

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Алла СТЕПАНЮК

ПРОГРАМНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

У статті розглянуто наукові основи проектування програмно-методичного забезпечення розвивального навчання біології. Обґрунтовано послідовність і критерії відбору навчального матеріалу, принципи конструювання цілісного змісту програми та шкільного підручника. Розкрито особливості проектування паритетної педагогічної взаємодії вчителя та учнів у процесі вивчення біології.

Сучасний етап розвитку освіти в Україні характеризується перебудовою її мотиваційної, змістової та процесуальної складових, що відображається у створенні нових навчальних планів, програм, підручників, посібників для учнів і вчителів. На нашу думку, при цьому обов'язково повинна бути забезпечена варіативність моделей навчання, що дає змогу врахувати такі пріоритетні цінності, як особистісні освітні потреби, індивідуальні запити учнів, їх пізнавальні інтереси, диференційовані здібності і пов'язану з цим свободу вибору індивідуальної освітньої траєкторії у варіативному і диференційованому педагогічному просторі.

В зв'язку з цим актуальним є запровадження інноваційно-експериментального розвивального навчання біології, що побудоване на паритетній суб'єкт-суб'єктній взаємодії учасників освітнього процесу. Над розробкою його програмово-методичного забезпечення працює зараз колектив кафедри теорії та методики навчання природничих дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Метою статті є окреслення концептуальних засад інноваційної програми та проектування підручників шкільного курсу біології, які передбачають участь учня як суб'єкта у здобуванні, освоєнні, збагаченні та творенні не лише власних продуктів освітньої діяльності, а й навчально-методичних засобів.

Розвивальне навчання біології ми розглядаємо як ситуативно організовану безперервну розвивальну міжособистісну взаємодію. Тому у навчальній програмі головна увага відводиться становленню і розвитку особистості школяра як індивідуальності в сукупності її когнітивних, емоційних і потребо-мотиваційних характеристик [4]. Проектуванню підлягає навчальний матеріал шкільного курсу біології (соціально-культурний досвід у цій галузі), його форми і рівні пізнавальної презентації. Суб'єктивний досвід учня виявляється, структурується і розвивається для того, щоб адаптувати його до суспільно значимих наукових знань і потреб життєтворчості. Загалом програма орієнтована на кінцевий результат — підготовку зовнішньо і внутрішньо культурної особистості, яка соціально відповідальна, інтелектуально самоактуалізована і духовно відкрита світу.

Відбору змісту освіти повинно передувати чітке усвідомлення функцій загальноосвітньої школи. Ми згодні з думкою Б. О. Гершунського, що головна і єдина функція школи — це всіма доступними способами підвести людину, котра вступає в життя, до глибокого, всебічного внутрішнього сприйняття ним суті життя.

Аналіз сучасного стану біології свідчить про великі успіхи в пізнанні суті життя на всіх рівнях його організації. Вона все більше перетворюється з науки, що емпірично описує ті чи інші окремі явища і процеси, які перебігають у живих об'єктах, на науку, котра теоретично пояснює їх сутність на основі пізнання внутрішніх зв'язків і відношень між ними у межах єдиної цілісної системи. За сучасними уявленнями, що ґрунтуються на глибокому вивченні параметрів реальності, природа володіє парадоксальними антиномічними властивостями, що включають співіснування протилежних способів буття (порядок і хаос, випадковість і потреба).

На відміну від діалектичного антиномічного підходу не лише враховує полярність, а й вважає їх правомірними і пропонує шукати способи адаптації до них. Поняття «природа» поєднує всебічний взаємозв'язок всіх матеріальних, енергетичних та інформаційних феноменів.

Проведений аналіз концептуальної системи сучасної біологічної науки свідчить, що шкільний курс біології не зовсім відповідає стану науки про життя на сучасному етапі її розвитку. Існує суперечність між описовим змістом навчального матеріалу та теоретичними основами сучасної біології. Крім того, сучасні пріоритети і цінності освіти зумовлюють перегляд установлених підходів до формування її змісту, суттєво впливають на його склад і структуру. Йдеться, зокрема, про утвердження учня як вищої цінності і мети освітнього процесу. Тому існує потреба переходу школи на нову концепцію біологічної освіти. З одного боку, вона повинна передбачати формування передусім учня як особистості, вільної у помислах, переконаннях і вчинках, духовно багатой, інтелектуальної, творчої, самостійної і самодіяльної, внутрішньо гармонійно розвиненої, а з іншого — забезпечити якісні умови життєдіяльності учня в умовах загальноосвітньої школи. Одним з аспектів такого навчання є створення умов для реалізації кожним учнем власної освітньої траєкторії, зумовленої його навчальними можливостями, запитам, інтересами, задатками і здібностями.

Особливо відчутна істотна відмінність між традиційними та інноваційними підходами до створення програмно-методичного комплексу з біології виявляється на етапі принципів і критеріїв наукового проектування змісту шкільної біологічної освіти. Конструювати зміст шкільного курсу біології доцільно в такій послідовності:

- визначити перелік систем (необхідний і достатній для формування цілісного уявлення про живу природу загалом і кожного її структурного рівня зокрема);
- дати повну характеристику відповідних структурних елементів, їх організації та взаємозв'язків між ними;
- висвітлити зовнішні зв'язки системи та її роль серед інших систем; умови її стабільності;
- визначити спосіб управління і здійснення доцільної поведінки системи, що самоорганізується;
- розкрити закономірності і тенденції розвитку системи.

З урахуванням нині існуючих описів систем це означає, крім іншого, додатковий розгляд системи з точки зору кібернетики (обмін інформацією, управління), без чого будь-яка система не може вважатися цілісною, а також з позиції впливу законів функціонування вищої системи на свого попередника. При визначенні обсягу відповідних знань необхідно враховувати: стан сучасних наукових досліджень кожного рівня організації життя; значимість інформації для формування цілісної картини живої природи; важливість навчального матеріалу для формування цілісних знань про кожний рівень організації життя; вікові особливості школярів.

Критерії конструювання змісту навчального матеріалу такі:

1. Глибока і рельєфна реалізація в навчальному матеріалі ідеї наступності етапів пізнання природи, в якій проявлялись би органічна єдність знань, здобутих на сучасному етапі розвитку науки і надбань її історичного фонду (тобто поєднання результатів описового періоду розвитку біології та періоду її становлення як теоретичної науки).

2. Спрощення інформації про живі системи не повинно торкатися структури системного пізнання об'єкта. Необхідно розкривати на доступному рівні всі суттєві його характеристики. Отже, в змісті програмового матеріалу потрібно висвітлювати структурні компоненти біологічних систем, що адекватно відображають цілісність живої природи загалом і кожного рівня її організації зокрема.

3. Оскільки будь-яка система не може ефективно функціонувати або функціонувати взагалі, якщо набір її суттєво значимих підсистем не є функціонально повним, то інформація про системи живої природи повинна характеризуватися функціональною повнотою.

4. Максимальна інформаційна ємність, що означає при мінімальному обсязі інформації максимальне її змістовне навантаження. Зміст навчального матеріалу має бути доступним учням й одночасно достатньо складним і важким, щоб викликати активну розумову діяльність. В іншому разі він не буде задовольняти потреби учнів у постійному розвитку пам'яті, уяви та викликати яскравих емоцій. Інформаційно бідний матеріал не формує позитивних стійких мотивів навчальної діяльності.

5. Забезпечення одночасної реалізації гносеологічної і методологічної функцій теоретичних знань. Як відомо, гносеологічна функція теоретичних знань полягає в розкритті суті процесів та явищ, які відбуваються в довкіллі. Разом з тим теоретичні знання виконують і певні методологічні функції: пояснюють емпіричні узагальнення та закони; передбачають нові факти і події; систематизують знання тощо. В зв'язку з постійним збільшенням обсягу інформації пріоритетом розвиваючої функції навчання, потребою формування теоретичного, системного мислення виникає необхідність при конструюванні змісту освіти орієнтуватись на матеріал, який, маючи пізнавальне навантаження, є одночасно засобом пізнання нового. Це дозволяє вирішити суперечність між постійно зростаючим обсягом знань та обмеженим терміном шкільного навчання. У нашому випадку відповідна суперечність вирішується двома взаємопов'язаними шляхами: укрупнення одиниць інформації, що передбачає за один і той же час вивчення більшого обсягу знань; вдосконалення розвиваючої ефективності навчання, розвитку таких якостей особи, які створюють можливість і стимулюють потребу в пізнанні нового.

6. Навчальний матеріал повинен мати цінність для: формування цілісної картини живої природи; забезпечення духовного розвитку особистості; розвитку емоційно-ціннісного ставлення до навколишнього світу, в основі якого лежить суб'єкт-суб'єктна взаємодія між людиною і природою; практичної діяльності.

7. Обсяг інформації повинен бути достатнім для забезпечення готовності школяра: адаптуватися в соціоприродному середовищі; до життя за універсальними законами природи; систематичної самоосвіти, самовдосконалення з метою самовираження особистості.

8. Емоційна насиченість. Програмний матеріал повинен передбачати емоційне навантаження, сприяти створенню позитивного фону навчання, формувати пізнавальний інтерес.

9. Психолого-педагогічна детермінованість закономірностями розвитку особистості. Цей критерій безпосередньо пов'язаний з вимогою доступності навчального матеріалу, суть якого, на нашу думку, полягає в твердженні, що немає інформації складної, а є інформація, яка висвітлена на недостатньому для розуміння рівні. При цьому для спрощення навчального матеріалу доцільно максимально використовувати аналогію як один із принципів побудови живої природи. При рівнозначному забезпеченні навчальним матеріалом зазначених умов перевага надається тим знанням, що мають найбільше: світоглядне значення; практичну спрямованість; емоційне вираження і доступність для чуттєво-конкретного сприйняття.

Визначені критерії конструювання змісту навчального матеріалу диференціюються, конкретизуються стосовно різних рівнів організації життя. Проте існує суперечність між реально існуючими рівнями організації життя і розглядом їх як педагогічної системи, одиниці змісту освіти. Усунення відповідної суперечності можливе за умови використання методу сходження від абстрактного до конкретного. Він є основним засобом відтворення об'єкта, що вивчається, в його конкретній цілісності. Процес формування знань про живу природу в часі при такому підході виглядає так: формування цілісного уявлення про природу загалом — конкретизація цілісного уявлення про живу природу — цілісне засвоєння кожного рівня організації життя — формування біологічної картини світу — інтеграція біологічної картини світу в природничо-наукову картину світу.

Особливого значення у наш час, коли відбувається лавиноподібне зростання наукової інформації, отримує принцип ущільнення. При розробці його наукових основ ми базувались на описаних вище принципах структурування навчального матеріалу і на принципі гуманітаризації змісту освіти. Цей принцип дає змогу реалізувати деякі цікаві підходи при структуруванні розвивального змісту біологічної освіти. Ми повністю погоджуємося з положеннями концепції гуманітаризації змісту освіти щодо необхідності поставити в центр вивчення природничих наук людину і орієнтуватись при цьому не на теорію антропоцентризму, а на раціональний антропоцентризм. На нашу думку, головне полягає не в піднесенні людини над природою, розкритті її як господаря планети Земля, а в розумному поєднанні цієї концепції з концепцією біо(гео)центризму, що визнає однакове право на існування в біосфері всіх живих організмів, їх видів — чи то найпростішої амеби, чи людини. Найвищою цінністю при цьому визначається життя будь-якого організму планети Земля. Разом з тим необхідно обов'язково врахувати положення концепції поліцентризму, котра передбачає розгляд всіх біологічних

систем як рівнозначних. Тому в процесі вивчення біології необхідно розкрити особливості і закономірності функціонування людини на всіх рівнях організації життя. Пропонуємо ущільнення навчального матеріалу та його структурування здійснювати через інтегрування знань на основі загальнобіологічних понять, що розкривають загальні закономірності прояву життя.

Оскільки при встановленні зв'язків між явищами навколишнього світу дитина все порівнює з собою, ми пропонуємо вивчати прояви загальних закономірностей життя на організмовому рівні через призму людини (принцип орієнтації на людський організм). Суть цього принципу полягає в тому, що навчальний матеріал треба структурувати так, що внутрішня будова, системна організація живих організмів вивчаються на прикладі людини, а потім характеризуються еволюційні зміни, котрі проявляються у представників різних царств, груп живих організмів як пристосування до існування. Життєві процеси у представників різних царств живої природи (дріб'янок, грибів, рослин, тварин, людини) вивчаються в порівняльному плані: обмін речовин — як зворотні, циклічні зміни речовин в біологічних системах (процес живлення, дихання, виділення); онтогенез — як індивідуальний розвиток системи (організму) від її виникнення до зрілого віку та загибелі (розмноження, ріст і розвиток); функціонування — як поведінка організму загалом та окремих його компонентів [1].

Одночасне вивчення представників різних царств живої природи сприяє максимальному розкриттю положень концепції біоцентризму замість пануючої нині концепції антропоцентризму, ідеї розвитку навколишнього світу та адаптації живих організмів до умов середовища. Це дає учням змогу усвідомити залежність людини від природи, визнати право останньої на існування поза людиною, сформуванню світогляд, основою якого є переконання в необхідності жити за загальними законами розвитку природи.

За рахунок реконструювання змісту навчального матеріалу на основі принципу орієнтації на організм людини й одночасного вивчення представників різних царств живої природи досягається значне зменшення обсягу другорядного фактажу. Створюються можливості для використання учнями набутих знань як засобу пізнання нового. Знаючи загальне, школярі самостійно можуть дійти до конкретних даних. Таким чином, здійснюється орієнтація на самостійне поповнення знань, формування методів навчально-пізнавальної діяльності.

Узагальнення та систематизацію знань ми розглядаємо як загальнофункціональну спрямованість структурування змісту навчального матеріалу. Реалізація цього принципу дає змогу систематизувати отримані учнями узагальнені знання стосовно конкретних форм живих організмів і використати їх для загальної характеристики цих представників. При цьому підході забезпечується реалізація принципу дієвості знань, коли ми постійно повертаємося до раніше засвоєної інформації, яка тепер уже є засобом цілісного пізнання нового об'єкта, тобто відбувається інтеріоризація (внутрішнє сприйняття) запропонованих знань, визнання їх важливості, цікавості, корисності тощо. Далі нові знання включаються в систему існуючих або змінюють існуючу систему, отже, відбувається внутрішня схематизація, теоретизація, постійне формування наукової картини світу. А цим, як вказують С. У. Гончаренко та Ю. І. Мальований, досягається успіх у навчанні.

Орієнтація при конструюванні змісту освіти на принцип гуманітаризації спонукала нас до вивчення внутрішньої будови тваринного організму на прикладі людини. Це дозволяє провести ущільнення навчального матеріалу, структурувати його вивчення в напрямку від системи, що досягла найвищого ступеня розвитку і є складовою людського організму, до систем нижчого рівня організації. При такому підході учні вивчають одразу кінцевий результат еволюції на даному етапі розвитку природи. Сама ж еволюція систем органів розглядається від простого до складного на основі класифікації тваринного світу з позиції адаптації організму як цілісності до умов існування.

Конструювання змісту освіти на рівні навчального матеріалу передбачає разом із розробкою навчальних програм моделювання змісту і структури шкільного підручника. При цьому доцільно враховувати принципи процесуальності і перспективності, що передбачають розкриття змістовної програми засвоєння в системі навчального предмета і логіку етапів його засвоєння. Процесуальний підхід означає, що кожний відрізок (порція) навчального матеріалу входить як залежний елемент цілісного змісту і процесу пізнання. Цей принцип не лише

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

спрямовує на встановлення між- і внутрішньопредметних зв'язків, а й сприяє організації процесу засвоєння, забезпечує включення вивченого в більш широку і досконалу систему зв'язків. Він передбачає постійне утримання в полі зору цілісності живої природи і певного рівня її організації, сприяє концентрації уваги школярів на структурі системного пізнання і перетворення світу, формуванню системного мислення.

Принцип проспективності полягає у виявленні фрагментів змісту, програми засвоєння, виокремленні логіко-змістовних зв'язків параграфів, тем, розділів курсу для їх глибокого вивчення. Свідома орієнтація на розгляд знань в системі значно підвищує ефективність систематизації. Цей принцип також доцільно покласти в основу конструювання таких компонентів підручника, як вступ і висновок, вступні тексти і плани, що передують викладу матеріалу, наочні структурні схеми й ін.

Кожний підручник з біології повинен включати проспективний вступ з обґрунтуванням мети і завдань вивчення навчального предмета з визначенням питань, які спрямовують вивчення курсу і забезпечують логіку розгортання тем (розділів) для створення цілісного уявлення про зміст і загальну програму засвоєння матеріалу. В ньому доцільно висвітлювати структуру системного пізнання світу і на її основі розкривати місце системи даного рівня організації життя в цілісній картині живої природи, встановлюючи ретроспективні та перспективні зв'язки. Отже, вступ доцільно формувати з двох частин — власне змістовної і методичної. В першій розкривається задум розділу, називаються його логічне ядро і логічні блоки, а в другій — висвітлюється логіка руху думки у процесі розкриття змісту. Розгортання навчального матеріалу в розділі йде від загального до часткового, потім знову до загального. Підручник закінчується повторювально-узагальнюючими текстами, що передбачають не просте відтворення змісту, а більш високий рівень узагальнення, розгляд знань у широкій системі зв'язків.

Таким чином, розроблене програмно-методичне забезпечення, що ґрунтується на технології рефлексивної дії та принципах позитивної мотивації, сприятливого емоційного клімату, атмосфери довіри і доброзичливості, дає змогу забезпечити паритетну взаємодію учасників освітнього процесу, ділову співпрацю і співтворчість педагога та учнів на основі поєднання колективних форм навчання з особистісно орієнтованим підходом, де педагогічна діяльність реалізується у роботі в групах, індивідуального включення кожного в колективну діяльність, різних форм розподілу праці, диференційованої допомоги, врахування особистісних якостей, індивідуальних можливостей і рівня підготовленості кожного школяра.

ЛІТЕРАТУРА

1. Степанюк А. В. Конструювання змісту біологічної освіти на основі системного підходу / А. Степанюк, В. Грубінко // Біологія і хімія в школі. — 2006. — № 1. — С. 6–10.
2. Фурман А. В. Теорія і практика розвивального підручника / А. В. Фурман. — Тернопіль: Економічна думка, 2004. — 288 с.
3. Фурман А. В. Система інноваційної освітньої діяльності модульно-розвивальної школи та її комплексна експертиза / А. В. Фурман // Психологія і суспільство. — 2005. — № 2. — С. 29–76.
4. Якиманская И. С. Принципы построения образовательных программ и личностное развитие учащихся / И. С. Якиманская // Вопросы психологии. — 1999. — № 3. — С. 39–47.

Наталія ХЛОПІК

ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

У статті розглядаються питання формування інформаційної культури школярів у процесі вивчення природничих дисциплін. Подано визначення поняття «інформаційна культура» та її складові, виділено принципи формування інформаційних умінь учнів.

Формуванню інформаційної культури учнів як важливого чинника навчальної діяльності сприяє впровадження інформаційних технологій у навчальний процес загальноосвітньої школи. Це впливає на підготовку учнів до знаходження свого місця в сучасному інформаційному суспільстві, зростання в них інтересу до вивчення різних дисциплін, краще засвоєння змісту