

К. С. Ільніцька
Ю. М. Краснобокий
В. В. Миколайко
І. А. Ткаченко

ІСТОРІЯ ПРИРОДОЗНАВСТВА

(короткий курс)



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

К. С. Ільніцька
Ю. М. Краснобокий
В. В. Миколайко
І. А. Ткаченко

ІСТОРІЯ ПРИРОДОЗНАВСТВА

(короткий курс)

Умань
Видавець «Сочінський М. М.»
2021

УДК 502/504+903-03:378.1

I-90

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини
(протокол № 16 від 27 квітня 2021 р.)*

Рецензенти:

Т. В. Кузнець – доктор історичних наук, професор, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини;

С. Г. Половка – доктор географічних наук, професор, Житомирський національний агроекологічний університет;

Р. А. Якимчук – доктор біологічних наук, НДІ Фізіології рослин та генетики НАН України.

I-90 **Історія природознавства (короткий курс) /** К. С. Ільніцька, Ю. М. Краснобокий, В. В. Миколайко, І. А. Ткаченко. – Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2021. – 88с.

ISBN 978-966-304-409-5

У посібнику окреслено основні етапи історичного розвитку природознавства від епохи античності до наших днів у тісному зв'язку з еволюцією наукової картини світу.

Видання може бути корисним студентам та учням, які вивчають, а викладачам і учителям, які викладають основи природничих наук.

УДК 502/504+903-03:378.1

ISBN 978-966 -304-409-5

©Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, 2021

ЗМІСТ

Від авторів.....	5
РОЗДІЛ I. ПРИРОДОЗНАВСТВО ЕПОХИ АНТИЧНОСТІ.....	7
§1. Виникнення античної науки. Натурфілософія.....	7
§2. Атомістика Демокріта-Епікура. Космологія Арістотеля.....	8
§3. Внесок Піфагора і Архімеда у розвиток природознавства.....	12
РОЗДІЛ II. ПРИРОДОЗНАВСТВО ЕПОХИ СЕРЕДНЬОВІЧЧЯ	15
§ 4.Взаємозв'язок давньогрецької і арабської наукової думки.....	15
§5. Перші європейські університети і розвиток природознавства.....	16
РОЗДІЛ III. ПРИРОДОЗНАВСТВО ЕПОХИ ВІДРОДЖЕННЯ.....	18
§6. Поняття наукової революції.....	18
§7. Геліоцентрична система будови світу.....	19
§8. Г.Галілей, Й.Кеплер, І.Ньютон – формування механістичної картини світу.....	21
§9. Роберт Бойль і хімія в механістичному світі.....	27
РОЗДІЛ IV. ПРИРОДОЗНАВСТВО НОВОГО ЧАСУ	29
§ 10. Метафізичний метод пізнання природи.....	29
§ 11. Космологічна гіпотеза Канта – Лапласа.....	31
§ 12. Формування ідеї розвитку в геології і біології.....	33
§ 13. Відкриття закону збереження і перетворення енергії як універсального закону природи.....	36
§ 14. Нові відкриття у хімії і фізиці і утвердження принципів діалектики у природознавстві.....	38
§ 15. Формування поняття електромагнітного поля і початок краху механістичної картини світу.....	44
РОЗДІЛ V. РОЗВИТОК ПРИРОДОЗНАВСТВА У XX СТОРІЧЧІ.....	47
§ 16. Відкриття явища радіоактивності.....	47
§ 17. Теорія будови атома Резерфорда – Бора.....	48
§ 18. Теорія відносності і квантова механіка.....	50
§ 19. Розвиток природознавства і науково-технічна революція.....	53

РОЗДІЛ VI. ОБРІЇ ПРИРОДОЗНАВСТВА ХХІ СТОРІЧЧЯ.....	59
§ 20. Специфічні риси наукового знання ХХІ сторіччя.....	59
§ 21. Розвиток природознавства на нанорівні матерії.....	61
§ 22. Синергетика.....	69
§ 22.1. Характеристики систем, що самоорганізуються.....	71
§ 22.2. Закономірності самоорганізації.....	76
§ 23. Глобальний еволюціонізм.....	78
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	81

Від авторів

Короткий курс «Історії природознавства» адресується в першу чергу тим здобувачам освіти, які дистанційно (заочно) опановують інтегрований курс сучасного природознавства, в якому інтегрується матеріал з наук, що вивчають явища і процеси у неживій (фізика, астрономія, астрофізика, космологія, геологія, географія) та живій (біологія, генетика, ботаніка, біофізика, біохімія тощо) природі.

Тобто інтегрований курс сучасного природознавства передбачає вивчення тих напрямків і проблем, які визначають характерні риси сучасного природознавства і науковий підхід до трактування поняття загальнолюдської культури. Одним із завдань цього курсу є формування наукових уявлень про картину світу як основу цілісності і різноманіття природи. Намагання досягнути єдності різноманітного, історично розвиваючись, формувало основу наукового світогляду людини про Всесвіт як єдине ціле, закони функціонування якого доступні людському пізнанню і розумінню.

У процесі історичного екскурсу розвитку знання про природу у пропонованому посібнику робиться спроба показати причинно-наслідкову взаємозумовленість і взаємодоповнюваність результатів досліджень виявлених у природі (Всесвіті) явищ і процесів, які описуються теоріями та підтверджуються експериментами фундаментальних і прикладних наук.

Провідною методичною ідеєю, покладеною в основу конструювання змісту посібника, є та, що однією із загальних закономірностей історичного розвитку науки є діалектична єдність її диференціації і інтеграції. Утворення нових наукових напрямів та окремих наук поєднується зі стиранням різних граней, які існували між різними галузями знання, з утворенням інтегративних галузей науки (кібернетики, теорії систем, інформатики, синергетики, екології та ін.), взаємним обміном методами, принципами, поняттями і т.п. З часом наука загалом стає все більш складною цілісною системою з мережею внутрішнього розчленування, де зберігається якісна своєрідність кожної конкретної науки.

У посібнику «Історія природознавства» зроблена спроба показати як історично трансформуючись, ідея про Всесвіт як єдине ціле відігравала й продовжує відігравати конструктивну роль у формуванні наукової картини світу. Тому цей посібник може слугувати свого роду історичним супроводом за вивчення суб'єктами навчання повнопредметного інтегрованого курсу сучасного природознавства і сприятиме його поглибленому сприйняттю і засвоєнню.

Такий підхід до викладу матеріалу у цьому посібнику, на думку авторів, допоможе тим, хто вивчає інтегрований курс сучасного природознавства, глибше осягнути тісну єдність науки та той факт, що взаємодія, взаємопроникнення, взаємозбагачення способами пізнання є закономірною тенденцією сучасного наукового знання загалом й у природознавстві зокрема.

РОЗДІЛ І. ПРИРОДОЗНАВСТВО ЕПОХИ АНТИЧНОСТІ

§1. Виникнення античної науки. Натурфілософія

Першою в історії людства формою існування природознавства була так звана натурфілософія (від лат. *Natura* – природа), або філософія природи. Остання характеризувалася чисто умоглядним тлумаченням природного світу, який розглядався в його цілісності. Вважалося, що філософії – в її натурфілософській формі – відведена роль «науки наук», «цариці наук», бо вона є «вмістилищем» усіх людських знань про навколишній світ, а природничі науки є лише її складовими частинами.

Натурфілософське розуміння природи містило багато вигаданого, фантастичного, далекого від дійсного розуміння світу. Поява натурфілософії в інтелектуальній історії людства і надто тривале її існування пояснюється низкою неминучих обставин.

1. Коли природничо-наукового знання (в його нинішньому розумінні) ще практично не існувало, спроби цілісного охоплення і пояснення навколишньої дійсності були єдиним і виправданим способом пізнання світу людиною.

2. Аж до XIX сторіччя природознавство було слабо диференційованим, були відсутні багато його галузей. Ще у XVIII сторіччі в якості самостійних наук сформувалися й існували лише механіка, математика, астрономія і фізика. Хімія, біологія, геологія знаходилися лише в процесі становлення. У такій ситуації натурфілософія, будуючи загальну картину природи, прагнула замінити собою відсутні природничі науки.

3. Уривчастим знанням про об'єкти, явища природи, які давало тодішнє природознавство, натурфілософія протиставляла свої умоглядні уявлення про світ. У цих уявленнях невідомі ще науці причини і дійсні (але поки непізнані) зв'язки явищ підмінялися вигаданими, фантастичними причинами і зв'язками. Для тлумачення незрозумілих явищ натурфілософи зазвичай придумували якусь силу (наприклад, «життєву силу») або яку-небудь міфічну речовину

(«флогістон», «електричну рідину», «ефір» тощо). Зрозуміло, що дійсні прогалини в природничо-науковому знанні заповнювалися за цього лише в уяві. Це було вимушене становище, яке, однак, не могло тривати нескінченно.

Коли в XIX сторіччі природознавство досягло досить високого рівня розвитку і був накопичений і систематизований великий фактичний матеріал, тобто коли були пізнані дійсні причини явищ, розкриті їх реальні зв'язки між собою, існування натурфілософії втратило всяке історичне виправдання. А в зв'язку з цим й розуміння філософії як «науки наук» також припинило своє існування. Разом з відходом з історичної арени старої натурфілософії сама філософія, а також і різні галузі природознавства, нарешті знайшли свій предмет. Однак тісний двосторонній зв'язок між філософією і природознавством зберігається й донині.

Вперше наука в історії людства виникає в Древній Греції в VI ст. до н.е. Під наукою розуміється не просто сукупність якихось уривчастих, розрізнених відомостей, а певна система знань, що є результатом діяльності особливої групи людей (наукового співтовариства) з отримання нових знань. На відміну від низки древніх цивілізацій (Єгипту, Вавилону, Ассирії) саме в культурі Давньої Греції виявляються зазначені характеристики науки. За цього давньогрецькі мислителі були, як правило, одночасно і філософами, і ученими. Панування натурфілософії зумовило такі особливості давньогрецької науки, як абстрактність і абстрагованість від конкретних фактів. Кожен учений прагнув представити весь Всесвіт у цілому, нітрохи не турбуючись про відсутність достатнього фактичного матеріалу про явища природи. Разом з тим, досягнення античних мислителів у математиці і механіці навічно увійшли в історію науки.

§2. Атомістика Демокріта-Епікура. Космологія Арістотеля

У ранній давньогрецькій натурфілософії панувала ідея про деякі головні першооснови, що складають фундамент світобудови. До таких

першооснов, з яких нібито створюється весь навколишній світ, відносили або так звані чотири «стихії» (воду, повітря, вогонь, землю), або якусь міфічну першоречовину. Подібна першоречовина була придумана давньогрецьким натурфілософом Анаксимандром і названа ним «апейрон» (в перекладі «безмежне», «невизначене»), спочатку являла собою невизначену туманну масу, яка перебувала в постійному коловому обертанні, з якої, врешті-решт, нібито створилося все різноманіття світу.

Але вже в цей період на зміну подібним уявленням про світ приходять струнке на той час атомістичне вчення про природу. Видатним представником нової натурфілософської ідеології атомізму був Демокріт (бл. 460-370 рр. до н.е.). Основні принципи його атомістичного вчення можна звести до наступних положень.

1. Весь Всесвіт складається з найдрібніших матеріальних частинок – атомів і незаповненого простору – порожнечі. Наявність останньої є обов'язковою умовою для здійснення можливості переміщення атомів у просторі.

2. Атоми незнищимі, вічні, а тому і весь Всесвіт, що з них складається, існує вічно.

3. Атоми являють собою дрібні, незмінні, непроникні і абсолютно неподільні частинки – останні, образно кажучи, «цеглинки світобудови».

4. Атоми знаходяться в постійному русі, змінюють своє положення в просторі.

5. Розрізняються атоми за формою і величиною. Але всі вони настільки малі, що недоступні для сприйняття органами чуття людини. Форма їх може бути досить різноманітною. Найменші атоми мають, наприклад, сферичну форму. Це, за висловом Демокріта, «атоми душі і людської думки».

6. Всі предмети матеріального світу утворюються з атомів різних форм і різного порядку їх з'єднань (подібно до того, як слова утворюються з букв).

79. Франкфурт У.И. Очерки по истории специальной теории относительности. Москва: АН СССР, 1961. 196 с.
80. Франкфурт У.И., Френк А.М. Г.А. Лоренц. Москва: Наука, 1974. 240 с.
81. Хафнер Г. Выдающиеся портреты атичности. Москва: Прогресс, 1981. 312 с.
82. Хофман Б. Альберт Энштейн. Творец и бунтарь. Москва: Прогресс, 1983. 216 с.
83. Храмов Ю.О. Биография физики. Хронологический справочник. Киев, 1983. 341 с.
84. Храмов Ю.О. Природознавство в Україні до початку ХХ ст. в історичному, культурному та освітньому контекстах. Київ: Академперіодика, 2001. 480 с.
85. Шаскольская М. Жолио Кюри. Москва: Молодая гвардия (ЖЗЛ), 1966. 208 с.
86. Шаховская Н., Шик М. Майкл Фарадей. Москва: Детгиз, 1947. 232 с.
87. Шиллер Н. Некоторые приложения механической теории теплоты к изменению состояния другого тела. *ЖРФХО*, 1879. Т. XI, Вып. 6. С. 55.
88. Шиллер Н. О втором законе термодинамики и об одной новой его формулировке. *ЖРФХО*, 1898. Т. XXX, Вып. 2. С. 31.
89. Шиллер Н. Элементарный вывод закона сохранения энергии. *ЖРФХО*, 1880. Т. XII, Вып. 1 и 2. С.43.
90. Штекли А. Галилей. Москва: Молодая гвардия (ЖЗЛ), 1972. 384 с.
91. Шугайлин А.В. Философские вопросы учения современной физики о строении и свойствах материи. Киев: АН УССР, 1959. 357 с.
92. Шут М.І., Форостяна Н.П. Вибрані питання історії фізики. Київ: НПУ ім.М.П.Драгоманова, 2012. 238 с.

93. Шут М.І., Форостяна Н.П. Вибрані питання історії молекулярної фізики (XVIII – початок XX ст.): навч. посіб. Київ: Шлях, 2003. 152 с.

94. Энгельс Ф. Диалектика природы. Москва: Госполитиздат, 1953. 347 с.

95. Эренфест П. Людвиг Больцман / пер. с нем. В.Я.Френкеля. Гетттинген, 1906. 14 с.

Навчальне видання

К. С. Ільніцька
Ю. М. Краснобокий
В. В. Миколайко
І. А. Ткаченко

ІСТОРІЯ ПРИРОДОЗНАВСТВА

(короткий курс)

Підписано до друку 20.05.2021 р. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Ум. друк. арк. 5,11
Тираж 300 прим. Замовлення № 024 (694)

Видавець і виготівник “Сочінський М. М.”
20300, м. Умань, вул. Тищика, 18/19
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи
ДК № 2521 від 08.06.2006.
тел. (04744) 4-64-88, 3-51-33,
(067) 104-64-88, (093) 117-08-86,
vizavi-print.jimdo.com
e-mail: vizavi008@gmail.com
e-mail: vizavisadova@gmail.com