

Короткий історичний нарис вивчення природи

Від часів появи людини пізнання природи було невід'ємною умовою її виживання. Знання давньої людини про навколишню природу мали суто практичний характер: як вистежувати дичину, де шукати їстівні плоди та коріння, як рятуватися від небезпеки й поводитися із тваринами та рослинами. Упродовж сотень тисячоліть давні люди ще не відмежовувалися від природи, мали себе за частку навколишнього світу.

Поштовхом до розвитку людства став... вогонь, який тривалий час уважали чимось надприродним. Мабуть, страх перед цим явищем породив казки про вогнедишного дракона. Проте з давніх часів заповітною мрією людини було «приручити» вогонь, підкорити собі. Може, саме тому в Стародавній Греції виникла легенда про героя Прометея, що викрав вогонь у богів і подарував його людям. Спочатку використовували вогонь, що його дарувала стихія, наприклад, пожежа, спричинена ударом блискавки. Цей вогонь старанно зберігали, підтримуючи вогнище протягом тривалого часу.

Згодом первісні люди почали ледь-ледь «підправляти» природу — розколювали гальку, використовуючи її в примітивних знаряддях, навчилися розпалювати багаття за допомогою тертя, а також використовувати кресало (залізний предмет), кремінь та жмут легкозаймистої речовини. «Приручений» вогонь став для наших предків і захистом від хижих звірів, і засобом обігрівання житла. Ось чому саме вогонь поставив людину на особливе місце серед хижих звірів, що її оточували. Тому стародавні єгиптяни та слов'яни, індійці та греки поклонялися вогню (як і Сонцю та світлу), хоч мали різних богів, відмінні традиції та звичаї.

З підкоренням вогню людина навчилася варити та смажити м'ясо, виготовляти примітивні знаряддя праці. Давні люди помітили, що вогонь не тільки «з'їдав» деревину й дарував світло й тепло, а й після горіння залишав попіл. Якщо його додавали під час прання у воду, то вона ставала «ліпшою» (нині ми знаємо — м'якшою) для прання. Крім того, якщо попіл розкидали по землі, переорювали, то рослини починали краще рости. Отже, попіл був першим добривом.

Вогонь став хрещеним батьком багатьох ремесел. Почало розвиватися гончарство — виготовлення глиняного посуду. Процес випалювання вдосконалювався й привів до появи цегли. Тепер людина могла перейти з печери до теплої домівки, що захищала її від негоди та диких звірів, де в печі готувалася страва. Так люди пізнали і процес упарювання, а з ним — користь трав'яних відварів, їхню цілющу силу.

Удосконалення конструкції гончарних печей, спостереження за «поведінкою» вогню сприяли тому, що люди навчилися керувати його силою. Від цього лишався лише один крок до нового виду діяльності — оброблення металів. Існують свідчення, що вже за 3 000 років до н. е. мистецтво плавлення та оброблення металів було відомим у Стародавньому Єгипті, Вавилоні, Персії, Індії, Китаї. Із часом збагачено досвід роботи з вогнем, удосконалено вогнетривкі матеріали, з яких виготовляли печі для випалювання, розширено асортимент горючих матеріалів, розроблено пристрої для подавання повітря в піч. Застосування високих температур дало змогу розширити перелік металів, які можна було виплавити з руд, удосконалити процес перегонки рідин тощо.

Отже, приборкавши «вогняного дракона», люди подолали одвічний страх перед природою та почали опановувати природні явища. Вони стали на Землі першими ремісниками, скульпторами, архітекторами, художниками й ученими: мали свою космогонію, спостерігали за фазами Місяця, рухом Сонця та інших світил...

У Стародавньому Китаї перша астрономічна обсерваторія була обладнана за 1 100 років до н. е. Китайські астрономи склали календарі та з цією метою проводили постійні спостереження, відзначаючи всі явища, що відбувалися на небі. Докладні китайські

літописи дали змогу вивчити комети, нові зірки тощо. Розвиваючи традиції своїх попередників, у IV ст. до н. е. китайські астрономи **Гань Гун** і **Ши Шень** склали зірковий каталог, що містив опис понад 800 зірок, для 120 з яких були наведені майже точні координати. Свої спостереження за зірками китайські астрономи використовували для астрологічних передбачень. Однак досягнення китайської науки не стали відомими античним ученим, адже Китайська імперія не охоче контактувала з іншими країнами світу.

У добу алхімії були відомі сім металів, і за певним збігом обставин астрономи відкрили рівно сім планет. Алхіміки вирішили, що це не просто збіг! Вони ототожили кожен метал із небесним світилом і кожному металові присвоїли графічний символ (табл. 1).

Таблиця 1. Ототоження металів із небесним світилом і графічним символом

| Метал | Небесне світило | Графічний символ |
|---------------|-----------------|------------------|
| Золото | Сонце | ☉ |
| Срібло | Місяць | ☾ |
| Мідь | Венера | ♀ |
| Залізо | Марс | ♂ |
| Олово | Юпітер | ♃ |
| Свинець | Сатурн | ♄ |
| Ртуть | Меркурій | ☿ ♁ |

Час минав, відкривали все нові метали, і згодом уже не вистачало відомих планет для того, щоб називати метали. У різних країнах учені пропонували позначати символи елементів у різний спосіб: кружечками, трикутниками, квадратами тощо. Проте досягти єдності поглядів так і не вдалося. Формули, записані таким чином, були надто громіздкими й незручними для користування. 1814 року шведський учений **Йонс-Якоб Берцеліус** (1779–1848) запропонував позначати символи хімічних елементів латинськими літерами, з яких починаються їхні назви.

Індійський філософ **Канаді** ще за 1 000 років до н. е. вперше висловив думку про існування атомів у природі. Давньогрецький учений і філософ **Демокріт** (бл. 460 – 370 рр. до н. е.) висунув також гіпотезу про існування найдрібніших невидимих частинок речовини, які він назвав атомами, вкладаючи, щоправда, у це поняття не зовсім сучасний зміст. Для доведення атомної будови речовини стародавні філософи використовували природні явища. Давньоримський філософ **Тит Лукрецій Кар** (близько 99 – 55 рр. до н. е.) у поемі «Про природу речей» так доводив існування невидимих частинок:

Вітер, по-перше, впадаючи в шал, усе море шмагає,
 Судна трощить важкі, розганяє, розшарпує тучі...
 Значить, вітри - тіла, що їх оком
 Не помічасм, якщо і прикметами, й діями схожі
 До негмамовного плину ріки, що доступна для зору.
 Й запахи різноманітних речей ми сприймаєм, одначе
 Зовсім не бачимо, як вони нам потрапляють до ніздрів.
 Око не вловить потоків тепла, йому годі уздріти
 Холоду подих, та й слів, що в повітрі летять, не помітиш.
 Все це в природі своїй мусить бути тілесним, оскільки
 На відчуття наші діє, торкаючись їх. А торкатись
 І піддаватися дотику - що б могло ще, окрім тіла?
 Одяг, розвішаний на узбережжі, де піниться хвиля,-
 Вогкий, а вистав на сонце його - за хвилину просохне,
 Та не догледіти, як осідає на ньому волога,

Як - утікає, заледве ковзнуть по ній промені сонця.
Отже, вода на такі вже дрібні розпадається крихти,
Що й найзіркіше ніяк їх не зможе помітити око.

Переклад Андрія Содомори

Уявлення стародавніх атомістів, на жаль, були забуті в середньовічну добу.

Великим ученим Стародавньої Греції був **Евдокс Кнідський** (бл. 408 – 355 рр. до н. е.). Він першим описав геометричну картину світу: навколо Землі обертаються численні прозорі сфери, до яких прикріплені нерухомі зірки, Сонце, Місяць та планети.

Евдоксову картину світу вдосконалив стародавній філософ і вчений **Арістотель** (384–322 рр. до н. е.) з м. Стагира. Він був учнем видатного афінського філософа Платона, друга та учня Сократа. Арістотель був переконаний, що Земля — це куля. Він доводив це появою кораблів із-за горизонту, виглядом місячних затемнень тощо. Учений одночасно також обґрунтовував і кулеподібність Місяця.

Арістотель заклав основи логіки, психології, етики, естетики, фізики, біології, астрономії, тому його вважають основоположником природознавчих наук. Згідно з його поглядами світ живих істот стали розділяти на тваринний і рослинний.

Спостерігаючи за відповідністю морфологічних особливостей організмів умовам навколишнього середовища, Арістотель дійшов висновку, що вона не може бути випадковою. Він уважав, що, напевно, існує загальна доцільність у взаємодії природних об'єктів та явищ і що така доцільність наперед визначена довічною цільовою причиною. Арістотелеве пояснення закономірної відповідності одних явищ іншим у природі протрималося як істинне протягом тисячоліття.

«Батьком» науки про рослинний світ — ботаніки — прийнято вважати Арістотелевого учня — **Теофраста** (близько 370 – 287 рр. до н. е.), який написав перші фундаментальні ботанічні праці — «Причини рослин» у 6-ти книгах та 9-томну працю «Дослідження рослин». Теофраст також увів у наукову літературу термін «*mykēs*» — гриб, від якого пішла назва науки про гриби — *мікології* (від грец. *mykēs* — гриб і *logos* — учення).

Клавдій Птолемей, який жив в Александрії в II ст. н. е., узагальнив астрономічні погляди античних попередників (Евдокса, Арістотеля, Гіппарха) у праці «Велика математична побудова астрономії в XIII книгах». Відповідно до них Земля у Всесвіті займає центральне положення (*геоцентрична система світу*). Ця праця на тривалий час стала настільною книгою всіх астрономів. *Птолемеєва геоцентрична система світу* була визнана християнською церквою та з часом перетворилася на догму, яка в Середньовіччі істотним чином гальмувала науковий прогрес.

Детальні наукові описи організмів, що їх у XIX ст. стали називати «нижчими рослинами» — водоростей та грибів, — зробив давньоримський натураліст **Пліній Старший** (23–79 рр.) у фундаментальній 37-томній праці «Природна історія». Пліній Старший також запропонував назву «*algae*» — водорості, за якою розділ ботаніки, що вивчає водорості, дістав назву *альгологія* (від лат. *alga* — водорість і грец. *logos* — учення). Проте нині чимало ботаніків називають науку про водорості інакше — *фікологія* (від грец. *phycos* — водорість і *logos* — учення).

Систематичне наукове дослідження природи почалося в епоху Відродження. У XV ст. **Йоган Гутенберг** у німецькому м. Майнці створив друкарський верстат, що зробило нагромаджені знання доступними для багатьох людей.

Протягом XV–XVI ст. стрімко розширюються межі відомого світу. **Христофор Колумб** досягає Америки. Ескадра **Фернана Магеллана** здійснює першу навколосвітню подорож. Європейські мореплавці з компасом у руках відкривають нові океани, відвідують незнайомі острови й материки, гори й річки, натрапляючи на своєму шляху на дивовижних рослин і тварин.

Видатним ученим того часу був **Міколай Коперник** (1473–1543), польський доктор канонічного права, медик, математик і астроном. Головною справою його життя було розроблення нової теорії будови світу. В Італії, на батьківщині середньовічного гуманізму, він ознайомився з багатьма знаними вченими того часу, дізнався про погляди Аристарха Самоського (бл. 310 – бл. 230 рр. до н. е.), який заперечував правильність учення про центральне положення Землі в Усесвіті. М. Коперник провів спостереження, які викликали в нього сумніви щодо достовірності теорії Клавдія Птолемея. Учений подумки «зрушив» Землю та «примусив» її обертатися навколо Сонця. 1515 року він написав свою першу невелику астрономічну працю «Малий коментар», де виклав свої крамольні думки. Однак вона не була надрукована, а розійшлася серед знайомих у рукописних копіях. Георг-Йоахім фон Лаухен, молодий талановитий професор математики Віттенберзького університету, переконав М. Коперника опублікувати своє велике творіння. Проте його видання затягнулося на багато років — до 1543 року. Книга застала 70-річного М. Коперника вже на смертному одрі. Лише за декілька годин до останнього подиху йому передали екземпляр книги. Відразу після виходу праця не була забороненою, вона встигла вийти двома накладами. Декретом від 15 травня 1620 року невмирущий твір М. Коперника занесено до «Індексу заборонених книг», але вже після того, як ця праця стала справжньою зброєю в руках *Джордано Бруно* (1548–1600), *Йоганна Кеплера* (1571–1630) та *Галілео Галілея* (1564–1642).

На початку XVIII ст. **Михайло Ломоносов** (1711–1765), геніальний російський учений-енциклопедист, академік Петербурзької академії наук, член Шведської та Болонської академії, зробив припущення про причину різноманітності речовин. На його думку, різноманітність речовин залежала від їхньої внутрішньої будови, недоступної для ока людини. Учений стверджував, що атоми — це найдрібніші частинки речовини, а молекули — це сполучення атомів в одну незначну масу. Отже, М. Ломоносов першим розмежував поняття «корпускула» (молекула) та «елемент» (атом). Найбільшої уваги заслуговує його думка про те, що молекули тієї самої речовини однакові, оскільки вони складаються з тих самих атомів, сполучених аналогічним способом. Молекули неоднакових речовин — відмінні, оскільки складаються з різних атомів, сполучених у неоднаковій кількості чи в різному порядку. Від цього й залежить уся різноманітність речовин. Проте геніальних думок М. Ломоносова не почув сучасний йому науковий світ: надто мало було відомо про склад речовин. Однак наукова ідея вченого про те, що молекули, з яких складаються всі природні тіла, побудовані з атомів, дістала визнання пізніше, у середині XIX ст., коли був зібраний потрібний фактичний матеріал. Остаточо атомно-молекулярне вчення визнали після Всесвітнього з'їзду хіміків (1860 р.) у німецькому м. Карлсруе. Ця подія сприяла науковим поясненням природних явищ, а також привела до прогресу хімічної науки серед інших природничих наук. Уже через 9 років відкрито Періодичний закон хімічних елементів.

М. Ломоносов також довів *закон збереження маси речовин*, який сформулював таким чином: «Скільки чого від одного тіла віднімається, стільки додається до іншого». Проте висновки вченого не здобули загального визнання. Тільки після того, як французький учений **Антуан-Лоран Лавуазьє** (1743–1794) повторив досліди М. Ломоносова, закон збереження маси речовин поступово стали визнавати хіміки. У сучасному тлумаченні цей закон звучить так: *під час хімічних реакцій речовини не зникають і не виникають, а лише перетворюються одні на інші (маса речовин, що вступили в реакцію, дорівнює масі речовин, що утворилися внаслідок реакції)*. Закон збереження маси речовин є універсальним законом природи.

М. Ломоносов дав правильне тлумачення таким природним явищам, як блискавка, північне сяйво, першим установив, що планета Венера має атмосферу. У праці «Про шари земні» він на численних прикладах переконливо довів, що «видимі тілесні на Землі речі та весь світ не в такому стані був від початку створення, як сьогодні знаходимо, але великі

відбувалися в ньому зміни». Таким чином, російський мислитель порушив традиційно панівне на той час уявлення про матеріальний світ як явище довічне й незмінне.

Подібні думки висловлював французький натураліст XVIII ст. **Жорж-Луї Бюффон** (1707–1788). У своїй 34-томній праці «Природнича історія» він наочно довів, що рослинний і тваринний світи змінні, оскільки серед рослин і тварин виживають «наймогутніші й найдосконаліші». Як приклад Ж.-Л. Бюффон наводив морфологічні пристосування птахів до повітряного способу життя, а також відмінності тварин залежно від умов існування.

Французький учений **Жозеф-Луї Пруст** (1754–1826) відкрив 1799 року *закон сталості складу речовин*. Він сформулював його досить образно: «Природа надала чистій речовині постійний склад і тим самим поставила її в зовсім особливе становище порівняно із сумішами. Від одного полюса Землі до другого чисті речовини мають однаковий склад і однакові властивості. Немає ніякої різниці між оксидом Феруму Південної півкулі й Північної. Малахіт із Сибіру має той самий склад, що й малахіт з Іспанії». Сучасне формулювання закону сталості складу хімічних речовин таке: *будь-яка чиста речовина має той самий якісний і кількісний склад незалежно від місця й способу її видобутку*. Відкриття цього закону дало змогу описувати склад речовин за допомогою певних хімічних формул та виконувати розрахунки за ними. Хімічні формули в сучасному вигляді стали використовувати на початку XIX ст.

Упродовж свого історичного розвитку людство створило безліч оптичних (від грец. *optikē* — наука про зір, від *optos* — бачений, видимий) приладів. За допомогою телескопа італійський фізик, астроном і філософ **Галілео Галілей** (1564–1642) відкрив гори й кратери на Місяці, 4 супутники Юпітера, довів, що Чумацький Шлях є скупченням величезної кількості зірок. Його відкриття викликали запеклу полеміку. Більшість учених, відкрито чи потаємно, перейшли до табору супротивників Г. Галілея. «Труби породжують ілюзії», «відкриття Галілея — це оптичний обман» — основні тези, які повторювали різними мовами. Проте за допомогою телескопа Г. Галілей і далі робив відкриття: Венера обертається навколо Сонця, що відповідало поглядам М. Коперника; плями на Сонці рухаються, що доводило обертання Сонця навколо своєї осі. Г. Галілей завершив працю «Діалог про дві найважливіші системи світу — птолемеєву та коперникову», текст якої побудовано таким чином, що неначе протягом чотирьох днів троє людей ведуть дискусію про будову світу, наводячи докази та контрдокази. Цей твір побачив світ 1632 року. Інквізиція звинуватила в розповсюдженні забороненого вчення коперниканства майже 70-річного Г. Галілея та викликала вченого до Рима. Там Г. Галілей зазнав принизливої процедури зречення своїх поглядів. За легендою, старий Г. Галілей, підвівшись із колін, сказав своїм суддям: «*Errur si muove!*» — «І все-таки вона обертається!». Ученому замінили ув'язнення домашнім арештом, але до кінця життя він залишався під наглядом церкви. Г. Галілею заборонили вести бесіди на астрономічні теми, і навіть коли 1637 року він повністю осліп, не звільнили від охорони монахів. Тільки 1980 року, через 337 років після смерті великого італійця, голова католицької церкви привселюдно визнав, що Г. Галілей несправедливо постраждав від інквізиції. Галілеїв геній підготував ґрунт для розроблення основ класичної механіки й класичної астрономії. Цю місію здійснив **Ісаак Ньютон** (1643–1727).

Винайдення мікроскопа відіграло надзвичайну роль під час вивчення природних об'єктів. Мікроскоп дав змогу дослідити мікроорганізми, будову клітин живих організмів, і цим піднести біологію на високий рівень розвитку. Цю інформацію докладно подано в підручниках біології [1, 2, 4].

Список літератури

1. Біологія. Підручник для учнів 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Данилова О.В., Шабанов Д.А., Брайон О.В., Данилов С.А. - Харків: "Торсінг", 2001. - 256 с.

2. Загальна біологія: Підручник для учнів 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан, В.М. Войціцький. - К.: Генеза, 2001. - 160 с.
3. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 8 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. - К.; Ірпінь: ВТФ "Перун", 2005. - 192 с.
4. Морозюк С.С. Біологія: [Підручник для учнів 6-го класу загальноосвітніх навчальних закладів].- Харків: "Торсінг", 2000. - 224 с.
5. Шаповалов А.І., Шаховська А.С. Хімія, 8 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. навч. закладів. - К.: Спалах, 2003. - 216 с.