
Крушельницька О.В.

**МЕТОДОЛОГІЯ
ТА ОРГАНІЗАЦІЯ
НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Навчальний посібник

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для вищих навчальних закладів*

**Київ
КОНДОР**



2006

УДК00Ш(477)
ББК72я73
К27

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для вищих навчальних закладів
(Лист № 14/18.2- 762 від 22.04.03)*

Рецензенти:

Є.І. Ходаківський, доктор економічних наук, професор;
Г.В. Осовська, кандидат економічних наук, доцент

Крушельницька О.В.

К 27 **Методологія та організація наукових досліджень:**
Навчальний посібник. — К.: Кондор, 2006. — 206 с.

ISBN 966-7982-35-1

У навчальному посібнику розглянуто історію становлення та розвитку науки, організацію та методологію наукових досліджень, вибір теми, збір інформації та надання основних рекомендацій щодо проведення наукових досліджень студентами.

Для студентів, викладачів вищих навчальних закладів, аспірантів та здобувачів, які займаються науковою роботою.

ISBN 966-7982-35-1

ББК 79я73

© Крушельницька О.В., 2003
© «Кондор», 2003

Зміст

Вступ.....	5
Тема 1. Історія становлення та розвитку науки.....	7
1. Суть наукового пізнання, знання та наукового дослідження.....	7
2. Етапи становлення і розвитку науки.....	12
3. Поняття, цілі і функції науки.....	18
4. Структурні елементи науки, їх характеристика.....	21
Тема 2. Наука як система знань.....	25
1. Наукознавство як система знань.....	25
2. Класифікація наук.....	28
3. Основні риси працівника науки.....	32
Тема 3. Організація науково-дослідної роботи в Україні.....	36
1. Організаційна структура науки.....	36
2. Пріоритетні напрями розвитку науки в Україні.....	46
3. Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів.....	56
4. Науково-дослідна робота студентів.....	59
Тема 4. Основи методології науково-дослідної діяльності.....	63
1. Поняття методології та методики наукових досліджень.....	63
2. Методологія теоретичних досліджень.....	66
3. Основи методології досліджень емпіричного рівня.....	71
4. Пізнавальні прийоми і форми наукових досліджень.....	74
Тема 5. Основні методи наукових досліджень та їх характеристика	78
1. Поняття наукового методу та його основні риси.....	78
2. Система методів дослідження.....	81
3. Загальнонаукові методи.....	87
4. Конкретно-наукові та спеціальні методи.....	93
5. Методи економічного дослідження.....	95
Тема 6. Вибір, етапи та економічна ефективність наукового дослідження	99
1. Вибір напрямку наукового дослідження.....	99
2. Основні етапи проведення наукових досліджень.....	105
3. Економічна ефективність наукових досліджень.....	112

Тема 7. Методика підготовки і оформлення курсових, дипломних та магістерських робіт.....	119
1. Поняття, загальна характеристика і вимоги до курсових та дипломних робіт.....	119
2. Основні етапи підготовки курсових та дипломних робіт....	122
3. Структура та технічне оформлення курсових та дипломних робіт.....	129
4. Підготовка до захисту та захист курсової та дипломної роботи	131
5. Магістерська робота: поняття та її підготовка.....	134
Тема 8. Теорія і практика конкретних соціально-економічних досліджень.....	138
1. Поняття, види та етапи конкретно-економічного дослідження.....	138
2. Поняття, функції та структура програми соціально-економічного дослідження	143
3. Методологічний розділ програми.....	146
4. Методичний розділ програми.....	151
Тема 9. Інформаційне забезпечення наукової роботи.....	155
1. Суть і види науково-технічної інформації.....	155
2. Методи пошуку і збору наукової інформації.....	160
3. Аналіз та інтерпретація інформації.....	165
4. Організація роботи з науковою літературою.....	172
5. Форми обміну науковою інформацією.....	175
Тема 10. Оформлення наукової роботи і передача інформації.....	178
1. Оформлення результатів наукової роботи.....	178
2. Оформлення замовлення на практичні розробки.....	188
Тема 11. Організація роботи наукового колективу.....	195
1. Формування і методи згуртованості наукового колективу..	195
2. Організація роботи наукового колективу.....	199
3. Робоче місце і робочий день науковця.....	202
4. Етичні норми і цінності науки.....	204

Вступ

В умовах інтенсивного зростання обсягів наукової і науково-технічної інформації, швидкозмінності й оновлення системи наукових знань виникає потреба в якісно новій теоретичній підготовці висококваліфікованих спеціалістів, здатних до самостійної творчої роботи, впровадження у виробництво наукомістких технологій і пристосування до умов ринкових відносин.

Суть вищої освіти не тільки у підготовці спеціалістів певної галузі знань, а й у набутті студентами навиків самоосвіти, вмінь аналізувати процеси і явища незалежно від того, в якій галузі вони будуть працювати – в сфері науки чи виробництва.

Знання методології, теорії, техніки, методів і організації науково-дослідної діяльності допоможе молодим ученим, аспірантам, здобувачам наукових ступенів легко включитися у професійну діяльність, втілювати наукові знання у практичну площину, сприятиме розвитку раціонального творчого мислення.

Отже, широке залучення студентів до науково-дослідної роботи, збагачення їхніх знань новими науковими даними, розвиток здібностей до творчого мислення, наукового аналізу явищ, процесів є принципово важливим. У зв'язку з цим до навчальних планів вищих навчальних закладів в Україні включено спеціальні дисципліни з основ науково-дослідної діяльності, введено елементи наукової творчості у фундаментальні, професійно-орієнтовані та спеціальні дисципліни.

Вивчаючи курс «Методологія і організація наукових досліджень», студенти одержать інформацію про науку, її роль у розвитку природи, суспільства, набудуть навиків і умінь проведення досліджень, роботи з літературними джерелами, відбору і аналізу інформації, формулювання цілей і завдань дослідження, узагальнення наукової інформації, написання курсових, дипломних і магістерських робіт, статей та робити певні висновки і рекомендації.

Останнім часом з'явилося декілька посібників із проблем наукових досліджень, але їх недостатньо, оскільки наукова

діяльність є безперервною, окремі наукові джерела є маловідомими і важкодоступними, нових видань у багатьох бібліотеках ВНЗ майже немає. Разом із цим спостерігається недостатність знань про методіку, методологію проведення наукових досліджень.

Посібник «Методологія і організація наукових досліджень» написаний у відповідності із вимогами стандартів вищої школи, а також з урахуванням усіх офіційно-нормативних документів Кабінету Міністрів України та Закону України «Про науку і науково-технічну діяльність».

У виданні висвітлені проблеми розвитку науки, організаційної структури науки в Україні, методології і методики проведення наукових досліджень, вибору напрямку та теми наукового дослідження, організації науково-дослідної роботи.

Посібник включає 11 тем. При написанні роботи було використано окремі положення із навчального підручника авторів В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко «Організація та методика науково-дослідницької діяльності» та посібника «Методологія і організація наукового дослідження» авторів Пілюшенка В.Л., Шкрабака І.В.

У результаті вивчення даного курсу студенти будуть знати:

- закономірності розвитку науки;
- методологію проведення наукових досліджень; вміти:
- оформляти результати наукових досліджень;
- провадити аналіз теоретико-експериментальних даних;
- формулювати висновки та пропозиції;
- працювати з джерелами інформації.

Навчальний посібник «Методологія і організація наукових досліджень» рекомендується для студентів та викладачів ВНЗ, аспірантів та здобувачів, які займаються науковою роботою.

Тема 1

Історія становлення та розвитку науки

- 1. Суть наукового пізнання, знання та наукового дослідження.*
- 2. Етапи становлення і розвитку науки.*
- 3. Поняття, цілі і функції науки.*
- 4. Структурні елементи науки, їх характеристика.*

1. Суть наукового пізнання, знання та наукового дослідження

Наука виникла в момент усвідомлення незнання, що викликало об'єктивну необхідність здобуття знання.

Знання потрібне людині для орієнтації в навколишньому світі, для пояснення і передбачення подій, для планування і реалізації одержання нових знань.

Процес руху людської думки від незнання до знання називається пізнанням, в основі якого лежить відображення і відтворення об'єктивної дійсності в свідомості людини в процесі її суспільної, виробничої та наукової діяльності, що називається практикою.

Процес пізнання як основа будь-якого наукового дослідження є складним діалектичним процесом поступового відтворення у свідомості людини суті процесів і явищ навколишнього середовища. У процесі пізнання людина освоює світ, перетворює його для поліпшення умов свого життя.

Наукове пізнання – це дослідження, яке характерне своїми особливими цілями, завданнями, методами отримання і перевірки нових знань з метою оволодіти силами природи, пізнати закони

розвитку суспільства і поставити їх на службу, впливати на хід історичних подій.

Теорія пізнання є вченням про закономірності процесу пізнання навколишнього світу, методи і форми цього процесу, про істину, критерії і умови її доведення. Процес пізнання зводиться від живого спостереження до абстрактного мислення і від нього до практики.

Мислення – це опосередковане і узагальнене відображення в мозку людини суттєвих властивостей, причинних і закономірних зв'язків між об'єктами і явищами.

Знання – перевірений практикою результат пізнання дійсності, адекватне її відображення у свідомості людини; знання – це ідеальне відтворення в мовній формі узагальнених уявлень про закономірні зв'язки об'єктивної реальності світу.

Функціями знання є узагальнення розрізнених уявлень про закономірності природи, суспільства і мислення; збереження в узагальнених уявленнях усього того, що може бути застосовано в практичній діяльності.

Розвиток без знання неможливий, адже все, що створюється, залежить від нього. Для того, щоб розвиватись, слід перетворювати ресурси в речі, а для цього необхідні знання.

У найбільш економічно розвинутих країнах приділяється настільки велика увага інформації та знанням, що вони стали важливим чинником, який визначає рівень життя у більшій мірі, ніж земельні ресурси, машини, праця.

Основою, рушійною силою пізнання є практика, яка дає науці фактичний матеріал, що потребує теоретичного осмислення.

Пізнання виростає з практики, але потім саме спрямовується на практичне оволодіння дійсністю. Від практики до теорії і від теорії до практики, від дії до думки і від думки до дійсності – така загальна закономірність поведінки людини в навколишній дійсності.

Практика є початком, вихідним пунктом і одночасно природним завершенням будь-якого процесу пізнання. Діалектика процесу пізнання виражається в протиріччі між обмеженістю наших знань і безмежною складністю об'єктивної дійсності, між суб'єктивною формою і об'єктивним змістом людського пізнання, в необхідності боротьби думок, що дозволяє шляхом логічного доведення і практичною перевіркою встановити істину.

Вся наука, все людське пізнання спрямоване на досягнення істинних знань, які правильно відображають дійсність. Тільки істинне наукове знання допомагає людині перетворити дійсність і спрогнозувати подальший її розвиток.

Істинні знання існують як система принципів закономірностей, законів, основних понять, наукових фактів, теоретичних положень і висновків.

На противагу істинним знанням є омана і помилка, що являє собою неправильне, ілюзорне відображення світу. Не всі знання, зведені в систему, є науковими. Наприклад, рекомендації з питань нормування, обліку, фінансування складають певну систему знань, але вони не є науковими, оскільки не розкривають нових явищ у господарській діяльності людей, а тільки містять конкретні інструкції щодо виконання традиційних дій у сфері бізнесу. Тому наукові знання відрізняються від повсякденних, якими люди користуються для вирішення щоденних завдань. На відміну від щоденних знань, наука (за Арістотелем) не задовольняється тільки питанням «що?», але й запитує «чому?».

Наука складає суть людських знань. Кант визначає науку як сукупність знань, упорядкованих згідно з певними принципами, закономірностями і зв'язками. Розкриваючи закономірні зв'язки дійсності, наука виражає їх в абстрактних поняттях, схемах.

Тому істинне наукове знання є об'єктивним, незалежним від праць і відкриттів учених. Разом із тим, наукове знання може бути відносним і абсолютним.

Відносне знання — знання, яке є в основному правильним відображенням дійсності, але відрізняється деяким неповним збігом образу з об'єктом.

Абсолютне знання — це повне відтворення узагальнених уявлень про об'єкт, що забезпечує абсолютний збіг образу з об'єктом. Абсолютне знання не може бути відкинутим або зміненим у майбутньому.

На основі абсолютного знання формується базове знання.

Базове знання — це знання структурних зв'язків та закономірностей розвитку соціальних процесів та явищ. Воно стабільне в часі і трансформується в конкретні знання залежно від змісту вирішуваних завдань. Базове знання завжди концептуальне, лежить в основі формування ключової компетентності.

Формою розвитку науки є наукове дослідження, тобто вивчення явищ і процесів, аналіз впливу на них різних чинників, а також вивчення взаємодії між явищами за допомогою наукових методів з метою отримання доведених і корисних для науки і практики рішень з максимальним ефектом.

Наукове дослідження – цілеспрямоване пізнання, результатом якого виступають система понять, законів і теорій.

Мета наукового дослідження – визначення конкретного об'єкта і всебічне, достовірне вивчення його структури, характеристик, зв'язків на основі наукових принципів і методів пізнання, впровадження у виробництво корисних результатів.

Розрізняють дві форми наукових досліджень: фундаментальні та прикладні.

Фундаментальні дослідження – наукова теоретична та (або) експериментальна діяльність, спрямована на здобуття нових знань про закономірності розвитку та взаємозв'язку природи, суспільства, людини.

Прикладні наукові дослідження – наукова і науково-технічна діяльність, спрямована на здобуття та використання знань для практичних цілей. Наукові дослідження здійснюються з метою одержання наукового результату.

Науковий результат – нове знання, одержане в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях наукової інформації.

Кожне наукове дослідження має об'єкт і предмет.

Якщо об'єктом наукового пізнання є матеріальний світ і форми його відображення в свідомості людей, то об'єктом наукового дослідження є певна частина дійсності – досить конкретний предмет чи явище, на яке спрямована наукова діяльність дослідника з метою пізнання його суті, закономірностей розвитку і можливостей використання в практичній діяльності.

Процес вибору об'єкта дослідження складний, оскільки значно впливає на цілеспрямованість і результативність наукового дослідження в цілому.

Слід враховувати особливості об'єкта дослідження, які безпосередньо впливають на організацію й ефективність дослідної роботи, а саме:

– обов'язковість непізнаних якостей об'єкта на час виникнення «проблемної ситуації»;

— динамічність об'єкта дослідження;
— подільність об'єкта. Будь-яке завдання в зв'язку з наявністю багатьох властивостей об'єкта можна поділити на окремі відносно самостійні завдання, які вирішуються одними чи іншими методами і засобами дослідження в певному порядку.

Предметом наукового дослідження можуть бути причини виникнення процесу або явища, закономірності його розвитку, різноманітні властивості, якості тощо.

У процесі наукового дослідження виділяють такі етапи: виникнення ідеї; формування понять, тверджень; висунення гіпотез; узагальнення наукових чинників; доведення правильності гіпотез і тверджень.

Основою розробки кожного наукового дослідження є методологія, тобто сукупність методів, способів, прийомів та їх певна послідовність, що прийнята для наукового дослідження.

Наукове дослідження має розглядатися в безперервному розвитку, ґрунтуватись на зв'язку теорії з практикою. В наукових дослідженнях це вирішується за допомогою різних методів пізнання (спостереження, експеримент).

Придбання і застосування знання — найкоротший шлях до подолання технічного відставання.

На сьогодні основними пріоритетами для країн, що трансформуються в своєму розвитку, є наступні завдання:

— придбання, адаптація глобальних знань, а також розвиток сфери знань на місцевому рівні;
— інвестиції в людський капітал і в технологію з метою розширення можливостей придбання, засвоєння та застосування знань.

Ефективні заходи, які спрямовані на вирішення цих завдань, є взаємодоповнюючими компонентами і в сукупності складають загальну стратегію подолання дефіциту знань.

Теоретичні знання спрямовані на вивчення і з'ясування причин, зв'язків, залежностей, які дозволяють встановити поведінку об'єкта, визначити і вивчити його структуру, характеристику на основі розроблених у науці принципів і методів пізнання. У результаті отриманих знань формуються закони, розробляються теорії, перевіряються факти. Теоретичні пізнавальні завдання формують таким чином, щоб їх можна було перевірити емпірично.

У вирішенні емпіричних і суто теоретичних завдань наукового дослідження важливу роль відіграють логічні методи пізнання, що дозволяють на основі суджень, трактувань пояснювати явища і процеси, висувати різні пропозиції й ідеї, визначати шляхи їх вирішення.

Наукове дослідження проводиться для пояснення відомих і встановлення нових фактів. Воно набуває особливої цінності, якщо на отриманих результатах можна достовірно передбачити існування нових, ще не відкритих фактів.

Знання в ХХІ столітті перетворюються в головний ресурс, завдяки якому структури, організації та установи можуть розвивати свою конкурентну перевагу, робити її сталою.

2. Етапи становлення і розвитку науки

Історія зародження й розвитку науки нараховує багато століть. Ще на зорі свого розвитку людство поліпшувало умови життя за рахунок пізнання і незначного перетворення навколишнього світу. Століттями і тисячоліттями нагромаджений і, відповідно, узагальнений досвід передавався наступним поколінням. Механізм успадкування нагромадженого досвіду поступово удосконалювався за рахунок встановлення певних звичаїв, традицій, писемності. Так історично виникла перша форма науки (наука античного світу), предметом вивчення якої була вся природа в цілому.

Першопочатково створена антична наука ще не поділялася на окремі сфери і мала риси натурфілософії. Природа розглядалась цілісно з перевагою загального і недооцінкою конкретного. Натурфілософії властивий метод наївної діалектики і стихійного матеріалізму, коли геніальні здогадки переплітались з фантастичними вигадками про навколишній світ.

Розглянутий період розвитку науки він належить до першої фази процесу пізнання — безпосереднього спостереження. Наука античного світу ще не дійшла в своєму розвитку до поділу світу на окремі більш-менш відокремлені галузі. Тільки в V ст. до н.е. із натурфілософської системи античної науки в самостійну галузь пізнання починає виділятися математика. В середині IV ст. до н.е. потреби відліку часу, орієнтації на Землі, пояснення сезонних явищ призвели до створення основ астрономії. У цей період відок-

ремлюються основи хімії, результати досліджень яких використовувались при вилученні металів із руд, фарбуванні тканин та виробів із шкіри.

Перші елементи науки з'явилися у стародавньому світі у зв'язку з потребами суспільства і мали суто практичний характер.

Для науки стародавнього світу (Вавилон, Єгипет, Індія, Китай) характерний стихійно-емпіричний процес пізнання, при якому об'єднувались пізнавальні і практичні аспекти. Знання мали практичну спрямованість і фактично виконували роль методичних розробок (правил) для конкретного виду діяльності.

У стародавній Греції в науці зароджується науковий рівень пізнання. Елліністичний період давньогрецької науки характеризується створенням перших теоретичних систем у галузі геометрії (Евклід), механіки (Архімед), астрономії (Птоломей). Корифеї науки стародавньої Греції – Арістотель, Архімед та інші в своїх дослідженнях для опису об'єктивних закономірностей користувались абстракціями, заклавши основи доказу уявлення про ідеалізований матеріал, що є важливою рисою науки.

В епоху Середньовіччя великий вклад у розвиток науки внесли вчені арабського Сходу і середньої Азії: Ібн Сіна, Ібн Рушд, Біруні та інші.

В Європі в Середні віки великого поширення набуває специфічна форма науки – схоластика, що основну увагу надавала розробці християнської догматики, разом із тим вона внесла значний вклад у розвиток осмислення культури, в удосконалення мистецтва теоретичних дискусій.

У науково-філософській системі Арістотеля намітився поділ науки на фізику і метафізику. В подальшому поступово всередині цієї системи починають виділятися як самостійні наукові дисципліни: логіка і психологія, зоологія і ботаніка, мінералогія і географія, естетика, етика і політика. Таким чином, почався процес диференціації (розподілу) науки і виділення самостійних за своїм предметом і методами окремих дисциплін.

З другої половини XV ст. в епоху Відродження починається період значного розвитку природознавства як науки, початок якого (середина XV ст. – середина XVI ст.) характеризується нагромадженням значного фактичного матеріалу про природу, отриманого експериментальними дослідженнями. У цей час проходить подальша диференціація науки; в університетах починають

викладати основи фундаментальних наукових дисциплін — математики, хімії, фізики.

Перехід від натурфілософії до першого наукового періоду в розвитку природознавства проходив досить довго — майже тисячу років, що пояснюється недостатнім прогресом розвитку техніки. Фундаментальні науки в той час не мали достатнього розвитку. Аж до початку XVII ст. математика являла собою науку тільки про числа, скалярні величини, відносно прості геометричні фігури і використовувалась в основному в астрономії, землеробстві, торгівлі. Алгебра, тригонометрія і основи математичного синтезу тільки зароджувались.

Другий період у розвитку природознавства, який характеризується як революційний у науці, припадає на середину XVI ст. і до кінця XIX ст. Саме в цей період були зроблені значні відкриття в фізиці, хімії, механіці, математиці, біології, астрономії, геології. Ця епоха дала плеяду видатних учених, праці яких сильно вплинули на подальший розвиток науки.

Геоцентрична система побудови світу, створена Птоломеем у II c, замінюється геліоцентричною, винайденою М. Коперником, Г. Галілеєм. До цього періоду належить створення аналітичної геометрії Р. Декартом, логарифмів Дж. Непером, диференціального і інтегрального обчислення І. Ньютоном і Г. Лейбніцем, як самостійні науки виникли: хімія, ботаніка, фізіологія і геологія.

У період кінця XVII ст. І. Ньютоном був відкритий закон всесвітнього тяжіння. По суті це була перша наукова революція, пов'язана з іменами Леонардо Да Вінчі, Г. Галілея, Й. Кеплера, М.В. Ломоносова, П. Лапласа та інших видатних учених.

Слід зазначити, що в цей період поряд із спостереженнями широко застосовується експеримент, котрий значно розширив пізнавальну силу науки (Г. Галілей і Ф. Бекон є початківцями і засновниками сучасної експериментальної науки).

У XV– XVIII ст. наука починає перетворюватись у реальну базу світогляду. Вирішальна роль у формуванні наукового світогляду належить механіці, в рамках якої здійснюється пізнання не тільки фізичних і хімічних, а й біологічних явищ.

У середині XVIII ст. учені висловили ідею про всезагальний взаємозв'язок явищ і процесів, що проходять у реальному світі. Ці ідеї вперше висловив Р. Декарт, потім розвинули Ломоносов

(закон кінематичної теорії матерії, ідея розвитку Землі), І. Кант, К. Вольф.

Промислова революція кінця XVIII ст. – початку XIX ст. – винахід Д. Уаттом парової машини, яка перетворювала теплову енергію в механічну, стали могутнім стимулом подальшого розвитку науки. Фізики відкрили електричний струм і явище електромагнітної індукції (представниками науки були А. Вольт, В. Петров, Г. Деві, А. Ампер, М. Фарадей та інші), успішно розроблялась хвильова теорія світла (Т. Юнг, О. Френель). До того часу належить також формування біології як науки про закони життя і розвитку живих організмів, порівняльної анатомії, морфології, палеонтології. Нагромадження фундаментальних результатів з питань дослідження живої і неживої природи сприяло створенню умов для великих відкриттів XIX століття, які, в свою чергу, стимулювали швидкий розвиток усіх природничих наук. Це закон збереження і перетворення енергії, відкритий Й.-Р. Майєром, Г. Гельмгольцем, Дж. Джоулем, який є основним законом природознавства, що виражає єдність всіх фізичних форм руху матерії; це клітинна теорія, розроблена Т. Шванном і М. Шлейденем, які довели єдність всіх складних організмів; це еволюційне вчення Ч. Дарвіна, який доказав єдність видів рослин і тварин, їх природне походження і розвиток.

Такий великий стрибок у розвитку науки сприяв подальшому процесу її диференціації.

Великим науковим досягненням XIX ст. є відкриття Д. Менделєєвим періодичного закону хімічних елементів, який і довів наявність внутрішнього зв'язку між речовинами. Величезне значення мали відкриття неевклідової геометрії (М. Лобачевський) і законів електромагнітного поля (Дж. Максвелл), електромагнітних хвиль і тиску світла. Ці відкриття були принциповими для природознавства і викликали в ньому глибокі зрушення.

Революційні процеси в науці, що пройшли в XVI – XIX століттях, привели до корінної зміни поглядів на навколишній світ. Перший етап революції (середина XVII – кінець XVIII ст.) дозволив виявити, що за видимістю явищ існує дійсність, яку наука має вивчати. Саме з цього часу природознавство практично стає наукою, опирається на поняття і пояснення цих спостережень. Революційна ідея розвитку і всезагального зв'язку природи характеризує другий етап революції в науці (кінець XVIII ст. – кінець XIX ст.).

Наприкінці XIX ст. – на початку XX ст. революція в природознавстві вступила в нову, специфічну стадію, фізика переступила поріг мікросвіту, був відкритий електрон, закладені основи квантової механіки (М.Планк, 1900 р.). Було встановлено, що закони мікросвіту істотно відрізняються від законів класичної механіки, а в природі взагалі немає «останніх» будь-яких малих величин.

Електрон, так само невичерпаний, як і атом, природа безкінечна.

У XX ст. розвиток науки в усьому світі характеризується досить високими темпами. На основі досягнень математики, фізики, хімії, біології та інших наук одержали розвиток молекулярна біологія, генетика, хімічна фізика, кібернетика, біокібернетика, біоніка тощо.

У середині XX ст. розпочалася науково-технічна революція, яка являє собою корінне, якісне перетворення продуктивних сил. У цей період провідну роль посідає наука щодо техніки і виробництва. На основі багатьох наукових результатів упроваджено ряд технічних рішень.

Нині наука розвивається в трьох напрямках: мікросвіт – вирішення проблеми на рівні елементарних частин і атомних структур; мегасвіт – вивчення Всесвіту, починаючи з сонячної системи до сфер позагалактичного простору; макросвіт – вивчення функцій вищих структур живої матерії.

Наприкінці XX ст. – на початку XXI ст. для науки властиві такі особливості:

– Диференціація і інтеграція науки. Це складний діалектичний процес, характерний для всього процесу розвитку науки. Диференціація науки є об'єктивною, оскільки через кожних 5–10 років подвоюються наукові дисципліни. Диференціація знань обумовлена практично невичерпним об'єктом пізнання, потребами практики і розвитку самої науки.

Також об'єктивна інтеграція науки, що відображає взаємозв'язок і взаємообумовленість наукових знань, посилене проникнення одних наук в інші. Диференціація і інтеграція науки чітко простежується на процесі переходу сучасної науки від предметної до проблемної орієнтації при вирішенні великих комплексних теоретичних і практичних питань. З одного боку, проходить процес диференціації наук (виділення нових наук), а з іншого – їх

інтеграція, що дозволяє комплексно вирішувати проблеми. Так, проблема охорони природи розв'язується об'єднаними зусиллями технічних наук, біології, наук про Землю, медицини, економіки, менеджменту, математики та інших.

– Прискорений розвиток природознавчих наук. Природознавчі науки, вивчаючи базові структури природи, закономірності їх взаємодії та управління, є фундаментом науки в цілому і повинні розвиватися випереджаючими темпами. Тільки на основі випереджаючих фундаментальних досліджень і винаходів у природознавстві прикладні науки і техніка зможуть успішно вирішувати проблеми, які виникають у зв'язку з розвитком прогресу виробництва. Як приклад може бути клонування живих організмів вищого класу.

– Математизація наук. Математика є мозком науки і душею техніки. Математизація науки сприяє використанню ПЕОМ, посиленню зв'язку між наукою, технікою і виробництвом. Математика підвищує вимоги до корисності поставлених завдань, підвищує рівень узагальнень, ефективності пояснюючих і прогнозованих функцій науки.

Сучасний період розвитку науки характеризується груповим лідерством, комплексністю наукових досліджень, вирішенням глобальних проблем. Глобальними проблемами є: вивчення Космосу, економічні проблеми, проблеми здоров'я людей, тривалість життя тощо, у вирішенні яких повинні брати участь всі науки без винятку: природничо-математичні, гуманітарні і технічні.

– Посилення зв'язку науки, техніки і виробництва. На сучасному етапі наука є продуктивною силою суспільства, що проявляється в глибоких змінах у взаємозв'язках науки і виробництва. Слід відмітити, що нові види виробництва і технологічні процеси спочатку зароджуються в надрах науки, науково-дослідних інститутах. Розвиток атомної енергетики, отримання надтвердих матеріалів, роботизація, створення штучного інтелекту – все це ілюструє наведене вище. Йде процес зменшення терміну між науковим відкриттям і впровадженням його у виробництво. Раніше від відкриття або винаходу проходили сотні і десятки років. Так, відкриття фотографії пройшло цей шлях більш ніж у сто років, телефон і електромотор – приблизно за 60 років, радіолокатор – за 15, ядерний реактор – за 10, транзистор – за 5 років. Потрібно

значити, що при цьому проходить не тільки прискорення реалізації отриманих результатів, але кожен раз це прискорення приводить до нових якісних характеристик, до оновлення параметрів, вигляду і можливостей технічних засобів.

Важливим є і те, що на виробництві успішно розвиваються наукові дослідження, збільшується мережа наукових закладів, створюються наукові технополіси. Наука є суспільною за своїм походженням, розвитком і використанням. Усі наукові відкриття це всезагальна праця, на кожний момент часу наука виступає як сумарне вираження людського успіху в пізнанні світу.

Основні сучасні тенденції розвитку науки полягають у переході від їх диференціації до їх інтеграції, перехід від координації наук до їх субординації і від одноаспектності наук до розгляду їх у комплексі. Саме ця тенденція проявилася в створенні міждисциплінарних галузей знань, які цементують собою фундаментальні науки; у взаємодії між різними науками, які вивчають один і той же об'єкт одночасно з різних боків; у посиленні цієї взаємодії аж до комплексного вивчення об'єкта системою наук. Нині ця тенденція характерна для об'єктів, які мають глобальний характер.

3. Поняття, цілі і функції науки

Наука — це сфера безперервного розвитку людської діяльності, основною ознакою і головною функцією якої є відкриття, вивчення й теоретична систематизація об'єктивних законів про об'єктивну дійсність з метою їх практичного застосування.

Наука має велике значення в розвитку людського суспільства. Вона проникає як у матеріальні, так і в духовні сфери діяльності людини.

У літературі є ряд тлумачень поняття «наука». Одні з них визначають науку як суму знань, досягнутих людством, інші — як вид людської діяльності, спрямованої на розширення пізнання людиною законів природи і розвитку суспільства. Але найбільш загальним визначенням можна вважати таке: наука — сфера людської діяльності, функції якої — розробка і теоретична систематизація об'єктивних знань про дійсність. Безпосередня мета науки — опис, пояснення і передбачення процесів, явищ дійсності, які є предметом її вивчення, на основі відкриття наукою законів.

Науку можна розглядати в різних вимірах – як специфічну форму суспільної свідомості, основу якої складає система знань;
– як процес пізнання закономірностей об’єктивного світу;
– як певний вид суспільного поділу праці;
– як важливий чинник суспільного розвитку і як процес виробництва нових знань і їх використання.

Поняття «наука» включає в себе як діяльність, спрямовану на здобуття нових знань, так і результат цієї діяльності – суму здобутих знань, що є основою наукового розуміння світу. Термін «наука» застосовується для назви окремих галузей наукового знання.

Наука – це динамічний розвиток системи знань про об’єктивні закони природи, суспільства і мислення, отриманих і перетворених у безпосередню продуктивну силу суспільства в результаті спеціальної діяльності людей.

Використання знань у практичній діяльності передбачає наявність певної групи правил, які регламентують як саме, в яких ситуаціях, за допомогою яких засобів і для досягнення якої мети можуть застосовуватись ті чи інші знання. Тому наука систематизує об’єктивні знання про дійсність.

Отже, основною метою науки є *опис, пояснення і передбачення* процесів та явищ об’єктивної дійсності, які є предметом її вивчення, з метою використання їх у практичній діяльності людства.

Отже, основним змістом науки є:

- теорія як система знань, яка виступає у формі суспільної свідомості і досягнень інтелекту людини;
- суспільна роль у практичному використанні рекомендацій у виробництві як основи розвитку суспільства.

Наука в сучасних умовах виконує ряд конкретних функцій:

- *пізнавальну* – задоволення потреб людей у пізнанні законів природи, суспільства і мислення;
- *культурно-виховну* – розвиток культури, гуманізація виховання і формування інтелекту людини;
- *практично-діючу* – удосконалення виробництва і системи суспільних відносин.

Сукупність окремих, конкретних функцій науки формують основну її функцію – розвиток системи знань, які сприяють

створенню раціональних суспільних відносин і використанню продуктивних сил в інтересах усіх членів суспільства.

Наукове пояснення явищ природи і суспільства зафіксоване людиною і отримання нових знань, використання їх у практичному освоєнні світу і є предметом науки: пов'язані між собою форми розвитку матерії або особливості їх відображення у свідомості людини.

Наука передбачає створення єдиної, логічно чіткої системи знань про той чи інший бік навколишнього світу, зведений в одну систему.

Основною ознакою і головною функцією науки є пізнання об'єктивного світу. Наука створена для безпосереднього виявлення суттєвих сторін усіх явищ природи, суспільства і мислення.

Мета науки – пізнання законів розвитку природи і суспільства, їх вплив на природу на базі використання знань з метою отримання корисних для суспільства результатів. Поки відповідні закони не відкриті, людина може тільки описувати явища, збирати, систематизувати факти, але вона нічого не може пояснити і передбачити.

Перед наукою ставляться такі завдання:

- збір і узагальнення фактів (констатація);
- пояснення зовнішніх взаємозв'язків явищ (інтерпретація);
- пояснення суті фізичних явищ, їх внутрішніх взаємозв'язків і протиріч (побудови моделей);
- прогнозування процесів і явищ;
- встановлення можливих форм і напрямів практичного використання отриманих знань.

Наука як специфічна діяльність характеризується рядом ознак:

- наявністю систематизованих знань (наукових ідей, теорій, концепцій, законів, закономірностей, принципів, гіпотез, понять, фактів);
- наявністю наукової проблеми, об'єкта й предмета дослідження;
- практичною значущістю як явища (процесу), що визнається, так і знань про нього.

4. Структурні елементи науки, їх характеристика

Наука як система знань має специфічну структуру, яка включає ряд елементів: наукова ідея, гіпотеза, теорія, закон, судження, факти, парадокси, категорії тощо.

Наукова ідея – інтуїтивне пояснення явищ без проміжної аргументації, без осмислення всієї сукупності зв'язків, на основі яких робляться висновки. Вона ґрунтується на вже існуючих знаннях, але виявляє непомічені закономірності. Наука виділяє два види ідей: конструктивні і деструктивні, тобто ті, що мають чи не мають значущості для науки і практики. Свою матеріалізацію ідея знаходить у гіпотезі.

Гіпотеза – наукове припущення, висунуте для пояснення будь-яких явищ (процесів) або причин, які зумовлюють даний наслідок. Гіпотеза є складовою теорії, як вихідний момент пошуку істини, яка допомагає економити час, цілеспрямовано зібрати і згрупувати факти.

Гіпотеза (як і ідея) має ймовірний характер і проходить у своєму розвитку три стадії:

- накопичення фактичного матеріалу і висунення на його основі припущень;
- формування гіпотези і обґрунтування на основі припущення прийнятної теорії;
- перевірка отриманих результатів на практиці і на її основі уточнення гіпотези.

Гіпотеза – це припущення про причину, яка викликає такий наслідок. Якщо гіпотеза співвідноситься з фактами, які спостерігаються, то в науці її називають *теорією* або законом. У процесі пізнання кожна гіпотеза перевіряється практикою, в результаті чого встановлюється, що наслідки, які випливають з гіпотези, дійсно співпадають з явищами, за якими ведуться спостереження, і ця гіпотеза не заперечує інші гіпотези, які вже є доведеними.

За накопиченням нових фактів одна гіпотеза може бути замінена іншою тільки в тому випадку, коли ці факти не можна пояснити старою гіпотезою або вони їй суперечать. При цьому стару гіпотезу цілком не відкидають, а тільки виправляють і уточнюють. У міру виправлення і уточнення гіпотеза стає законом.

Закон виражає певний внутрішній суттєвий зв'язок явищ, процесів і особливостей матеріальних об'єктів.

Наукові закони відображають стійкі, повторювані об'єктивні внутрішні зв'язки в природі, суспільстві і мисленні. Як правило, закони виражаються в формі певного співвідношення понять і категорій.

Наукові закони існують об'єктивно, незалежно від свідомості людей, як відбиття необхідних, суттєвих, внутрішніх відносин між властивостями речей або явищ, або різноманітними тенденціями їх розвитку. Вони не створюються людьми, а тільки відкриваються, формулюються таким чином, щоб відбивали реалії об'єктивного світу і були точним їх відображенням.

Типи законів в об'єктивному світі досить різноманітні. Одні з них виражають функціональний взаємозв'язок між властивостями об'єкта (закон взаємозв'язку маси і енергії), інші – взаємозв'язок між самими матеріальними об'єктами у великих системах, між системами...

Закон, відкритий шляхом догадок, повинен бути логічно доведеним, і тільки тоді він визнається наукою. Для доведення закону наука використовує судження, що вже визнані істинами і з яких логічно випливає доведене судження. В деяких випадках у рівній мірі є доведені протиріччя у визнаних твердженнях. У такому разі говорять про парадокси в науці, що завжди свідчить про наявність помилок у логіці доказів або їх невідповідність у даній системі знань. Парадокс у широкому розумінні – це твердження, яке різко відрізняється від загальноприйнятої думки, заперечення того, що є «безперечно правильним».

Парадокс у вузькому розумінні – це два протилежні твердження суджень, кожне з яких є переконливим доказом.

Парадоксальність є характерною рисою сучасного наукового пізнання світу, що свідчить про необхідність удосконалення наукових теорій. Виявлення і вирішення парадоксів можливе при виключенні помилок у логіці доказів, удосконалення вихідних суджень у даній системі знань. Для виключення помилок у доказах слід керуватись законами формальної логіки: закону тотожності, протиріч; виключення третього і закону достатньої основи. Наука ґрунтується на науковій теорії, яка є найвищою формою узагальнення і систематизації знань. Наука – це сукупність теорій.

Теорія — система узагальнених знань, пояснення тих чи інших сторін дійсності. Теорія є духовним, розумовим відображенням і відтворенням об'єктивної реальної дійсності. Вона виникла в результаті узагальнення пізнавальної діяльності і практики. Практика і її результати в узагальненому вигляді є невід'ємною складовою кожної теорії. До нової теорії висувуються такі вимоги:

- адекватність наукової теорії об'єкта, що описується;
- можливість замінювати експериментальні дослідження теоретичними;
- повнота опису певного явища дійсності;
- можливість пояснення взаємозв'язків між різними компонентами в межах даної теорії;
- внутрішня несуперечливість теорії та відповідність її дослідним даним.

Структуру теорії формують наукові концепції, принципи, аксіоми, положення, факти.

Теорія є найбільш розвинутою формою узагальненого наукового пізнання. Вона включає не тільки знання основних законів, але і пояснення фактів на їх основі. Теорія дозволяє відкривати нові закони і прогнозувати майбутнє.

Наукова концепція — система поглядів, теоретичних положень, основних тверджень щодо об'єкта дослідження, які об'єднані певною ідеєю.

Розвиток науки починається від збору фактів, їх вивчення і систематизації, узагальнення і розкриття окремих закономірностей до логічної, зв'язаної, чіткої системи наукових знань, яка дозволяє пояснити вже відомі факти і передбачити нові.

Без систематизації і узагальнення, без логічного осмислення фактів не може існувати ні одна наука. Не дивлячись на те, що факти — це повітря вченого, самі по собі вони ще не є наука. Факти стають складовою наукових знань тоді, коли вони виступають у систематизованому, узагальненому вигляді.

Факти систематизують і узагальнюють за допомогою простих абстракцій — понять, які і є важливими структурними елементами науки. Найбільш поширені поняття називають категоріями. Це найбільш загальні абстракції. Категорія у теоретичній економіці — це товар, вартість, ціна.

Важливе місце в науці займають *принципи* – вихідні положення, правило, що виникло в результаті об'єктивно осмисленого досвіду. Принципи можуть виступати у формі постулатів – ствердження попередніх доказів деяких наукових теорій, які приймаються в ній як вихідні і стають основою для теоретичних узагальнень.

Принципи, на відміну від законів, об'єктивно в природі існують, вони спеціально створюються людиною в процесі систематизації знань як основи цієї системи. Вони є початковою формою систематизації знань.

Коли наукові знання не відкриті, людина може тільки описувати явища, збирати, систематизувати факти, але вона нічого не може пояснити і передбачити. На основі наукових фактів, принципів, понять, гіпотез, закономірностей будуються теорії і виводяться закони.

Поняття – це думка, виражена в узагальненій формі, яка визначає суттєві і необхідні ознаки предметів та явищ і взаємозв'язки. Якщо поняття увійшло до наукового обігу, його позначають одним словом або використовують сукупність слів – термінів. Сукупність основних понять називають понятійним апаратом науки.

Сукупність всіх елементів науки знаходиться в тісному паралельному й (або) ієрархічному взаємозв'язку і створює чітко виражену систему об'єктивних знань про реальний світ – науку.