учителей математики), концептуально-техническую (основные методологические основы формирования готовности будущих учителей математики к проектированию учебной деятельности старшеклассников), организационно-проектировочную (компоненты готовности и дидактические условия, обеспечивающие эффективность подготовки будущих учителей математики к проектированию учебной деятельности старшеклассников), процессуально-технологическую (функции и содержательное обеспечение этапов технологии подготовки будущих учителей математики к проектированию учебной деятельности старшеклассников), контрольно-оценочную (мониторинг сформированности готовности будущих учителей математики к проектированию учебной деятельности старшеклассников и критериально-уровневый инструментарий).

Ключевые слова: подготовка, готовность, будущий учитель, педагогический университет, математика, старшеклассник, учебная деятельность, проектирование.

Zhernovnykova O. A.

DIDACTIC SYSTEM OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS
TO DESIGN LEARNING ACTIVITIES SENIOR PUPILS'

The paper theoretically grounded, based on the results of theoretical analysis of psychological and educational literature on the theory of teaching, teaching systems and considering the conceptual didactic principles of training of future mathematics teachers to design learning activities high school students, developed a didactic system for training of teachers of mathematics to design learning activities seniors, which includes following subsystems: a target, conceptual and strategic, organizational, designing, procedural and technological, control and evaluation. The target subsystem includes didactic purpose system; requirements for the training of teachers of mathematics; specific features of mathematics teaching high school students in the school. Conceptual and strategic subsystem displays basic methodological principles of formation of future mathematics teachers to design learning activities seniors. Organizational designing subsystem displays, components availability and didactic conditions that ensure the effectiveness of training future teachers of mathematics to design learning activities seniors. Procedural and technological subsystem includes functions for training of teachers of mathematics to high school students designing learning activities and meaningful steps to ensure technology for future mathematics teachers to design learning activities seniors. Testing and evaluation subsystem monitors formation of future mathematics teachers to design learning activities seniors and criterion-level tools.

Key words: preparation, readiness, future teacher, university teaching, mathematics, high school student, learning activities, design.

УДК 377.1:7+374.14 ***Козловська І. М., Білик О. С.****

ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРАТИВНИХ БЛОКІВ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

У статті обґрунтовано методики формування інтегративних блоків методів навчання у вищих технічних навчальних закладах. Проаналізовано поняття методів навчання та висвітлено ознаки їх класифікацій. Показано, що інтегративний підхід до навчання дозволяє застосовувати всі чинні методи навчання, але їх можливості значно зростають унаслідок розширення поняттєвого та збільшення кількості елементів різнопредметних знань. Обґрунтовано, що засобом ефективного використання досягнень сучасної науки в дидактичних дослідженнях є можливість комплектування інтегративних блоків методів навчання. Пропоновані інтегративні блоки когнітивних методів навчання та послідовності креативних методів є особливо ефективними у викладанні дисциплін, які формують знаннєву

*© ***Козловська І. М., Білик О. С.***

основу професійних знань і вмінь студентів.

Ключові слова: метод навчання, інтеграція, інтегративний підхід, класифікація методів навчання, інтегративний блок, вищий технічний навчальний заклад.

Методи навчання, які оптимізують провідні ланки процесу учіння, підвищують його педагогічну ефективність, скорочують витрати навчального часу, мають відповідати низці вимог, а саме «гарантують досягнення кожним студентом більш високих результатів у навчальній діяльності порівняно з традиційними системами; скорочують норми часу на аудиторну і самостійну роботу, що відводяться на вивчення тем; створюють реальні умови для самоактуалізації і самореалізації особистості; не допускають психічного і фізіологічного перевантаження тощо» [2, с. 23]. Метод навчання – одне з найскладніших понять педагогіки, а його неоднозначність зумовлює те, що науковці не дійшли єдиного розуміння і тлумачення суті цієї педагогічної категорії.

У навчально-виховному процесі значну роль відіграє добір і поєднання методів навчання та способів взаємодії викладача та студентів.

Останніми роками загострилися суперечності між вимогами до результатів навчального процесу та практикою використання традиційних методів навчання. Ці суперечності окреслюють проблему розроблення й використання методів навчання на основі принципово нових підходів, зокрема інтегративного.

У психолого-педагогічній літературі досліджувалися питання організації навчання студентів у вищих закладах освіти на засадах інтеграції (А. Беляєва, М. Берулава, С. Гончаренко, А. Данилюк, С. Клепко, І. Лар'яновський, В. Сидоренко, І. Сіняговська та ін.). За безумовної важливості цих досліджень ступінь розроблення проблеми інтеграції методів навчання у професійній освіті є недостатнім, вимагає обґрунтування її змісту та форм з урахуванням нових підходів у педагогічній науці. Ми спиралися на класифікації методів, які розробили Ю. Бабанський, А. Алексюк, Г. Ващенко, В. Краєвський, І. Лернер, М. Махмутов, В. Оконь, В. Онищук, В. Паламарчук, І. Підласий, М. Скаткін, А. Сохор та ін.

Останніми роками пропонується низка інноваційних класифікацій методів навчання, зокрема в роботах А. Хуторского [7], де пропонуються когнітивні, креативні та діяльнісні методи навчання, які слугують основою розробленої нами методики.

Метою цієї статті є висвітлення можливостей інтегративного підходу до методів навчання у професійній освіті та розроблення конкретних прикладів такого підходу.

Поняття методу навчання є складним. Незважаючи на різні визначення, можна відзначити й загальне, що зближує їх. Більшість дидактів уважають метод навчання способом організації навчально-пізнавальної діяльності студентів чи студентів. За В. Оконем [5], термін «метод» позначає шлях до істини, а етимологічно він пов'язаний зі значенням, яке має методологія або методика дослідження, пошуку істини. Часто метод навчання пов'язують зі способом подання інформації, що змінює і спрощує його зміст і призводить до нерозуміння його сутності. Метод навчання – це апробована і систематично функціональна структура діяльності вчителів і студентів, яка свідомо реалізується з метою здійснення запрограмованих змін в особистості студентів. Не всі теоретики вважають метод способом навчання. Його вважають також формою, шляхом, ходом навчання або засобом викладання.

Ефективна інтеграція методів навчання передбачає насамперед їх класифікацію, тобто поділ за тією чи іншою ознакою. Оскільки цих ознак може бути декілька, у дидактиці відомі різні класифікації (І. Лернера, М. Скаткіна, В. Онищука, Ю. Бабанського, М. Данилова, Б. Єсіпова, В. Коротова) – за: принципом зростання ступеня дослідницького підходу до навчання (догматичний, ілюстративний, евристичний, дослідницький); джерелами подання і сприйняття інформації (словесні, наочні, практичні); характером навчально-пізнавальної діяльності (інформаційно-рецептивні, репродуктивні, частково пошукові, дослідницькі); видом навчально-пізнавальної

діяльності (методи організації та здійснення, стимулювання, контролю та самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальною діяльністю тощо); організацією впорядкування навчально-пізнавальної діяльності (методи засвоєння нових знань; методи формування вмінь, навичок і застосування знань на практиці, методи перевірки та оцінювання знань і вмінь); технологічним підходом до оцінювання кожного методу на певних етапах навчально-виховного процесу.

У різних формах і на різних рівнях інтегративні методи не підривають предметної системи навчання, проте дають можливість значно розширити й варіювати його зміст. Розширений діапазон базових і цільових знань дозволяє ефективніше використати загальноприйняті методи та прийоми навчання, апробувати нові. У свою чергу методи інтеграції знань також можуть використовувати весь арсенал дидактичних методів, проте з іншим смисловим наголошенням. Серед різноманітних методів навчання доцільно відбирати ті, які об'єктивно поєднуються з ідеєю інтегрування знань. Насамперед це методи, пов'язані з джерелами подання та сприймання навчального матеріалу, які поділяються на словесні (розповідь, бесіда, лекція, пояснення), наочні (ілюстрації, плакати, фотографії, технічні засоби навчання), практичні (досліди, задачі, вправи, лабораторні, практичні та самостійні роботи, спостереження та досліди). По-друге, це логічні методи передання й відтворення інформації – індуктивні, дедуктивні, моделювання, узагальнення, конкретизація, асоціація, абстрагування. По-третє, це методи, виділені за ступенем самостійності мислення під час оволодіння знаннями, – репродуктивний, творчий, проблемно-пошуковий, оцінений.

Інтегративний підхід до навчання дозволяє застосовувати всі чинні методи навчання, але їх можливості значно зростають унаслідок розширення поняттєвого апарату та збільшення кількості елементів різнопредметних знань. Інтеграція методів передбачає органічне, динамічне поєднання методів навчання на рівні узагальненої класифікації їх зі збереженням специфіки кожного з методів. Проблему інтеграції методів потрібно вирішувати на різних рівнях – у межах окремої класифікації чи узагальненої класифікації, враховуючи динамізм структурної схеми навчального матеріалу.

Як показує наш досвід, рівень знань і умінь студентів за інтегративного підходу до використання методів навчання суттєво зростає, оскільки формується інтегративне бачення вивченого. За інтегративного підходу до вибору методів навчання слід ураховувати низку аспектів навчального процесу. При цьому слід спрямовувати діяльність конкретної інтегрованої сукупності методів на формування образного, предметного, логічного чи операційного мислення. Засобом ефективного використання досягнень сучасної науки в дидактичних дослідженнях є можливість комплектування інтегративних блоків методів навчання. Процесуальний аспект інтеграції передбачає визначення її методів і форм та виявлення їх специфіки у професійній педагогіці.

Доцільно, на наш погляд, розрізняти:

– *інтеграцію методів навчання* – поєднання різних методів на інтегративній основі як предметного, так і інтегративного змісту навчання;

– *інтегративні методи навчання*, вибрані із загальних методів навчання, які за своєю суттю узгоджуються з ідеями інтеграції;

– *методи інтеграції знань* – систему дидактичних і логічних методів для формування зінтегрованих об'єктів різних типів.

Розширений діапазон базових знань (відомих студентам на даний момент, які вони можуть використовувати) і цільових знань (які необхідно ще вивчити, до яких слід готувати студентів) у професійній школі дає можливість ефективніше використовувати загальноприйняті методи та прийоми навчання й апробувати нові. Серед різноманітних методів навчання доцільно відбирати ті, які об'єктивно поєднуються з ідеєю інтеграції знань (інтегративні методи).

Нижче наведемо приклади застосування інтегративних методів навчання (за класифікацією А. Хуторського) [7, с. 324-327].

До **когнітивних методів** навчання відносять методи:

– емпатії (уживання в стан іншого об'єкта – людини, дерева, каменя тощо);

– смислового бачення (дослідження об'єкта, його походження, будови, особливостей);

– образного бачення (емоційно-образне дослідження об'єкта, пошуки схожості);

– символічного бачення (пошук і побудова зв'язків між об'єктом і його символом, наприклад: спіраль – символ нескінченості, світло – символ добра тощо);

– евристичних запитань (містить сім ключових питань: Хто? Що? Нащо? Де? Чим? Як? Коли? (парні поєднання запитань породжують нове запитання);

– порівняння;

– евристичного спостереження;

– фактів;

– дослідження;

– конструювання понять, правил та теорій;

– гіпотез і мандрування в майбутнє;

– прогнозування (стосовно реального чи планованого процесу);

– помилок (помилка розглядається не негативно, а як джерело суперечностей, нових знань).

На основі інтегративного підходу ми групуємо ці методи в такі інтегративні блоки:

– *інтегративне бачення* (методи емпатії, смислового, образного та символічного бачення);

– *евристичне дослідження* (методи евристичних запитань, порівнянь, спостереження, аналізу фактів, емпіричного дослідження);

– *конструювання* (методи конструювання понять, правил і теорій; гіпотез, мандрування в майбутнє);

– *прогнозування* та *аналіз* (виявлення та корекція помилок).

Покажемо на конкретних прикладах можливості застосування кожного інтегративного блоку, де обрані методи використовуються в єдності. Візьмемо явище дисперсії та його природний вияв – веселку (курс фізики, розділ «Оптика»).

На початковому етапі використовуємо *блок методів інтегративного бачення явища*.

Уживання в стан явища природи як метод емпатії доповнюється методом смислового бачення: дослідження веселки, причин її походження, вивчення розмірів, форми, кольорів, особливостей тощо.

Образне бачення веселки передбачає емоційно-образне її дослідження, зокрема її описи в літературі (інтегративні зв'язки з гуманітарними дисциплінами), дослідження геометричної форми (інтегративні зв'язки з математичними дисциплінами) та прояви в природі (інтегративні зв'язки з природничими дисциплінами).

Символічне бачення передбачає пошук і побудову зв'язку між веселкою та її символами в народних повір'ях (наприклад, у трактуванні снів веселка провіщає людині велике щастя).

З *блоку евристичного дослідження* вибираємо ключові питання: Хто досліджував явище веселки і пояснив його? Чим є веселка? Навіщо проводити дослідження? Де можна побачити веселку у штучних умовах? Чим відрізняється веселка від інших оптичних явищ? Як використати явище дисперсії, що лежить в основі появи веселки? За яких умов виникає веселка? У цьому ж блоці використовуємо метод порівняння та евристичного спостереження.

Зауважимо, що тут значну роль відіграє наочність і технічні засоби навчання. Явище можна продемонструвати у кіно- чи телезапису, на фотографіях. Ефективним сучасним засобом є комп'ютерне представлення, де можна спостерігати весь «життєвий цикл» веселки – її зародження, існування і зникнення.

Метод фактів та їх дослідження дає широкі можливості студентам зібрати й узагальнити відомі факти про веселку, проаналізувати їх з погляду фізичних знань, а також запропонувати свої варіанти дослідження та використання явища дисперсії.

Інтегративний блок конструювання понять, правил і теорій логічно переводить студентів до суто фізичного розуміння явища дисперсії та її проявів у природі, використання в техніці тощо.

Наголосимо, що за таких умов можна пропонувати студентам самостійно конструювати часткову оптичну теорію (її «апробація» і порівняння з правильною теорію відбудеться у блоці аналізу, що покажемо далі).

Конструювання теорії як теоретичне узагальнення студенти можуть здійснювати різними способами. По перше – це класифікація виявлених на заданій вчителем основі. Наприклад: факти про будову веселки, факти про явища дисперсії, факти про процеси, пов'язані з явищем дисперсії, факти про взаємозв'язки між дисперсією та іншими оптичними явищами. По-друге – визначення типів позицій спостерігачів, зокрема математичний опис, образний опис, узагальнення фактів тощо. По третє, формулюються питання і проблеми, що стосуються найбільш примітивних фактів (як змінюється колір веселки, залежно від часу; як «зникає» веселка з часом).

Подальші заняття забезпечують розвиток освітнього процесу в такій послідовності теоретичних узагальнень: факти, питання про них, гіпотези відповідей, побудова теоретичної моделі, наслідки моделі, докази моделі (гіпотези), застосування моделі, зіставлення моделі з культурними аналогами.

Блок методів прогнозування стосовно реального чи технологічного процесу передбачає систему методів, які переводять інтереси студентів з суто наукового в практичний аспект проблеми (використання явища дисперсії сьогодні та можливості використання в майбутньому тощо).

Завершується цикл використання інтегративних методів *блоком аналізу*, у межах якого аналізуються зроблені в ході вивчення помилки й остаточно формується проблемний блок знань і вмінь студентів з даної теми.

Креативні методи навчання орієнтовані на створення студентами особистого освітнього продукту. Пізнання при цьому можливе, але воно відбувається «по ходу» власне творчої діяльності. Головним результатом є отримання нового продукту. Щодо креативних методів навчання ми використовуємо інтегративний підхід на якісно інших засадах.

Якщо в разі когнітивних методів навчання ми групували їх в інтегративні блоки, то в цьому випадку основна ідея полягає у *формуванні логічної послідовності методів, через яку «протягуємо» певну проблему чи явище.* Вияв інтегративного підходу полягає в тому, що всі ланки методів перебувають у тісному *взаємозв'язку*.

Наприклад, у процесі навчанні фізики креативні методи відіграють значну роль. Їх доцільно застосовувати для засвоєння *інтегрованих проблемних знань.* Так, у традиційних курсах поняття «швидкість» вивчається декілька разів, причому фрагментарно (механічний аспект у курсах механіки, потім – швидкість світла в оптиці). Зауважимо, що студенти при цьому не сприймають поняття швидкості як зміни будь-якого параметра процесу, прив'язують її в своїй уяві до механічної швидкості. Проілюструємо послідовність креативних методів навчання в контексті інтегративного підходу до вивчення поняття «швидкість» у фізиці. Креативні методи ми зінтегровуємо в пари, де перший метод виконує роль підготовчо-креативного, а другий – креативно-продуктивного.

Метод аглютинації – метод мозкового штурму. Студентам пропонується з'єднати непоєднувані в реальності якості, властивості, частини об'єктів і зобразити, скажімо, гарячу швидкість, провалля швидкості, об'єм швидкості, солодку швидкість, зелену швидкість, літаючу швидкість тощо.

Це дає можливість окреслити реальні обриси поняття, відкинути нісенітниці, сформувати нові підходи і бачення явища.

Основне завдання методу мозкового штурму – добір якнайбільшої кількості ідей через звільнення учасників обговорення від інерції мислення і стереотипів. Починається «штурм» з розминки – швидкого пошуку відповідей на питання тренувального характеру. Потім уточнюється поставлене завдання, нагадуються правила обговорення. Кожний може висловити свої ідеї, доповнити й уточнити ідеї інших. До груп прикріпляється експерт, завдання якого – фіксувати на папері ідеї, що висуваються. Для цього пропонуються питання, що вимагають нетрадиційного вирішення. Наприклад, як визначити швидкість падіння снігу чи дощу.

Зауважимо, що суттєву роль тут відіграє метод синектики, що базується на методі мозкового штурму, різного виду аналогій (словесної, образної, особистої), інверсії, асоціацій тощо. Спочатку обговорюються загальні ознаки проблеми, висуваються й відсіваються перші рішення, генеруються й розвиваються аналогії, використання аналогій для розуміння проблеми, вибираються альтернативи, шукаються нові аналогії, повертаються до проблеми. Доцільно широко використовувати аналогії – наприклад, згрупувати відомі поєднання типу «швидкість – чого» за прямими, суб'єктивними, символічними та фантастичними аналогіями.

Аналіз ознак і зв'язків, що отримуються з різних комбінацій елементів (пристроїв, процесів, ідей), застосовується як для виявлення проблем, так і для пошуку нових ідей. Метод інверсії або метод обертань використовуємо, коли стереотипні прийоми виявляються безплідними і необхідним є застосування принципово протилежного альтернативного рішення. Наприклад, швидкість певного виду транспорту намагаються збільшити через збільшення потужності двигуна, а ефективним виявляється зворотне рішення – використання принципово нових матеріалів.

Метод вигадування – метод «Якби...». Перший метод – це спосіб створення невідомого студентам раніше продукту внаслідок певних розумових дій. Метод реалізується за допомогою таких прийомів: а) заміни якостей одного об'єкта якостями іншого з метою створення нового; б) пошук властивостей об'єкта в іншому середовищі; в) зміна елемента об'єкта, що вивчається, й опис властивостей нового, зміненого об'єкта. Другий метод передбачає скласти опис або намалювати картину про те, що станеться, якщо в світі що-небудь зміниться (наприклад, швидкість світла збільшиться чи зменшиться кількаразово.

Таким чином, використання інтегративного підходу до методів навчання розвиває у студентів уяву, дозволяє краще зрозуміти, як влаштований реальний світ, взаємозв'язок його складових, фундаментальні основи різних наук. Пропоновані інтегративні блоки когнітивних методів навчання та послідовності креативних методів, які пов'язані інтегративними зв'язками, є особливо ефективними у викладанні дисциплін, які формують знаннєву основу професійних знань і вмінь студентів, їх особистісні якості та професійну культуру.

До подальших напрямів дослідження відносимо обґрунтування принципів інтеграції методів у професійній освіті, зокрема під час навчання різноциклових дисциплін у підготовці фахівця конкретного профілю.

Література:

1. Білик О. С. Педагогічні умови інтеграції методів навчання фахових дисциплін майбутніх будівельників у вищих технічних навчальних закладах освіти [Текст] : дис. … канд. пед. наук : 13.00.04 / Білик Оксана Сергіївна. – Вінниця, 2009. – 274 с.
2. Зязюн І. А. Освітня парадигма – тип культурно-історичного мислення і творчої дії суб'єктів освіти / І. А. Зязюн // Педагогіка і психологія професійної освіти: результати досліджень і перспективи : збірник наукових праць / за редакцією І. А. Зязюна та Н .Г. Ничкало. – К., 2003. – С. 15-30.

3. Козловська І. М. Інтегративний підхід до вибору та використання методів навчання у професійній освіті / І. М. Козловська, О. С. Білик // Сучасні технології вищої освіти : тези доповідей третьої Міжнародної наук.-метод. конф. (м. Одеса, 27-30 вересня 2004 р.). – Одеса, 2004. – С. 42-43.
4. Лар'яновський І. С. Інтегральний аксіологічний підхід до оцінки науково-технічної діяльності [Текст] / Ігор Сергійович Лар'яновський // Грані. – 2016. – № 3. – С. 37-42.
5. Оконь В. Введение в общую дидактику / В. Оконь. – М. : Высшая школа, 1990. – 382 с.
6. Сіняговська І. Ю. Визначення ключових понять проблеми інтеграції змісту навчальної діяльності студентів вищих педагогічних навчальних закладів / І. Ю. Сіняговська // Наукові праці Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу «Києво-Могилянська академія». – 2013. – Т. 215. – Вип. 203. – С. 28-31.
7. Хуторской А. В. Современная дидактика / А. В. Хуторский. – СПб : Питер, 2001. – 544 с.

Козловская И. М., Билык О. С.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРАТИВНЫХ БЛОКОВ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

В статье обоснована методики формирования интегративных блоков методов обучения в высших технических учебных заведениях. Проанализировано понятие методов обучения и освещены признаки их классификации. Показано, что интегративный подход к обучению позволяет применять все существующие методы обучения, но их возможности значительно возрастают в результате расширения понятийного и увеличения количества элементов разнопредметных знаний. Обосновано, что средством эффективного использования достижений современной науки в дидактических исследованиях есть возможность комплектования интегративных блоков методов обучения. Предлагаемые интегративные блоки когнитивных методов обучения и последовательности креативных методов особенно эффективны в преподавании дисциплин, формирующих основу профессиональных знаний и умений студентов.

Ключевые слова: метод обучения, интеграция, интегративный подход, классификация методов обучения, интегративный блок, высшее техническое учебное заведение.

Kozlovsky I. M., Bilyk O. S.

THE FORMING OF INTEGRATIVE BLOCK TEACHING METHODS IN HIGHER TECHNICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

The article describes integrative block teaching methods in higher technical educational institutions. The understanding of teaching methods is analyzed and the features of their classifications are defined. The integrative learning approach is shown to be applicable to higher education through the expansion of comprehension in multi-subject learning and an increasing number of studied elements. The integration of methods assumes the organic and dynamic joining of educational methods on the level of general classification, while conserving the specific features of each. It is proven that students' knowledge levels and abilities significantly increase when the integrative approach is applied, since an integrated understanding is formed. The use of modern scientific achievements in didactic research, and the possibility of complex integrative block teaching methods is substantiated. Examples of the application of integrative teaching methods, grouped into blocks: integrative vision, heuristic research, simulation design, forecasting and analysis. The application of integrative teaching methods develops student's imagination; improves the understanding of the relationship of components and training content. The proposed integrative cognitive training blocks and the creative method sequences are particularly effective in teaching; the subjects that form the basis of knowledge; of professional knowledge and skills; of students and their personal qualities and professional culture.

Key words: teaching method, integration, integrative approach, classification of teaching methods, integrative unit, higher technical school, teaching blocks, subject grouping.