку, слугує те, наскільки широко використовується його науковий потенціал для виконання важливих соціальних та економічних завдань, а з іншого – настільки активно й успішно залучаються до науково-дослідної роботи здобувачі вищої освіти.

Обов'язковою, органічною та невід'ємною частиною підготовки фахівців у вищих навчальних закладах є науково-дослідна робота здобувачів освіти. Вона входить до числа основних задач навчального закладу, що розв'язуються на основі єдності навчального та наукового процесів.

Розвиток наукових досліджень у закладах вищої освіти безпосередньо впливає на якість навчального процесу, оскільки такі дослідження вдосконалюють не лише вимоги до рівня знань студентів, а й сам процес навчання та його структуру, підвищуючи ступінь підготовки майбутніх фахівців, розширюючи їхній творчий і практичний кругозір.

Використання результатів наукових досліджень в освітніх закладах не лише змінює зміст наукових дисциплін, а й підказує

нові форми і методи провадження навчального процесу. Результати науково-дослідної роботи відображаються в нових навчальних курсах, лекціях, семінарських, практичних і лабораторних заняттях. Залучення здобувачів до наукових досліджень стимулює краще засвоєння ними навчальних дисциплін, підвищує якість опанування новою інформацією. Такий взаємозв'язок дозволяє їм успішно виконувати навчальну програму, самостійно вивчати додаткову літературу й водночас робити перші кроки в науці.

Науково-дослідна робота здобувачів – це своєрідний процес, що ґрунтується на творчому мисленні та здатності глибокого проникнення в сутність фактів і явищ з використанням наукових законів пізнання.

Система організації науково-дослідної роботи здобувачів освіти формується на основі інтенсивного розвитку у закладах вищої освіти наукової роботи, розширенні та зміцненні творчих зв'язків з підприємствами, галузевими науково-дослідними інститутами як на Україні, так і за її межами. Головною метою організації і розвитку системи науково-дослідної роботи є підвищення рівня наукової підготовки спеціалістів з вищою професійною освітою, виявлення талановитої молоді для подальшого навчання та поповнення складу педагогічних і наукових кадрів вищих навчальних закладів, науково-дослідних організацій та установ.

Розрізняють такі *види науково-дослідної роботи* студентів:

- аналіз наукової літератури;
- систематизація матеріалів опрацювання літературних джерел;
- пошук наукової літератури та складання бібліографій з визначених тем;
- підготовка наукових повідомлень і доповідей;
- написання наукових рефератів, тез і статей;
- методичні розробки з актуальних питань професійної діяльності;
- наукові звіти про виконання елементів досліджень під час проходження практики;

- конструкторські розробки приладів, пристроїв та ін.;
- дослідні комп'ютерні програми;
- курсові, кваліфікаційні, дипломні та магістерські роботи.

8.2. Специфіка підготовки магістрів і докторів філософії

Магістр або магістер (від лат. *magister* – вчитель) — освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується закладом вищої освіти внаслідок успішного виконання здобувачем відповідної освітньо-професійної програми. Особа має право здобувати ступінь магістра за умови наявності в неї ступеня бакалавра або спеціаліста.

Підготовка магістрів здійснюється згідно зі спеціальною освітньо-професійною або освітньо-науковою програмою, яка включає в себе дві майже однакові за обсягом складові – освітню та науково-дослідницьку. Зміст науково-дослідницької роботи магістра визначається індивідуальним планом, при цьому призначається науковий керівник, який повинен мати науковий ступінь або вчене звання і працювати у вищому навчальному закладі. Загальний обсяг освітньо-професійної програми підготовки магістра становить 90–120 кредитів ЄКТС, обсяг освітньо-наукової програми — 120 кредитів ЄКТС. Освітньо-наукова програма магістра обов'язково включає дослідницьку (тобто наукову) компоненту обсягом не менше 30%.

Підготовка магістра триває 16 місяців і завершується захистом магістерської роботи на засіданні Державної екзаменаційної комісії.

Доктор філософії (від лат. *Philosophie Doctor*, аббревіатура: **Ph.D** чи **PhD**) — перший науковий ступінь у більшості держав світу. В Україні цей ступінь прирівнюється до ступеня кандидата

наук. Особа має право здобувати ступінь PhD за умови наявності в неї ступеня магістра.

Конкретні вимоги до здобуття ступеня PhD різняться залежно від держави, але основною вимогою є виконання науково-академічного дослідження та відображення його результатів у рецензованих виданнях. У багатьох державах для отримання ступеня доктора філософії необхідно написати та захистити свою наукову роботу. Її називають проектом, тезами дослідження або дисертацією. Захист полягає в обґрунтуванні перед науковою спільнотою значущості цієї наукової роботи, її актуальності та відповідності академічній доброчесності, демонстрації її належного оформлення та можливості використання для розв'язання певної проблеми.

В Україні цей ступінь присуджується з певної спеціальності і формулюється для особи як «доктор філософії з [назва спеціальності]». Для здобуття цього наукового ступеня особа повинна пройти навчання в аспірантурі згідно зі спеціальною освітньо-науковою програмою. Нормативний термін навчання становить 3 - 4 роки. Здобуття ступеня PhD передбачає складання кандидатського мінімуму, видання певної кількості наукових публікацій, і публічний захист дисертації на спеціалізованій вченій раді вищого навчального закладу або науково-дослідної установи, де і відбувається присудження цього наукового ступеня за умови успішного захисту.

Основні результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів мають бути представлені такими *складовими*:

- ✓ прослуховування з обраної спеціальності нормативних курсів і спецкурсів в обсязі 60 кредитів;
- ✓ складання заліків та екзаменів відповідно до навчального плану теоретичної підготовки;
- ✓ проходження та успішний захист виробничої/асистентської практики;
- ✓ підготовка дисертаційної роботи, яка, відтак, рекомендується кафедрою до захисту на спеціалізованій вченій раді;

- ✓ публікація за темою дисертації не менше 5-ти статей у фахових виданнях, з яких хоча б 1 стаття має бути опублікована у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз даних, а також не менше 3-х тез наукових конференцій;
- ✓ апробація результатів дисертаційної роботи шляхом виступу на наукових семінарах, вітчизняних та міжнародних конференцій, симпозиумах (не менше 3-х);
- ✓ впровадження результатів науково-дослідницької роботи в практичну діяльність.

Одним з головних завдань, що покладаються в процесі науково-дослідної роботи на магістрантів і аспірантів, є формування компетентностей.

На сучасному етапі *компетентності* поділяються на два *рівні*:

- фахові, тобто предметно-специфічні (subject specific competences);
- загальні (generic competences, transferable skills).

Фахові компетентності залежать від предметної області. На їх основі визначається профіль освітньої програми та кваліфікація випускника.

До *загальних компетентностей* належать: здатність навчатися, креативність, володіння іноземними мовами, базовими інформаційними технологіями тощо.

Компетентності другого (магістерського) рівня вищої освіти в Україні, згідно з болонською класифікацією, поділяються на:

1. Загальні компетентності:

- ✓ дослідницькі та лідерські навички;
- ✓ комунікаційні навички, включно із здатністю спілкуватися в провідних професійних журналах;
- ✓ здатність обмірковувати й оцінювати власну роботу;

- ✓ розвиток сучасних пізнавальних навичок, пов'язаних з розвитком знань і творчістю;

2. Фахові компетентності:

- ✓ компетентність спільного вирішення освітніх проблем у різних контекстах;
- ✓ здатність адаптації практики в конкретних освітніх контекстах;
- ✓ розвиток знання і розуміння в обраній професійній спеціалізації за основним предметом освітньої галузі – освітнім менеджментом та управлінням; вивченням навчальних програм; освітньою політикою; освітою дорослих; труднощами в навчанні; дитячою літературою;
- ✓ здатність використовувати адекватні дисципліні дослідження, щоб інформувати практику;
- ✓ здатність осмислювати відповідні навчальним заходам цінності.

Компетентності третього (освітньо-наукового) рівня освіти в Україні, згідно з болонською класифікацією, такі:

1. Загальні компетентності:

- ✓ створення та інтерпретація нових знань через оригінальне дослідження або інші передові вчення такої якості, що задовольняють вимоги рецензентів на національному та міжнародному рівнях;
- ✓ здатність демонструвати значний діапазон керівних навичок, методів, інструментів, практик та/або матеріалів, які пов'язані з галуззю навчання;
- ✓ здатність розвивати нові навички, методи, інструменти, практики та/або матеріали;

- ✓ відповідати на абстрактні проблеми, які розширюють і переглядають існуючі процесуальні знання; доводити результати досліджень та інновацій до колег;
- ✓ брати участь у критичному діалозі; проводити та розпочинати складні соціальні процеси у своїй професійній області; критичні компетентності, тобто критичні і самокритичні здатності;
- ✓ публічне представлення та захист наукових досліджень;
- ✓ креативність;

2. Фахові компетентності:

- ✓ набуття і розуміння суттєвого обсягу авангардних знань щодо навчання в галузі освіти. Розвиток особистої відповідальності та значною мірою автономної ініціативи в складних і непередбачуваних ситуаціях, у професійних або еквівалентних контекстах, пов'язаних з освітою як широкою галуззю;
- ✓ учитися критикувати широкі наслідки застосування знань до конкретних освітніх та професійних контекстів;
- ✓ ретельно досліджувати та осмислювати соціальні норми і відносини у межах своєї конкретної галузі освіти і проводити діяльність, щоб змінити їх;
- ✓ здатність здійснювати (оригінальні) дослідження. Демонструвати спроможність виконувати незалежні, оригінальні і, зрештою, придатні для опублікування дослідження в різних галузях освіти та/або шкільної педагогіки.

8.3. Основні види наукової та навчально-методичної роботи

У процесі науково-дослідної роботи магістрантам і аспірантам доводиться готувати та публікувати різні наукові та навчально-методичні роботи, зокрема, *реферат, науковий звіт, тези, наукову статтю, монографію, методичні рекомендації, підручник, навчальний посібник, кваліфікаційну роботу.*

Реферат – один із видів представлення результатів наукової роботи в письмовій формі. У рефераті в скороченому вигляді подається зміст реферованої роботи. Написання реферату сприяє формуванню компетентності самостійно аналізувати, систематизувати, класифікувати та узагальнювати наукову інформацію.

Розрізняють декілька видів рефератів за їхньою тематикою та цільовим призначенням: літературний, методичний, інформаційний, біографічний, полемічний та інші.

Найчастіше магістранти та аспіранти готують два види рефератів: *оглядово-літературний та методичний.*

Орієнтовна структура для оглядово-літературного реферату така:

- передмова про цільове значення реферату;
- теоретичне та практичне значення теми;
- дискусійні питання в науковій проблемі;
- нові публікації з проблеми наукового дослідження;
- питання наукової проблеми, що потребують вирішення;
- резюме;
- список використаних літературних джерел та ресурсів.

Структура реферату методичного характеру може бути такою:

- передмова, в якій коротко характеризується зміст реферату;
- основні завдання теми, що досліджується;
- аналіз основних методів дослідження розглядуваного об'єкту та відгуки про них спеціалістів;

- висновки й пропозиції;
- список використаних літературних джерел і ресурсів.

Орієнтовний обсяг реферату становить 10-15 сторінок формату А4 друкованого тексту.

Часто магістрантам й аспірантам доводиться готувати *науковий звіт* щодо теми наукового дослідження.

До структури науково звіту належать такі складові:

- титульний лист з інформацією про вищий навчальний заклад, тему наукової роботи, прізвище та ініціали виконавця; науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали наукового керівника;
- зміст;
- вступ;
- аналітичний огляд (за потреби);
- обґрунтування обраної теми наукової роботи;
- характеристика методів дослідження;
- аналіз планування дослідження за кожним з етапів;
- аналіз отриманих результатів дослідження;
- звіт про складання кандидатських іспитів (для аспірантів), опублікування наукових статей тощо;
- резюме;
- список використаних літературних джерел та ресурсів;
- додатки (за потреби).

Тези доповіді, зазвичай, публікуються для попереднього ознайомлення з основними положеннями наукової роботи. Науковий матеріал викладається лаконічно відповідно до питань, що будуть висвітлюватися автором у процесі самої доповіді. Обсяг наукових тез становить 1-3 сторінки друкованого тексту.

Наукова стаття – найбільш важливий вид письмового оформлення результатів наукового дослідження. У наукових статтях публікуються результати теоретичних чи експериментальних досліджень, які якоюсь мірою мають завершальний

характер. Тут особливо доречний девіз Фарадея⁴⁰: «to work, to finish, to publish» – «працюй, закінчуй, оприлюднюй».

Зазвичай наукова стаття має таку структуру:

- назва статті, її рубрикація, автор, організація, в якій була виконана робота;
- анотація, ключові слова;
- вступ, у якому висвітлюється тема дослідження, її актуальність, проводиться аналіз останніх досліджень з цієї тематики;
- мета, завдання й методи дослідження;
- виклад основного матеріалу;
- висновки;
- список використаних літературних джерел та ресурсів.

Зазвичай обсяг наукової статті, стиль написання та правила оформлення регламентуються редакцією наукового видання, де планується її публікація.

Монографія – наукове видання, що містить повне та всебічне дослідження певної проблеми або теми. Це наукова праця, в якій автор чи авторський колектив викладають власні наукові дослідження. Її обсяг – від 4 друкарських аркушів.

У монографії детально описуються методи дослідження, подається доказовий фактичний матеріал, розкривається теоретичне узагальнення та нові положення, що висувуються автором на основі отриманих результатів.

Орієнтовна структура монографії така:

- титульна сторінка з назвою та прізвищами й ініціалами авторів;
- зміст;
- вступ, у якому розкривається актуальність дослідження та характеризується досліджувана проблема;

⁴⁰ **Майкл Фарадей** (22.09.1791 – 25.08.1867) — англійський фізик і хімік, основоположник вчення про електромагнітне поле, член Лондонського королівського товариства, який зіграв визначну роль у розвитку вчення про електромагнітні явища.

- основна частини, що складається з декількох глав або розділів та підрозділів, у яких висвітлюються основні результати дослідження;
- висновки, в яких підводяться підсумки монографічного дослідження;
- список використаних літературних джерел і ресурсів;
- додатки, в яких розміщують матеріали, що доповнюють основний текст монографії.

Методичні рекомендації – це особливий вид методичної продукції, яка містить структуровану інформацію, що визначає логічно обґрунтовану послідовність вивчення певної теми, проведення педагогічного дослідження чи аналізу контрольних випробувань тощо.

Методичні рекомендації обов’язково призначаються для конкретної категорії спеціалістів і конкретної освітньої галузі.

Орієнтовна структура методичних рекомендацій наступна:

- титульний лист;
- анотація;
- пояснювальна записка;
- основний зміст;
- список рекомендованої літератури;
- додатки (за потреби).

Підручник – навчальне видання із систематизованим викладом навчальної дисципліни згідно з конкретною освітньо-навчальною програмою. Підручник є основою методичного забезпечення навчального процесу, навколо якого формується інше методичне забезпечення.

Зазвичай розділ, що охоплює одну тему підручника, має такий зміст:

- назва розділу;
- короткий опис його ідеї;
- мета його вивчення;
- текстова частина;
- висновки та узагальнення;
- перелік запитань гарантованого рівня знань;

- завдання та контрольні тести;
- список рекомендованої літератури.

Обсяг підручника обмежений і залежить від кількості кредитів, визначених навчальним планом для вивчення дисципліни.

Навчальний посібник – навчальне видання, що доповнює або замінює підручник. Зміст окремих розділів посібника може бути таким, як підручника.

Державний стандарт України ДСТУ 3017-95 класифікує такі різновиди посібників для навчального процесу:

- наочний посібник – видання, зміст якого передається в основному зображувальними засобами;
- практичний посібник – виробничо-практичне видання, призначене для опанування знаннями та навичками при виконанні тої чи іншої роботи, операції, процесу;
- навчальний наочний посібник – навчальне образотворче видання матеріалів на допомогу у вивченні, викладанні чи вихованні;
- навчально-методичний посібник – навчальне видання з методики викладання навчальної дисципліни.

Вищі навчальні заклади України наділені правом затверджувати підручники та навчальні посібники рішенням Вченої ради.

8.4. **Науково-дослідна та асистентська практики**

Науково-дослідна та асистентська практики є важливими складовими освітньо-професійних програм підготовки здобувачів вищої освіти в Україні. Їх наявність і проведення регламентуються Законами України «Про освіту» (№2145 – VIII від 05.09.2017 р.), «Про вищу освіту» (№1556 – VII від 01.07.2014 р.), положенням «Про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України», затвердженого наказом МОН України від 08.04.1993р. №93, листами МОН України від 07.02.09 р. 1/9-

93 «Про практичну підготовку студентів», рекомендаціями про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України, розроблених Державною науковою установою Інститут інноваційних технологій і змісту освіти в 2013 році та відповідними внутрішніми нормативними документами освітнього закладу, де здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти.

Науково-дослідна практика проводиться з метою підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти до розв'язання практичних проблем освітньої галузі із застосуванням теорій та методів освітніх наук, теоретичних та практичних знань з дисциплін фахового спрямування, цифрових технологій в міждисциплінарному контексті, що передбачає проведення наукових досліджень, готовність до інноваційної діяльності. Цей вид практики покликаний сформувати у студентів навички організації та виконання науково-дослідних робіт відповідно до обраної теми досліджень, сприяти їх розвитку мислення, набуття ними професійних знань і вмінь. За час проходження практики у магістрантів мають сформуватися компетентності щодо проведення самостійних науково-методичних досліджень та експериментів. Практиканти повинні оволодіти основами теорії науки та творчої діяльності, практичними навичками збору, обробки та аналізу даних, а також результатів наукових експериментів, уміти формулювати власні висновки та зауваження.

Основним завданням науково-дослідної практики є:

- залучення магістрантів до самостійної дослідницької діяльності;
- ознайомлення із методикою проведення науково-дослідної роботи в освітніх закладах;
- розвиток і формування професійних знань з дисциплін фахового спрямування, закріплення набутих теоретичних знань із дисциплін освітньо-професійної програми;
- оволодіння необхідними загальними та фаховими компетентностями відповідно до освітньо-професійної програми;
- дослідження певних наукових та науково-методичних проблем, вміння пов'язувати їх з обраним напрямком досліджень, визначати структуру та логіку кваліфікаційної роботи;

- пошук, обробка та аналіз матеріалу для якісної підготовки кваліфікаційної роботи;
- набуття вмінь представлення отриманих результатів у вигляді звітів, публікацій, доповідей;
- формування навичок самоосвіти й самовдосконалення, сприяння активізації науково-дослідної діяльності магістрантів.

Зазвичай керівником науково-дослідної практики магістранта призначається керівник його магістерської роботи, який:

- формулює завдання науково-дослідної практики, зокрема, індивідуальні завдання, а також завдання для написання магістерської роботи, надає відповідну консультаційну підтримку;
- надає рекомендації щодо вивчення наукової та науково-методичної літератури та вибору методів дослідження;
- допомагає визначити загальну схему виконання досліджень магістерської роботи,
- контролює хід практики й роботи практиканта.

Цей вид практики за своїм змістовим наповненням є однією із форм професійного навчання та становлення студентів як професіоналів-дослідників.

Отримані при проходженні науково-дослідної практики результати досліджень слугують основою для написання студентом-практикантом його магістерської роботи.

Асистентська практика – це складова частина підготовки фахівців до викладацької діяльності. Вона проводиться в умовах безпосередньої викладацької, організаційно-методичної, виховної та науково-дослідної роботи у закладах вищої освіти з метою закріпити теоретичні знання, отримані здобувачами вищої освіти за час навчання, а також набуття і вдосконалення практичних навичок та умінь, формування фахової компетентності та практичного досвіду науково-педагогічної діяльності.

Основними завданнями асистентської практики є:

- формувати в здобувачів вищої освіти вміння проводити аудиторні заняття з використанням сучасних методів і технологій навчально-пізнавальної діяльності;

➤ поглиблювати, закріплювати та узагальнювати психолого-педагогічні, методичні знання в процесі їх використання при вирішенні конкретних навчальних завдань;

➤ формувати і розвивати навички творчого педагогічного пошуку, виробляти дослідницький підхід до викладацької діяльності;

➤ формувати й розвивати професійні навички та вміння, а також, засвоїти ключові положення сучасної педагогіки вищої школи;

➤ вивчати передовий педагогічний досвід викладачів вищих навчальних закладів;

➤ набувати вмінь теоретичного проектування та практичного конструювання навчально-виховного процесу, спрямованого на розвиток особистості студентів та їх творчу самореалізацію;

➤ формування умінь професійного і педагогічного спілкування зі студентською аудиторією.

Під час асистентської практики зміст навчальної роботи практиканта зазвичай складається з таких видів діяльності:

➤ спостереження за навчально-виховною роботою випускової кафедри;

➤ ознайомлення з робочими навчальними планами та програмами курсів навчальних дисциплін;

➤ ознайомлення з навчально-методичним забезпеченням курсів навчальних дисциплін;

➤ відвідування занять досвідчених викладачів закладу вищої освіти;

➤ підготовка конспектів лекційних, семінарських, практичних і лабораторних занять;

➤ проведення семінарських, практичних і лабораторних занять з окремих тем;

➤ розробка пакетів тестових завдань та завдань для самостійних і контрольних робіт;

➤ участь у розробці нових та оновленні існуючих кафедральних навчально-методичних комплексів.

Практикант виконує роль наставника академічної групи та працює за програмою, яка відповідає кваліфікаційній характеристиці майбутнього фахівця:

- ознайомлення з планом організаційно-виховної роботи факультету та випускової кафедри;
- участь у виховній роботі в студентському колективі, виконання обов'язків наставника академічної групи;
- організація та проведення виховного заходу зі студентами академічної групи.

По завершенні того чи іншого виду практики здобувач вищої освіти готує пакет звітної документації згідно із затвердженим переліком. Цей перелік зокрема має містити індивідуальний план практики, щоденник проходження практики, звіт з практики, характеристику на практиканта від керівника практики. Відтак, на випусковій кафедрі в зазначений термін відбувається захист практики, на якій здобувачі вищої освіти захищають свій звіт, презентують результати виконаних завдань та одержують відповідну оцінку.

8.5. **Кваліфікаційна робота та атестація**

Після завершення навчального процесу здобувач вищої освіти звітує про свою науково-дослідну роботу, виконану за весь період навчання, у вигляді *кваліфікаційної роботи*: для магістранта – це магістерська робота, для аспіранта – дисертаційна робота.

Магістерська робота – це випускова наукова кваліфікаційна робота, яка є самостійним науковим дослідженням, що виконується під керівництвом наукового керівника. Її захист у вищих навчальних закладах відбувається на засіданні Державної екзаменаційної комісії. Основне завдання її автора – продемонструвати рівень своєї наукової кваліфікації, уміння самостійно вести науковий пошук і виконувати конкретні наукові завдання.

У структурі національної системи вищої освіти ступінь магістра передує науковому ступеню доктора філософії. Тобто

магістерська робота – це тільки перший ступінь у науково-дослідній роботі та науково-педагогічній діяльності. Але він необхідний для вступу в аспірантуру з наступною підготовкою дисертації доктора філософії.

Дисертація доктора філософії – це наукова кваліфікаційна робота, виконана особисто здобувачем у вигляді спеціально підготовленого рукопису або опублікованої монографії, в якій вирішено проблему, що має важливе теоретичне й практичне значення для конкретної галузі сучасної науки.

Дисертація висувається автором для публічного захисту на спеціалізованій вченій раді. Вона виконується під керівництвом наукового керівника, який повинен мати вчений ступінь кандидата чи доктора наук.

За умови успішного захисту дисертаційної роботи здобувачу присвоюється науковий ступінь доктора філософії.

Вимоги до магістерської роботи в науковому відношенні нижчі, ніж до дисертаційної роботи. На відміну від дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії, що є науково-дослідницькою працею, магістерська робота кваліфікується як навчально-дослідницька праця. Її тематика та науковий рівень мають відповідати освітньо-професійній програмі навчання. Виконання магістерської роботи повинно не стільки вирішувати наукові проблеми чи завдання, скільки засвідчити, що її автор здатний належним чином проводити науковий пошук, розпізнавати професійні проблеми, знати загальні методи та прийоми їх вирішення.

Зазвичай структура кожної кваліфікаційної роботи така:

- титульний аркуш;
- анотація;
- зміст;
- список умовних позначень (за потреби);
- вступ;
- основні розділи, підрозділи з прикінцевими висновками;
- загальні висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (за потреби).

Титульний аркуш магістерської роботи містить:

- найменування вищого навчального закладу, де виконана робота;
- назву структурного підрозділу, кафедри;
- освітній рівень;
- тему магістерської роботи;
- прізвище, ім'я, по батькові автора;
- найменування спеціальності;
- науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові наукового керівника;
- місто та рік захисту роботи.

Зміст містить найменування та номери початкових сторінок всіх структурних елементів роботи, починаючи зі списку умовних позначень або вступу. Назви розділів і підрозділів повинні бути стислими й зрозумілими.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць вимірювання, скорочень подається за потреби у вигляді окремого списку. Додатково їхнє пояснення наводиться в тексті роботи при першому згадуванні. Скорочення, символи, позначення, які повторюються не більше двох разів, до переліку не вносяться.

Вступ – структурний елемент роботи, в якому обґрунтовується актуальність обраної теми, відзначається мета, завдання, предмет і об'єкт дослідження, наводиться перелік застосованих методів дослідження, вказується наукова новизна та практичне значення одержаних результатів, засвідчується апробація результатів роботи, загальна характеристика структури та обсяг магістерської роботи.

В основних розділах магістерської роботи подається:

- ✓ огляд літератури за темою та обґрунтовується вибір напрямку досліджень;
- ✓ наводяться методи виконання завдань та їхні порівняльні характеристики;
- ✓ описується хід дослідження, формулюються результати власних досліджень;

- ✓ у кінці кожного розділу наводяться прикінцеві висновки зі стислим викладенням наведених у розділі наукових і практичних результатів.

У **загальних висновках** викладають найважливіші наукові та практичні результати, одержані в роботі. Вони повинні містити стислий виклад актуальності теми, зроблених оцінок та узагальнень під час аналізу, а також пропозицій автора.

Список використаних джерел свідчить про обсяг опрацьованих джерел, рівень вивчення досліджуваної проблеми. Усі використані джерела нумерують і розміщують у списку одним із таких способів:

- † у порядку появи посилань у тексті;
- † в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків;
- † у хронологічному порядку.

Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи, міжнародних і державного стандартів з обов'язковим наведенням назв праць.

Додатки використовують для повноти сприйняття викладеного в роботі матеріалу. Вони містять допоміжні матеріали:

- проміжні математичні доведення, формули;
- таблиці допоміжних числових даних;
- інструкції та методики, опис алгоритмів і програм розв'язання задач із використанням комп'ютерних технологій, розроблених у магістерській роботі;
- допоміжні ілюстрації.

У додатки також виносять громіздкі таблиці допоміжного характеру, блок-схеми, зразки форм таблиць тощо.

У подібному стилі оформляється **дисертаційна робота**, яка різниться від магістерської роботи лише ступенем масштабності та складністю досліджуваної проблеми.

По завершенні написання кваліфікаційної роботи науковий керівник готує свій **відгук** про цю роботу, в якому характеризує:

- актуальність теми;
- ступінь наукового та практичного значення роботи;

- рівень підготовки здобувача та ступінь його самостійності при виконанні роботи;
- новизну розглянутих проблем, специфіку методики дослідження;
- повноту та якість проведеного дослідження;
- можливість впровадження одержаних результатів;
- висновок про допуск кваліфікаційної роботи до захисту.

На прикінцевому етапі кваліфікаційну роботу розглядає спеціальна експертна комісія, яка готує свій **висновок** щодо цієї роботи та із провідних фахівців з тематики дослідження призначає незалежних рецензентів для написання **рецензій**. У випадку дисертаційної роботи ця комісія затверджує список розсилки автореферату.

Рецензія – це письмова характеристика кваліфікаційної роботи, в якій критично оцінюються основні положення і результати дослідження, актуальність теми, оригінальність застосованих методів дослідження, новизна та достовірність отриманих результатів, їх практична й теоретична значущість.

Рецензент також висловлює свої зауваження та вказує на недоліки кваліфікаційної роботи й обов'язково зазначає, якої оцінки, на його думку, заслуговує робота (позитивна чи негативна). Здобувач при захисті роботи зобов'язаний дати відповідь на всі зауваження рецензента.

Кожна дисертаційна роботи супроводжується **авторефератом**, який відображає основні наукові результати дисертаційного дослідження. Його призначення полягає в ознайомленні наукових працівників з основними ідеями, результатами та висновками дисертації, внеском здобувача в розробку та вирішення наукової проблеми, зі структурою дисертаційного дослідження. Автореферат має ґрунтовно розкривати зміст дисертації, в ньому не повинно бути надмірних подробиць та сторонньої інформації. В авторефераті також зазначається інформація про місце і час захисту дисертаційної роботи. Не пізніше ніж за місяць до захисту автореферат розсилається фахівцям з тематики дисертаційної роботи згідно із затвердженим списком розсилки, а також

разом і дисертаційною роботою розміщується на сайті спеціалізованої вченої ради, на якій буде проходити захист. Там також оприлюднюються всі рецензії опонентів і відгуки на автореферат.

Завдання для самоконтролю

1. *Розкрийте зміст поняття науково-дослідної роботи здобувачів вищої освіти.*
2. *У чому полягає головна мета організації і розвитку системи науково-дослідної роботи?*
3. *Які основні види науково-дослідної роботи студентів вищих навчальних закладів?*
4. *Хто такий магістр і хто має право здобувати ступінь магістра в Україні?*
5. *Яка специфіка підготовки магістрів в Україні?*
6. *Хто такий доктор філософії та хто має право здобувати науковий ступінь PhD в Україні?*
7. *Яка специфіка підготовки докторів філософії в Україні?*
8. *Якими складовими мають бути представлені основні результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів?*
9. *Які загальні та фахові компетентності другого (магістерського) рівня вищої освіти?*
10. *Які загальні та фахові компетентності третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти?*
11. *Назвіть основні види наукових і навчальних публікацій.*
12. *Що таке реферат, які бувають його види та яка структура?*
13. *Назвіть структуру та орієнтовний обсяг наукового звіту.*
14. *Що таке наукова стаття та яка її структура?*
15. *Що таке наукова монографія та яка її орієнтована структура?*
16. *Що таке методичні рекомендації, посібник, підручник? Які їх структури?*
17. *Якими нормативними документами передбачено проведення науково-дослідної та асистентської практики?*

18. *Якими є основна мета і завдання проведення науково-дослідної практики?*
19. *Якими є основна мета і завдання проведення асистентської практики?*
20. *Охарактеризуйте специфіку організації та проведення науково-дослідної та асистентської практики.*
21. *З яких видів діяльності складається зміст асистентської практики?*
22. *Чим завершується проходження науково-дослідної та асистентської практики?*
23. *Що таке кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти?*
24. *Що називається магістерською роботою?*
25. *Що називається дисертацією доктора філософії?*
26. *Яка орієнтовна структура кваліфікаційної роботи?*
27. *Що таке відгук наукового керівника та яка його структура?*
28. *Поясніть, що таке рецензія кваліфікаційної роботи. Які її структурні елементи?*
29. *Що таке автореферат дисертації та яке його призначення?*
30. *Як відбувається захист кваліфікаційної роботи?*

ЛІТЕРАТУРА

1. Бірта Г. О. Методологія і організація наукових досліджень : навч. посіб. Київ : ЦУЛ, 2017. 142 с.
2. Важинський С. Е., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : навч. посіб. Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2016. 260 с.
3. Власенко Л., Ладанюк А., Кишенько В. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. Київ : Ліра-К., 2018. 352 с.
4. Григоруک П. М., Хрущ Н. А. Методологія і організація наукових досліджень : навч. посіб. Київ : Кондор, 2017. 206 с.
5. Добронравова І. С., Руденко О. В., Сидоренко Л. І. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2018. 607 с.
6. Козловський Ю. М. Методологія педагогічного дослідження : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 196 с.
7. Конверський А. Є. Основи методології та організації наукових досліджень. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 350 с.
8. Ладанюк А. П., Власенко Л. О. Методологія наукових досліджень. – Київ : Ліра-К., 2018. 252 с.
9. Ліпич Л. Г., Бортнік С. М., Волинець І. Г. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. Луцьк : ВежаДрук, 2018. 220 с.
10. Медвідь В. Ю., Данько Ю. І., Коблянська І. І. Методологія та організація наукових досліджень (у структурно-логічних схемах і таблицях) : навч. посіб. Суми : СНАУ, 2020. 220 с.
11. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / І. С. Добронравова, О. В. Руденко, Л. І. Сидоренко та ін. ; за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). Київ : ВПЦ «Київський університет», 2018. 607 с.
12. Методологія та організація наукових досліджень : методичні вказівки до практичних занять та виконання здобувачами освіти самостійної роботи / укл. Торяник В. М. Суми : ФОП Цьома С. П., 2023. 28 с.
13. Семенюк Е., Мельник В. Філософія сучасної науки і техніки : підручник, вид. 3-тє, випр. та допов. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 364 с.
14. Товт В. А. Основи наукових досліджень та методика підготовки дипломних робіт : навч. посіб. Ужгород: «ТОВ "РІК-У"», 2019. 139 с.
15. Тоцька О. Л. Основи наукових досліджень : зб. тестів. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 68 с.
16. Чупріна Н. В. Методологія сучасних наукових досліджень : навч. посіб. Київ: КНУТД, 2009. 246 с.

Навчальне видання

В.А. Літовченко

**МЕТОДОЛОГІЯ Й ОРГАНІЗАЦІЯ
НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Навчальний посібник

Відповідальний за випуск
Ольга МАРТИНЮК

Літературний редактор
Оксана КОЛОДІЙ

Технічний редактор
Параска ЛІТОВЧЕНКО

Підписано до друку 06.07.2023. Формат 60x84/16.
Електронний варіант. Умов.-друк. арк. 14,0.
Обл.-вид. арк. 15,1. Зам. Н-052.
Видавництво та друкарня Чернівецького національного
університету.
58002, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2.
e-mail: ruta@chnu.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 891 від 08.04.2002



4HY PVTA
ISBN 978-966-423-795-3

