

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД У ВИВЧЕННІ ПРИРОДОЗНАВСТВА

Ткаченко Ігор Анатолійович

доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Краснобокий Юрій Миколайович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ymk201113@gmail.com

Підгорний Олександр Васильович

аспірант, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

o.v.pidgorny@gmail.com

На сучасному етапі розвитку наукового знання загальноновизнаним є факт, що наука, вивчаючи явища і процеси багатогранної дійсності, виробляє єдину наукову картину світу, яка відображає загальні закономірності його розвитку, що у свою чергу призводить до ще більш широкого синтезу наук, тобто до все більш поглибленого пізнання природи. В основі єдності наук лежить єдність світу, до пізнання якого в кінцевому рахунку й спрямований розвиток знання на кожному окремому витку людського пізнання. Шлях до єдності наук лежить через інтеграцію її окремих галузей, що передбачає інтеграцію різних теорій і методів дослідження.

Що ж до природознавства, то однією із закономірностей його розвитку є взаємозв'язок природничих наук, взаємодія всіх галузей природознавства. З можливих шляхів такої взаємодії можна виокремити наступні:

- вивчення одного об'єкта одночасно кількома науками (наприклад, вивчення людини);
- використання однією наукою знань, отриманих іншими науками, наприклад, досягнення фізики тісно пов'язані з розвитком астрономії, хімії, мінералогії, математики і використовують знання, отримані цими науками;
- використання методів та інструментарію однієї науки для вивчення об'єктів і процесів іншої. Наприклад, чисто фізичний метод – метод «мічених атомів» широко застосовується в біології, ботаніці, медицині тощо. Електронний мікроскоп використовується не лише у фізиці: він необхідний і для вивчення вірусів. Явище парамагнітного резонансу знаходить застосування у багатьох галузях науки. У багатьох живих об'єктах природою закладені чисто фізичні інструментарії, наприклад, гримуча змія має орган, здатний сприймати інфрачервоне випромінювання і відчувати зміну температури на тисячну долю градуса; у кажана є ультразвуковий локатор, який дозволяє йому орієнтуватися у просторі і не наштовхуватися на стіни печер, де він зазвичай мешкає; миші, птахи та багато інших тварин сприймають інфразвукові хвилі, які поширюються перед початком землетрусу, що спонукає їх залишати небезпечний регіон і т.д.;

– взаємодія через техніку і виробництво, яка реалізується там, де використовуються дані кількох наук, наприклад, у приладобудуванні, кораблебудуванні, авіаційній промисловості, космосі, сфері автоматизації тощо;

– взаємодія через вивчення загальних властивостей різних видів матерії, яскравим прикладом чому слугує кібернетика – наука про управління у складних динамічних системах різної природи (технічних, біологічних, економічних, соціальних, адміністративних та ін.), які використовують зворотний зв'язок.

Відзначені тенденції у розвитку наукового знання трансформуються у постановку комплексних проблем, повсюдне поширення комплексних досліджень, пошук шляхів синтезу методів пізнання оточуючого світу. Але оскільки самі методи у якості своїх граничних теоретичних основ спираються на принципи пізнання, то завдання полягає у виявленні такої об'єктивної основи – інтеграції принципів, яка знову ж з неминучістю призводить до нових форм їх синтезу. Такою теоретичною об'єктивною основою вивчення явищ і процесів оточуючого світу є системний підхід і їх системний аналіз. Узагальненим предметом дослідження такого підходу є поняття «системи».

Фундаментальна роль системного підходу полягає в його міждисциплінарності, з його допомогою єдність знання досягається найбільш повно. Системний підхід дає можливість розглядати проблему неначе зверху, з більш високого рівня системної ієрархії; вирішувати складну проблему як систему в цілому, у взаємозв'язку її з іншими проблемами і великим числом зовнішніх і внутрішніх зв'язків. Це дозволяє обирати найбільш оптимальний шлях вирішення проблеми, реалізуючи загальнонауковий метод дедукції, – від загального розгляду складної проблеми до часткового (окремого) оптимального її вирішення.

Специфіка системного дослідження полягає не в ускладненні методу аналізу об'єктів (хоча це й має місце), а у висуненні нового принципу або підходу до вивчення об'єктів, у новій орієнтації всього дослідницького процесу, порівняно з класичним природознавством. Така орієнтація виражається у намаганні побудови цілісної теоретичної моделі певного класу об'єктів і низкою інших особливостей, а саме:

– при дослідженні об'єкта як системи опис його компонентів не має самодовліючого значення, оскільки вони розглядаються не самі по собі (як це було у класичному природознавстві), а з врахуванням їх місця у структурі цілого;

– навіть, якщо компоненти системи можуть складатися з одного матеріалу, то за системного аналізу вони розглядаються як наділені різними властивостями, параметрами, функціями тощо, і разом з тим вони об'єднуються спільною програмою управління;

– дослідження систем передбачає врахування зовнішніх умов їх існування (що не вимагається за елементно-структурного аналізу);

– специфічною для системного аналізу є проблема виникнення властивостей цілого із властивостей компонентів і, навпаки, в залежності компонентів від системи як цілого;

– для високоорганізованих систем, якими є органічні системи, виявляється недостатнім звичний причинний опис їх поведінки, оскільки вони характеризуються доцільністю.

Отже, система – це таке ціле, яке утворене множиною взаємопов'язаних елементів, де в їх якості виступають, у свою чергу, складні, ієрархічно організовані структури, що зв'язані з оточуючим середовищем.

Весь оточуючий нас світ, його предмети, явища і процеси виявляються сукупністю самих різноманітних за конкретною природою і рівнем організації систем. Саме системний підхід сприяв тому, що кожна наука стала розглядати в якості свого предмета вивчення систем певного типу, які знаходяться у взаємодії з іншими системами. Згідно з таким новим підходом, світ представ у вигляді величезної множини систем самого різноманітного конкретного змісту і спільності, об'єднаних у єдине ціле – Всесвіт.

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ ІНСТРУМЕНТАРІЄМ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ПІДХОДУ

Чумак Микола Євгенійович

доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри теорії та методики викладання фізики і астрономії, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

chumak.m.e@gmail.com

Поетапний перехід до нового інформаційного суспільства позначився на ускладненні завдань щодо підготовки висококваліфікованих кадрів. У зв'язку із цим, актуалізувалося завдання пошуку таких високодієвих систем навчання, з допомогою яких, продуктивний тип навчально-діяльнісних починів поступово б витіснив репродуктивний. Практична реалізація вищевикладеного досить успішно реалізується у рамках практичного залучення до академічного обігу міждисциплінарного підходу.

Проблематичність такого питання поглиблюється й складністю освітнього реформування, коли навчальні заклади не встигаючи повноцінно адаптуватися до нових змін, змушені пристосовуватися до ще новіших нововведень. Такий характер «швидкоплинного пристосування» тією чи іншою мірою не залишається непомітним і для суб'єктів пізнання, які аналогічно не встигають звикнути і пристосуватися.

У цілому, проблема формування продуктивного освітнього простору є однією із найбільш цікавих для сучасної педагогічної спільноти, проте, варто задуматися над її змістовим наповненням. З точки зору наявного