

3. *Логвиненко В.Г.* Пізнавальна самостійність студентів вузів: стан проблеми. Проблема інженерно-педагогічної освіти // Збірник наукових праць. Випуск 5. — Харків УПА, 2003. — С.347-356.
4. *Бендера І.М.* Наскрізне дипломне проектування — це робота на кінцевий результат // Наукові записки: серія “Педагогічні науки”. — Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. Винниченка, 2003. — Вип. 51, ч. 2. — С.129-134.
5. *Бендера І.М.* Організація навчального процесу на принципах наскрізності при підготовці інженерів-педагогів в галузі механізації для аграрних закладів професійної освіти. Проблеми інженерно-педагогічної освіти // Збірник наукових праць. Випуск 5. — Харків УПА, 2003. — С.299-307.
6. *Бендера І.* Організація самостійної роботи майбутніх інженерів-механіків сільського господарства: принцип наскрізності // Неперервна професійна освіта. Теорія і практика: науково-методичний журнал. — К., 2003. — Випуск 2. — С.133-144.

Отримано: 23.04.2004.

УДК 378.147:53

І.Т.Богданов

Бердянський державний педагогічний університет

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МОДУЛЬНОЇ ПОБУДОВИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВИЩІЙ ПЕДАГОГІЧНІЙ ШКОЛІ

У статті розглянуто теоретичні та методологічні засади модульної побудови навчального процесу. Досліджене питання проектування цілей, навчального змісту, методологічного забезпечення модуля. Виділено відповідні етапи та рівні організації навчального процесу.

The theoretical and methodological basis of modul structure of teaching proctss are examined in this article. The questions of projecting of purposes of teaching content and metodological ensuring of modul are researched. The appropriate steps and levels of organization of teaching process are allotted.

Прямуювання України до Болонського процесу, вимоги держави й суспільства щодо якості підготовки фахівців вищої педагогічної школи, стрімке збільшення навчального матеріалу з одночасними тенденціями зменшення часу на його вивчення вимагає пошуку шляхів інтенсифікації процесу навчання. Одним із можливих шляхів вирішення цієї проблеми є використання інноваційних технологій навчання, зокрема модульної технології. Слід відзначити, що ця технологія досить широко досліджується й використовується в останній час, зокрема в роботах П.С.Атаманчука, О.І.Іваницького, П.І.Самойленка, О.В.Сергєєва, В.П.Сергієнка, М.І.Шута та інших. Проте, залишається цілий ряд проблем, які не знайшли повного вирішення, зокрема проблема проектування цілей, навчального змісту, методологічного забезпечення модуля при організації навчання загальної фізики та дисциплін загальнотехнічного циклу у вищих педагогічних навчальних закладах. У пропонуваній статті ми викладаємо свій погляд на розв'язок зазначених питань.

Розробка цілей навчального модуля — відповідальна процедура. Часто зниження якості навчання викликане первинно невірною або неточною постановкою цілей. Проектування на цій стадії здійснюється в два етапи: на першому визначаються провідні цілі наступного навчання, чим реалізується генералізація цілей, а на другому — проводиться диференціація цілей, встановлюється послідовність їх реалізації. Генералізація цілей необхідна насамперед для виявлення того головного, що ми хочемо досягти шляхом реалізації того чи іншого модуля. Проектування розпочинається з визначення потреби в створенні конкретного модуля. Найчастіше вона, продиктована реальним станом якості підготовки студентів, відображає необхідність удосконалення змісту й організації процесу навчання. У випадку модульної побудови процесу навчання найбільш, на наш погляд, підходить останній спосіб. Відповідно генералізовані цілі навчального модуля — це визначальні якості особи, що формуються в сучасному вищому педагогічному навчальному закладі.

Дійсно, практичне втілення виділених цілей передбачає певну організацію процесу навчання. Модульна організація процесу навчання має місце там, де множина навчальних (інформаційних і операційних) компонентів об'єднана за своїми цілями та реальним

змістом. Причому не довільно, а точно визначено, оскільки тут ми маємо справу з набором взаємозв'язаних блоків, що відрізняються своїм складом, структурою і цільовим призначенням.

Диференціація (перегрупування) раніше виділених цілей практично необхідна, бо вона, по суті, визначає загальну компоновку змісту модуля, загальну послідовність його реалізації. Таким чином, якщо генералізація цілей навчального модуля співвідноситься з певним його змістом, то диференціація — переважно з модульною організацією процесу навчання. Диференціація цілей здійснюється досить просто: цілі об'єднуються в групи “під блоки” таким чином, щоб відповідати цільовим функціям основних блоків навчального модуля. Цим визначається логіка побудови всього модуля, конкретизуються проміжні завдання для досягнення кінцевої цілі.

Далі проводиться загальне компоновання модульного навчання. Працюючи над компоновкою, слід виходити з цілісного змісту створюваного модуля. При цьому корисно розрізняти послідовність розгортання процесу навчання, розглядати його як наступне проходження деяких вузлів, що визначають навчальний зміст модуля. Саме “вузол” і “послідовність” — основні характеристики для загальної компоновки модуля. Є ще одна характеристика, яку необхідно врахувати, — це “витрати часу” на реалізацію всього модуля і його фрагментів. Дамо стислі пояснення.

Під **вузлом** розуміється сукупність різномірних навчальних компонентів, що характеризуються тісним системоутворюючим зв'язком. У рамках такого вузла компоненти зазнають значних перетворень: вони ущільнюються, укрупнюються, уніфікуються. Вузли можуть мати форму: предметно-образну (представницьку), понятійну, світоглядну, діяльнісну, концептуальну.

Предметно-образна форма пов'язана із створенням цілісних уявлень про соціальну, природну (природничу) і виробничо-технічну сфери об'єктивної дійсності. Реалізація такого вузла передбачає виявлення і опис об'єктів на основі спеціально організованих спостережень, експериментів і вимірювань. Вузол має **понятійну форму** при роботі над комплексним (узагальненим) поняттям. Ця форма є визначальною при засвоєнні студентами складних фундаментальних по-

нять, при обговоренні гіпотез, суперечностей, закономірностей, при систематизації понять у вигляді розділів теорій, що вивчалися і т. ін. Зокрема, наочним виявленням такого вузла є синтез суспільно-гуманітарних, природничонаукових і технічних знань, коли на основі узагальнення сутнісних сторін, зв'язків і відношень формуються політехнічні знання про той чи інший об'єкт [3].

Світоглядна форма. При ній відбувається об'єднання різних сукупностей наукових фактів, гіпотез, законів і теорій для розкриття єдиної наукової картини світу, для узагальнення досягнень світової культури і суспільної практики. Система наукових знань про природу, суспільство і мислення людини визначає змістовну сторону наукового світогляду. Знання включаються до структури світогляду лише тоді, коли вони засвоєні як система, в якій фактичні та теоретичні предметні знання концентруються, систематизуються навколо основоположних ідей, теорій, законів, принципів. Результатом такої інтеграції є світоглядні ідеї, судження й узагальнення, що відображають рівень розуміння навколишнього світу і місця людини в ньому, а також ставлення людини до світу [2].

Діяльнісна форма вузла має місце в тому випадку, якщо в процесі навчання здійснюється об'єднання різних видів діяльності (пізнавальної, естетичної та ін.) або ж їх окремих компонентів [1].

Концептуальна форма передбачає об'єднання таких світоглядних, теоретико- і практико-пізнавальних компонентів, сукупність яких регулює поведінку студентів у багатогранних і складних динамічних умовах життєдіяльності. При цьому виникає найбільш глибокий тип взаємозв'язків, уявлень, понять, принципів, методів і прийомів; таких форм мислення, як вибір, прийняття рішень, оцінки, цінності, норми. Вироблення концепції (загального плану і програми) діяльності характерне для навчальної праці студентів, коли доводиться виділяти, узагальнювати й інтерпретувати принципи, прийоми і способи пізнавальної діяльності стосовно швидкозмінних умов навчальної діяльності [5; 6].

Слід зазначити, що в чистому, "рафінованому" вигляді названі форми зустрічаються досить рідко. Всі вони знаходяться в суттєвих перетинах і взаємодоповненнях. Разом з тим таке розмежування цілком правомірне, бо проведене за домінуючою ознакою. У ході компоновки навчального змісту вузли виділяються в точній відповідності з раніш проведеним групуванням цілей навчального модуля.

Послідовність при модульній організації процесу навчання — це сукупність послідовно розміщених вузлів (концентрацій взаємодіючих компонентів). Послідовність вузлів визначає тим самим поступовий розвиток цілісності, стадії переходу процесу навчання від одного якісного стану до іншого, динаміку відношення частини і цілого. При цьому слід мати на увазі, що сутність розвитку дидактичного процесу як системи полягає в тому, щоб у результаті переходу до нового стану процес успішніше виконував свою головну функцію — формування особистості в цілому. Опис послідовної зміни станів і етапів процесу навчання необхідно проводити з урахуванням чинника часу, оскільки проміжки, через які реалізуються вузли, можуть суттєво вплинути на його цілісність.

Після того, як визначені цілі модульного навчання, проведена загальна компоновка його змісту (у вигляді сукупності вузлів і послідовності її реалізації), необхідно виконати найбільш складну частину роботи — структурувати процес навчання на рівні інформаційних і операційних компонентів. Відповідно розробки навчального змісту проводяться в два етапи, які передбачають послідовне інформаційне наповнення навчального модуля. Розглянемо кожний етап.

Етап 1. Інформаційне наповнення модуля

Загальна схема проектування навчального модуля має такий вигляд:

1. Виявлення складу вузлів, які визначають загальну компоновку навчального змісту модуля.
2. Визначення структури інформаційних навчальних компонентів у вузлах.
3. Виявлення складу базисних зв'язків інформаційних навчальних компонентів (визначення структури об'єкта, що вивчається).

Наповнення модуля інформаційними компонентами розпочинається з визначення компонентного складу і структури тих вузлів, що були виділені при загальній компоновці навчального процесу. При цьому зміст кожного вузла розробляється з урахуванням особливостей конкретної предметної галузі.

Наступний крок проектування пов'язаний з визначенням головних ліній для оволодіння вже виділеною сукупністю інформаційних навчальних компонентів. Необхідно, зокрема, знайти взаємозв'язок і виявити взаємообумовленість навчальних компонентів, провести їх фільтрацію, усунути надлишкову і ввести інформацію, якої не вистачає. Досягається це насамперед за рахунок виділення в об'єкті (предметі, явищі, процесі), що вивчається, деякої вихідної сукупності базисних відношень.

Відношення об'єктів згідно з матеріалістичною гносеологією є необхідним моментом і однією з форм загального зв'язку в природі, суспільстві і мисленні. Ці відношення дуже багатогранні. Осць лише деякі з них: рід і вид; частина і ціле; структура і функція; склад і властивості; причина і наслідок; стійкість і змінність; аргумент і функція; проходження в часі; організація і поведінка тощо.

Для модульної організації процесу навчання важливо виділити насамперед ті базисні відношення, які створюють необхідну основу для самостійної організації студентів у навчальному процесі. Тому зрозуміло, що головна відмінна ознака базисних відношень — це їх системоутворюючий характер, тобто здатність описувати структуру об'єкта, що вивчається, в цілісному вигляді. Такі базисні відношення повинні відобразити основні зв'язки і залежність фактів, властивостей, параметрів в об'єкті, що вивчається. Саме об'єктивні закономірні зв'язки і відношення повинні відтворюватися при оволодінні певними поняттями, уявленнями, судженнями, тими чи іншими способами дії, структурами діяльності і т. ін.

Етап II. Операційне наповнення модуля

Основна задача цього етапу проектування полягає в побудові операційної моделі навчальної діяльності. У зв'язку з цим виникає важливе питання про переведення понять, уявлень, суджень, практичних уявлень — всього того, що складає зміст інформаційних навчальних компонентів у певну систему пізнавальних чи практичних дій. Загальна схема проектування така:

1. Визначення складу навчальних перешкод для оволодіння структурою заданого об'єкта.
2. Визначення складу та структури операційних навчальних компонентів (дій з подолання навчальних перешкод).
3. Формування цілі операційної моделі навчальної діяльності.

Як вже було показано, оволодіння тим чи іншим об'єктом пов'язане з розпізнаванням і перетворенням у ньому базових відношень. Насамперед з ними зустрічаються студенти, коли осмислюють сутнісні сторони об'єкта, коли виробляють план або алгоритм діяльності. Оперування базовими відношеннями — справа, як правило, непроста і вимагає від студентів певних зусиль. Дійсно, що б не вивчалось, якими б об'єктами

студенти не оволодівали у практичному або ж теоретичному відношенні, все в кінцевому рахунку зводиться до подолання якихось перешкод, труднощів. Розгортання будь-якої навчальної діяльності зумовлене виключно саморухом, подоланням деякої сукупності навчальних перешкод. Основний спосіб викликати внутрішню рушійну силу навчального процесу і розвинути розумові морально-вольові сили студентів полягає у визначенні ступеня і характеру труднощів у навчальному процесі. Навчальні перешкоди за своєю суттю — це ті ж суперечності, перед якими студенти були поставлені при виконанні того чи іншого завдання. Долаючи навчальні, комунікативні та інші перешкоди, студенти набувають відповідного досвіду діяльності.

Виявлення, осмислення і перетворення базисних відношень у кожному більш-менш складному об'єкті пов'язані з подоланням певного набору типових перешкод. Зрозуміло, що далеко не кожна суперечність і перешкода можуть бути студентіві "під силу", як, зрештою, і зворотне — викликати необхідні труднощі. Треба пам'ятати й інше, що надлишок навчальних перешкод неминуче утруднить діяльність студентів, а недостатність не забезпечує активність сприйняття і належне засвоєння навчального матеріалу. Виявити перешкоди, вірно відібрати з них найбільш типові і першочергові — відповідальна задача проектування змісту навчального модуля. Її можна вирішити по-різному: ґрунтуючись на власному досвіді викладача, залучаючи експертів і методистів-дослідників, психологів, найбільш компетентних викладачів-новаторів; використовуючи різноманітні діагностичні (наприклад, тестові) методики.

Як бачимо, перешкоди у встановленні базисних відношень в об'єкті, який вивчається, певним чином указують на той обов'язковий мінімум дій, які повинні бути введені в операційну модель навчальної діяльності. Знаючи інформаційні навчальні компоненти і базисні відношення між ними, можна приступити до складання переліку типових перешкод у їх встановленні, а потім уже на цій основі визначити необхідний склад операційних навчальних компонентів, якими повинен володіти кожен студент. Стосовно ж самої операційної моделі навчальної діяльності, то її можна подати у вигляді ланцюжка навчальних перешкод для оволодіння конкретним об'єктом, коли визначена загальна послідовність подолання навчальних перешкод.

Навчальний модуль має бути цілісною системою навчальної діяльності. Досягається це за рахунок інформаційного та операційного накопичення модуля. Щоб привести навчальну діяльність в рух, "оживити" її, надати всім етапам необхідної динаміки та ритмічності, необхідні відповідні організаційно-методичні компоненти, а, отже, вимагається і відповідне організаційно-методичне накопичення модуля.

Таким чином, зовсім недостатньо визначити лише навчальний зміст навчального модуля. Вкрай необхідно ще розробити його організаційно-методичне забезпечення, створити для кожного студента ефективну модель самоуправління навчальною діяльністю. Дана стадія проектування втілюється за такою схемою:

Етап 1. Побудова варіативних схем для опрацювання навчального змісту модуля при різному рівні навченості.

Етап 2. Визначення складу організаційно-методичних компонентів, які максимально полегшують орієнтування студентів у навчальному матеріалі.

Етап 3. Узгодження інформаційних і операційних навчальних компонентів між собою на базі організаційно-методичних компонентів.

Етап 4. Формування моделей самоуправління навчальною діяльністю, яка реалізується поетапно в кожному блоці навчального модуля.

Запропонована схема орієнтується на попереднє виявлення рівнів навченості учнів з тим, щоб з їх ура-

хуванням побудувати різні варіанти проходження модуля. Ми виділяємо і рекомендуємо дотримуватись чотирьох рівнів [2; 4; 7]:

Перший рівень — просте відтворення, репродукція знань. Студенти відтворюють знання відповідно до поставлених запитань, але зустрічають труднощі при спробі самостійно застосувати їх для розв'язання практичних і навчальних завдань. Але застосувати це знання до розв'язку навіть найпростіших задач вони не в змозі.

Другий рівень — застосування в стандартних ситуаціях. Знання, способи дії використовуються студентами свідомо, аналітично, але переважно однозначно, тобто в межах уже знайомої навчальної ситуації.

Третій рівень — застосування в так званих нестандартних ситуаціях. Студенти самостійно застосовують знання у змінній ситуації, що, як правило, пов'язано з переструктуруванням знань відповідно до поставлених задач.

Четвертий рівень — творче застосування. Студенти вільно користуються знаннями для вироблення нових, нетривіальних і нестандартних підходів і способів розв'язання практичних і навчальних задач.

Кожному з прийнятих рівнів навченості відповідає свій варіант проходження студентами змісту модуля. Відмінність варіантів забезпечується не тільки своїм власним вибором навчальних компонентів, але ще й рівнем їх проблемності. Подамо три можливих варіанти проходження модуля, зорієнтованих на різні рівні навченості.

Першому рівню відповідає варіант з розширеним набором навчальних перешкод, коли проробка навчального матеріалу здійснюється шляхом дотримання наступності в переході від репродуктивних прийомів до продуктивних.

Другому рівню відповідає варіант з таким спектром навчальних перешкод, коли засвоєння навчального матеріалу вимагає від студента застосування репродуктивних і продуктивних прийомів у їх поєднанні, при цьому останні значно переважають.

Третью рівневі відповідає варіант з набором навчальних перешкод, коли студент за допомогою нетривіальних і нестандартних завдань і задач підвищеної складності і труднощі зорієнтований на творче опанування навчального матеріалу.

При **четвертому рівні** навченості даний модуль не обов'язковий. Вирішальне значення для організації процесу навчання на доступному для студентів рівні має обґрунтований підбір організаційно-методичних компонентів. Ці компоненти підбираються з таким розрахунком, щоб вони: **по-перше**, задавали цілі, заради яких здійснюється діяльність студентів, активно впливали на їх мотиваційну сферу; **по-друге**, регламентували зміст, характер, обсяг і спрямованість виконуваної студентом діяльності з урахуванням цілей навчання і рівня навченості; **по-третє**, давали вихідну, поточну і підсумкову інформацію про якість діяльності для внесення відповідних коректив у процесі навчання.

У статті ми запропонували свій погляд на проблему обґрунтування теоретичних та методологічних засад модульної побудови навчального процесу, а саме проектування цілей, навчального змісту та методологічного забезпечення модуля, виділили відповідні етапи та рівні навчання. Перспективу дослідження ми вбачаємо у більш широкому використанні сучасних інформаційних технологій при модульній побудові навчального процесу, розробці відповідних електронних підручників, посібників тощо.

Список використаних джерел:

1. Атанов Г.А. Деятельностный подход в обучении. — Донецк: "ЕАИ-пресс", 2001. — 160 с.

2. Бондар В.І. Модульно-рейтингова технологія вивчення навчальної дисципліни (на матеріалі дидактики). — К.: НПУ, 1999. — 49 с.
3. Будний Б.Є. Формування фундаментальних фізичних понять (теоретичні основи). — К.: ВТОВ "А.С.К.", 1996. — 128 с.
4. Гуз К.Ж. Державний стандарт природничонаукової освіти з огляду на її цілісність // Педагогіка і психологія. — 2000. — №3. — С.29-36.
5. Концептуальні засади демократизації та реформування освіти в Україні: педагогічні концепції. — К.: Школяр, 1997. — 148 с.
6. Концепція педагогічної освіти. — К.: ІЗМН, 1998. — 20 с.
7. Назарев В.М. Оцінювання навчальної діяльності за модульно-рейтинговою технологією навчання // Педагогіка і психологія. — 2000. — № 3. — С.84-88.

Отримано: 14.06.2004.

УДК 537.8(07)

Л.А.Булавін, П.П.Чолпан, В.М.Ящук

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ДЕРЖАВНІ ОСВІТНІ СТАНДАРТИ — ОСНОВА БЕЗПЕРЕРВНОЇ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

В зв'язку з постійним оновленням знань нині постає необхідність освіти впродовж життя. Безперервна фізична освіта забезпечується в нашій країні інституційованими формами навчання для одержання середньої і вищої освіти відповідно до нині діючих Державних освітніх стандартів та післявузівської освітою, яка вимагає більш повного нормативно-правового та науково-методичного обґрунтування.

The continuous renovation of knowledge in our days causes the necessity of education during all the life. The permanent physical education is provided in our country by the institutional forms of study for obtaining secondary and higher education according to the acting state education standards; as well as by post-university education, requiring more complete normative-legal and scientific-methodical basing.

В ХХІ столітті людство від змагання в області техніки переходить до змагання в області ідей і знань, тому *безперервна освіта* стає необхідною умовою успіху. Формування високорозвинутої системи освіти можливе лише при використанні *новітніх інформаційних технологій*, комп'ютерів і комп'ютерних систем. На основі комп'ютерів появляється можливість створення систем *дистанційного навчання*, яке дозволяє проводити навчання без відриву від виробничої діяльності.

Державна політика у галузі освіти, згідно з проектом "Національної доктрини розвитку освіти в Україні у ХХІ столітті" Міністерства освіти і науки України, здійснюються з урахуванням світових тенденцій розвитку безперервної освіти — освіти впродовж життя — відповідно до соціально-економічних, технологічних та соціально-культурних змін [1].

Концептуальною основою навчання фізики має стати формування особистості, що живе і працює в світі техніки і складних технологій, а не лише носія певної суми знань, що розвиток змісту і організація процесу навчання повинні здійснюватися на основі діяльнісного підходу і гуманітаризації процесу навчання, що в методиці повинен бути здійснений кардинальний перехід до діяльнісного підходу, спрямованого не лише на засвоєння знань, але й на способи цього засвоєння, на зразки та способи мислення і діяльності, на розвиток пізнавальних і творчих здібностей учнів і студентів.

Загальною метою, яка постає перед навчанням фізики учнів і студентів в процесі безперервної освіти, є формування і розвиток в них наукових знань і вмінь, необхідних для розуміння явищ і процесів, які відбуваються у природі, техніці, побуті, а також для продовження освіти.

Реалізація концепції послідовного, безперервного, системного оволодіння учнями і студентами комп'ютерною грамотністю буде основою для правильної орієнтації в світі інформаційних технологій після включення їх в професійну діяльність.

1. Середня освіта

Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів подано в Державному стандарті за галузевим принципом у семи освітніх галузях: мова і література, суспільствознавство, естетична культура, математика, природознавство, технології, здоров'я і фізична культура, що є органічним продовженням змісту від-

повідних освітніх галузей Державного стандарту початкової освіти [2].

Основна школа забезпечує загальну середню освіту, що разом з початковою є фундаментом загальноосвітньої підготовки, формує в учнів готовність до вибору і реалізації шляхів подальшого здобуття освіти. Зміст освіти на цьому ступені є єдиним для всіх учнів; особистісно орієнтований підхід здійснюється через варіативність методик організації навчання залежно від пізнавальних здібностей, а також через факультативні курси.

У *старшій школі* навчання, як правило, є профільним. У зв'язку з цим зміст освіти і вимоги до його засвоєння диференціюються за трьома рівнями: *обов'язкової результати навчання*, визначені Державним стандартом, *профільний*, зміст якого визначають програми затверджені МОН, та *академічний*, за програмами якого вивчаються дисципліни, що тісно пов'язані з профільним предметом (наприклад, фізика у хіміко-біологічному профілі), а також здійснюється загальноосвітня підготовка учнів, які не визначилися щодо напрямку спеціалізації.

За Державним стандартом на природознавство відведено в інваріативній частині 910 годин на II ступінь (5-9 класи), що становить 16,7%; 455 годин на III ступінь (10-12 класи), що становить 13,0%; або 1365 годин на II і III ступені (5-12 класи), що становить 15,3% від загальної кількості годин, виділених на всі сім освітніх галузей.

Фізична компонента освітньої галузі для основної і старшої школи, яка передбачена Державним стандартом базової і повної середньої освіти, складається з таких п'яти частин: речовина і поле; рух і взаємодії; закони і закономірності фізики; фізичні методи наукового пізнання; фізичне знання в житті людини та суспільному розвитку.

Завданнями реалізації змісту освітньої галузі в *основній школі* є:

- ознайомлення учнів з науковими фактами природознавства та усвідомлення ними фундаментальних ідей природничих наук;
- оволодіння учнями понятійно-термінологічним апаратом природничих наук, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті основних законів і закономірностей, що дають змогу описати і зрозуміти перебіг природних явищ і процесів;