

2. Воевідко Л. М. Організація самостійної роботи здобувачів вищої освіти. *Збірник наукових праць «Педагогічна освіта : теорія і практика»*. Кам'янець-Подільський, 2016. Вип. 21. Ч. 2. С. 25–31.

3. Застосування сучасних засобів навчання на кафедрі анатомії людини / О. О. Шерстюк, С. А. Підлужна, Н. Л. Свінцицька [та ін.]. *Реалії, проблеми та перспективи вищої медичної освіти* : матеріали навч.-наук. конф. з міжнар. участю, м. Полтава, 25 березня 2021 р. Полтава, 2021. С. 294–296.

4. Організація дистанційного навчання з дисципліни «Анатомія людини» / Н. Л. Свінцицька, Н. О. Корчан, В. Г. Гринь [та ін.] : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі» (XXVIII КАРИШИНСЬКІ ЧИТАННЯ) (м. Полтава, 27-28 травня 2021 р.) / за заг. ред. проф. М. В. Гриньової. Полтава : Астрая, 2021. С. 276–278.

5. Рогуля В. О., Підлужна С. А. Самостійна робота студентів як основа сучасної освіти. *Інноваційні технології в організації самостійної роботи студентів медичних освітніх закладів* : Матеріали навчально-наукової конференції з міжнародною участю. Полтава, 2017. С. 136–137.

МАТЕМАТИКА І ФІЗИКА – ВЗАЄМОПРОНИКНІ НАУКИ

Пітель І. М., Левіна І. В., Бондаренко Ю. О.
(Полтава, Україна)

Ідея міжпредметних зв'язків у класичній педагогіці народилася віддавна і в результаті пошуку шляхів відображення цілісності природи у змісті навчального матеріалу. Ще Ян Коменський підійшов до ідеї всебічного узагальнення знань, їхнього взаємозв'язку, оскільки без того неможливе пізнання причинно-наслідкових зв'язків та взаємовідносин явищ, предметів об'єктивного світу. Він зрозумів, як важливо встановлювати зв'язки між навчальними предметами для формування системи знань учнів та забезпечення цілісності процесу навчання. Так само діяв Джон Локк та багато інших вчених минувшини: тісно пов'язували ідею узагальненого пізнання як методу знаходження істини із визначенням змісту освіти, в якій, за їхнім твердженням, один предмет повинен наповнюватися елементами та фактами іншого, а загальна освіта – з прикладною [2].

Пропагуючи ідеї розвивального навчання, Йоханн Песталоцці на великому дидактичному матеріалі розкрив різноманітність взаємозв'язків навчальних предметів. Він виходив із вимоги: «Приведи у своїй свідомості всі за суттю взаємопов'язані між собою предмети в той саме зв'язок, у якому вони справді перебувають у природі». Він наголошував на особливій небезпеці відриву одного предмету од іншого у старших класах [5].

Необхідність узагальненого навчального пізнання та цілісності освітнього процесу надалі закріплюється у педагогічній ідеї міжпредметних зв'язків, яка виступила у педагогіці елементом загальної концепції. На початку ХІХ ст. подальша диференціація знань викликала збільшення кількості дисциплін у шкільному навчанні та призвела до перевантаження програм. Одна з причин – відсутність взаємозв'язку між дисциплінами. Сьогодні становище з цим виглядає діаметрально протилежно.

Проникнення точних математичних методів нині закономірне у різні галузі знань: економіку, лінгвістику, психологію, мистецтво тощо. І це сталося не вчора. Навіть філософія й та виявилася зведеною сестрою математики, та й інші гуманітарні науки зараз вдало оперують абстрактними поняттями.

Начебто не сумісні речі: математика і фізика. Але обидві дуже корисні одна одній. Науці про природу математика, по-перше, допомагає обробляти результати фізичних експериментів (звичайно, тут не обходиться без комп'ютерів), по-друге, створює математичні моделі, які описують системи й процеси, що відбуваються в них. Фізика не залишилася у боргу перед математикою: вона не тільки служить ареною для застосування математичних методів, але й стає все більш суттєвим джерелом нових математичних завдань. Деякі зв'язки між фізикою та математикою (такі, наприклад, як вивчення квантових явищ та теорії відносності) стали цілком звичними.

Доки важко говорити про математичну біологію як про науку [3], що склалася остаточно, але математична генетика вже, безсумнівно, стала науковою дисципліною, що досить-таки сформована. Так само математичні методи увійшли і в дослідження взаємовідносин між популяціями тварин, котрі утворюють угруповання, і у вивчення динаміки чисельності таких популяцій та їхніх міграцій. Зрештою, для усієї біології загалом стало вже традиційним застосування математичної статистики, різних методів математичної обробки результатів різноманітних експериментів. А оскільки біофізика нині упритул займається вивченням біопроектів на молекулярному рівні, то зрозуміло: математика гостро необхідна для їхнього вивчення, прогнозування та практичного використання.

Усі ці напрямки не лише цікаві та важливі, а й дуже плідні, бо сутність математичного підходу до вивчення об'єктів, явищ навколишнього світу вже незаперечна: характерна риса математики у тому, що вона оперує дуже абстрактними ідеалізованими поняттями, приміром: крапка, пряма, площа тощо. Вони означають не будь-які реальні предмети, а лише деякі уявні моделі існуючих у природі речей. І тепер до такого роду моделювання вдаються щоразу, коли йдеться про застосування математики у вивченні навколишнього світу.

Але не тільки математика має справу з абстрактними поняттями. Навіть у найконкретніших експериментальних фізичних дослідженнях основний інтерес представляють відомості, що стосуються не індивідуальної тварини, а цілої групи, а це вже абстрактне поняття – якась модель. Що ж до таких біологічних понять, як метаболізм, ген, гормон, то вони вже мають дуже велику спільність з моделями та абстрактністю. Наявність такого роду понять дозволяє будувати загальні теоретичні моделі в біології, а тим самим і використовувати у ній математику [1].

До мови: математика, як і будь-яка інша наука, зароджувалася описовою: усі математичні факти отримано у результаті спостережень і сприймалися без доказів. Ідея логічної систематизації виникла пізніше: коли Рено Декарт почав розглядати хід фізичних, хімічних, біологічних процесів у системі координат – тоді у математику ввійшли рух і життя. Фізика, як і математика, довго була описовою наукою, зібранням більш-менш систематизованих результатів спостережень, експериментів. Згодом стали виявлятися глибокі зв'язки між явищами, котрі уявлялися відокремленими. Так: метаболізм, спадковість, морфогенез, еволюція виявилися тісно пов'язаними поміж собою, причому: біофізика наблизилася до розуміння механізмів, які лежать в основі цих зв'язків. Те, за своєю чергою, призвело до прагнення виявити загальні принципи функціонування біосистем, зрозуміти сутність самого життя. Все це і послугувало передумовами створення теоретичної біології, а водночас – і проникненню до біології математичних методів, що й відіграло таку величезну роль у розвитку теоретичної фізики, механіки, астрономії [5].

Проникнення математики до біології пов'язане і з іншими обставинами. Одна з них – розвиток нових дисциплін, що лежать на стику [2] різних наук, де математика застосовується давно і успішно. Насамперед, це біофізика, молекулярна біологія. Якщо біофізики шукають у технічних дисциплінах ідеї та методи, придатні до вивчення біопроцесів управління, то інженери, досліджуючи живі процеси й системи, за своєю чергою, прагнуть віднайти нові принципи, котрі можна було би використати у техніці. Адже очевидно: мільйони років еволюції призвели до відбору оптимальних варіантів конструкцій живих істот, тож сучасні інженери віднаходять способи використовувати ті знахідки природи: в комп'ютерній техніці, системах управління тощо. Цей напрямок отримав назву біоніка та повернувся до біології людей з фізико-математичною освітою й новітнім мисленням. Окрім того, велика кількість таких фахівців прийшла у біофізику у зв'язку із появою нової апаратури, новітніх методів дослідження. У сучасній біофізичній лабораторії стали звичайними підсилювачі енергії, осцилографи, електронні мікроскопи, ультрацентрифуги тощо. Для обслуговування цих приладів необхідні

висококваліфіковані інженери. У результаті в природничі науки прийшли люди, котрим математика дуже звична.

Таким чином, унаслідок розвитку так званих „прикордонних” наук (біофізики, біохімії, біоніки), виникнення подібних напрямів у біології та у техніці (проблеми управління), а також у розвитку інженерно-технічних методів дослідження біологічних об’єктів біологи працюють пліч-о-пліч не лишень із фізиками, хіміками, але й з інженерами, математиками, програмістами.

Список використаних джерел:

1. Бернштейн М. А. Біомеханіка та фізіологія рухів : вибрані психологічні твори. Вид-во НВО «МОДЕК». 2004. 687 с.
2. Вінер Н. Кібернетика, або Управління та зв’язок у тварині й машині : Пер. з англ. І. В. Соловйова та Г. М. Поварова / за ред. Г. М. Поварова. 2-ге вид. К. : Наука. 1983. 344 с.
3. Гурвіч О. Г. Справжня історія біологічного поля. URL: www.wsyachina.narod.ru/biology/biopoles_history.html. (дата звернення: 27.01.2022).
4. Коросов О. В., Горбач В. В. Комп’ютерна обробка біологічних даних : метод. посібник. К. : Вид-во ПетрДУ, 2007. 76 с.
5. Коросов А. В. Спеціальні методи біометрії : навч. посібник агентство з освіти, Петрозав. держ. ун-т. 2007. 364 с.

АДАПТАЦІЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ДО УМОВ ТА ФОРМ ПРОВЕДЕННЯ СУЧАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Половинка Д. С.
(Полтава, Україна)

НУШ – це школа, до якої приємно ходити учням. Тут прислухаються до їхньої думки, вчать критично мислити, не боятись висловлювати власну думку та бути відповідальними громадянами. Водночас батькам теж подобається відвідувати цю школу, адже тут панують співпраця та взаєморозуміння.

Адаптація майбутніх учителів природничих наук безпосередньо пов’язана з реформами та змінами, які відбуваються в освітній програмі. Прогресивність у розвитку природничих наук, спричинена розвитком сучасних поглядів освіти, які реалізуються в програмі Нової української школи.

Вільному розвитку сприяє творче середовище. Таке середовище буде організовано в Новій українській школі. Зміні підлягають фізичне просторово-предметне оточення, програми та засоби навчання.