

# МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Гнеса ХМЕЛЯР, Микола ЛУКАЦУК

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ

*Стаття присвячена проблемі розвитку творчих здібностей студентів-медиків. У ній розглядаються підходи до формування та розвитку творчих здібностей особистості, зокрема місце індивідуалізації та диференціації в процесі навчання хімії та біології. Визначено підходи до підбору завдань та вправ на основі ступеня вагомості навчального матеріалу та рівнів навченості студентів.*

Для успішного проходження навчально-виховного процесу важливо створити такі умови, за яких би максимально реалізувалися індивідуальні можливості особистості. Складність полягає у тому, що в коледж приходять студенти з різним рівнем навчальних досягнень, різними типами пам'яті, розвитком мислення. Тому працювати з усіма студентами однаково – неможливо. З цього випливає необхідність проектувати не одну програму дій для роботи на заняттях, а декілька, кожна з яких спрямовувалася б на певну особистість. Тому індивідуалізація та диференціація навчання є однією з умов вдосконалення навчально-виховного процесу.

**Метою статті** є з'ясування методичних підходів індивідуалізації та диференціації на заняттях з хімії та біології.

Реформування освіти спрямоване на реалізацію принципу гуманізації, переорієнтацію навчального процесу з інформативної форми на індивідуально-диференційовану. Диференційоване навчання, за С. Гончаренком [6], полягає у розподілі навчальних планів і програм. За поданням О. Корсакової [7], індивідуалізація навчання передбачає вибір методів, темпів навчання на основі врахування індивідуальних особливостей, а диференціація навчання є втіленням індивідуалізації. Тому у формуванні творчих здібностей особистості значну роль відіграє застосування принципів диференціації і індивідуалізації навчання. Дослідники виділяють два види диференціації: зовнішня (типи навчальних закладів) і внутрішня (рівнева). Ми вважаємо, що найбільш перспективна і ефективна – рівнева диференціація, яка базується на особистісно-орієнтованому підході до навчального процесу. Ми розуміємо рівневу диференціацію як сукупність форм, методів та засобів навчання, що використовуються для забезпечення студентами різного рівня знань при врахуванні їх індивідуальних особливостей. Модульна та інформаційно-комунікаційна технології забезпечують ці процеси.

Основними методичними підходами до здійснення диференційованого навчання ми обрали:

- поєднання індивідуальних та колективних методів навчальної роботи;
- доведення до студентів рівня обов'язкових результатів з предмета; знання обов'язкових вимог допомагає студентам усвідомити власні можливості у досягненні більш високих результатів;
- орієнтація контролю на визначення рівня навчальних досягнень.

Ми врахували, що для диференційованого навчання необхідне створення певного методичного забезпечення, в структурі якого наявні різні навчальні технології, в тому числі новітні.

Розподіл завдань за рівнем складності для кожного студента дозволяє індивідуалізувати процес навчання – вчити кожного, максимально використовуючи час. Вважаємо, що диференційовані завдання повинні відрізнятися не тільки обсягом і змістом, що відповідає

визначеній темі, розділу навчального матеріалу, але й містити питання і завдання на повторення залежно від того, який характер діяльності за їх допомогою потрібно організувати.

Для більш ефективного засвоєння навчального матеріалу ми розробили дидактичні матеріали, алгоритми виконання основних хімічних завдань, тестові завдання. Під час їх розробки використовували досвід В. Беспалька [3], О. Корсакової [7], Л. Романишиної [10; 11].

Диференціацію проводили за змістом, рівнем знань на основі використання прийомів розумової діяльності. Для більш чіткого розподілу матеріалу варіанти завдань до вищевказаних занять розподілили за ступенями різної значущості:

I ступінь – навчальний матеріал є змістом розділів, що визначається програмою;

II ступінь – закони, теорії, закономірності, що становлять основу вивчення предмета;

III ступінь – навчальний матеріал, необхідний для встановлення типу використання взаємозв'язку між явищами, класами різних сполук, різними хімічними елементами, закономірностями змін їх хімічних властивостей.

Вважаємо, що обов'язковим для засвоєння є матеріал II ступеня значущості, тому що в його складі наявні фундаментальні знання для вивчення предмета.

У курсі хімії, як і в курсах предметів природничо-математичного циклу, передбачені задачі. За своїм характером задачі можуть бути такими:

- типові розрахункові задачі, завжди є на початковій стадії навчання.
- експериментальні задачі, де студенти демонструють свої знання, вміння та навички під час проведення дослідів;
- аналітичні – задачі, які вимагають переосмислення відомих алгоритмів розв'язку відповідно до аналізу конкретних умов;
- творчі – це пошукові задачі, що вимагають знаходження нових способів розв'язку, вміння вести пошук у різних напрямках; такі задачі ми зараховуємо до II рівня складності.

Після того, як студент усвідомив розв'язання творчої задачі, зафіксував її у вигляді схеми, готової до використання, задача для нього стає типовою. Великого значення ми надаємо завданням, які сприяють удосконаленню знань і виробленню вмінь використовувати їх. Такими завданнями вважаємо вправи, що складаються з аналогічних завдань, та диференційовані індивідуальні завдання з наростаючою складністю. Наші дослідження довели, що диференційовані завдання необхідно застосовувати не під час первинного вивчення навчального матеріалу, а в процесі вдосконалення знань і вироблення умінь. Саме тоді виявляються індивідуальні особливості студента в навчальній діяльності. Формування творчих здібностей за допомогою диференційованих завдань буде реалізовано більшою мірою, якщо під час роботи враховувати індивідуальні особливості студентів, які базуються на особливостях нервової системи, стосовно різних видів навчальної діяльності. На це звертали увагу В. Алфімов [1], П. Блонський [4], В. Роменець [12]. Для диференціації контролю використовуємо класифікацію за рівнями знань В. Беспалька [3]: I рівень – розпізнавання; II – відтворення; III – застосування (типові ситуації); IV – творчість (нетипові ситуації).

Серед інноваційних технологій для підвищення якості навчального процесу ми обрали кредитно-модульну. У ході аналізу результатів роботи за кредитно-модульною технологією навчання [2; 3; 10] були визначені позитивні моменти рейтингового обліку знань, що дає можливість більш об'єктивно оцінити студента. Врахування видів навчальної діяльності, що забезпечується за рахунок різноманітних типів, методів та засобів контролю, зводить до мінімуму суб'єктивний підхід до оцінювання знань студента, дозволяє використовувати різні види контролю, що є стимулом для підвищення його навчального рівня.

У процесі вивчення хімії та біології ми використовуємо вступний, поточний і підсумковий типи контролю знань. Оскільки поточний контроль охоплює найбільший відрізок часу навчального процесу, то на певних етапах навчання ми виділяємо такі його види: модульний, експериментальний, тренувальний, індивідуальний, тематичний. Основне завдання, яке ставимо перед поточним контролем, – забезпечити системність у роботі над програмним матеріалом, сприяти підвищенню рівня знань, виявити прогалини у знаннях студентів, вчасно провести корекцію навчального процесу.

Контроль охоплює всі форми занять. Його проведення забезпечується методами контролю (усний, письмовий, тестовий, практичний, ігровий), формами (індивідуальний,

груповий) і засобами (тести, індивідуальні завдання, довгострокові завдання).

За результатами виконання диференційованих завдань робимо висновки про рівень володіння студентів пізнавальними операціями, спроможність підготувати індивідуальні завдання відповідного рівня складності. Отже, відбувається самодиференціювання навчальних досягнень студентів, що стимулює їх до активної діяльності в навчальному процесі і сприяє розвитку творчих здібностей.

Диференційований підхід до кожного студента передбачає таке розуміння індивідуалізації навчання, яке полягає у плануванні рівня обов'язкових результатів і на цій основі вищих рівнів оволодіння навчальним матеріалом.

На заняттях тематичного оцінювання використовуємо єдині контролюючі диференційовані завдання з урахуванням загальних для всіх студентів вимог до якості набутих знань та вироблених умінь і навичок. Коли ж студенти не змогли впоратися з вибраним рівнем (чи завданням рівня), їм надається своєчасна допомога. У такому разі, залежно від прогалин в знаннях, студентам пропонуємо індивідуально-диференційовані завдання, які охоплюють запитання на повторення, аналогічно прямі та обернені задачі, а також задачі, де передбачено лише перенесення знань і вмінь (рівень відтворення). Така індивідуальна допомога сприяє виявленню знань і вмінь, а також розвитку здібностей.

Використовуючи досвід Л. Романишиної [10], навчальний матеріал опрацьовуємо зі студентами на різних типах занять з урахуванням їх можливостей. Кожному зі них надаються можливості вибору напрямку пізнавальної діяльності, рівня засвоєння навчального матеріалу. Тому доцільно поєднувати класну фронтальну, групову та індивідуальні форми занять.

Інтегративне поєднання інформаційно-комунікаційних технологій з конкретною організацією навчального процесу, на нашу думку, забезпечує формування творчої особистості. Методологія діяльнісного підходу до навчання дає можливість представити процес навчання як чітко сплановану систему засвоєння студентами певних видів діяльності.

Опрацювання науково-методичних джерел дало змогу констатувати, що пошуки оптимальних шляхів навчання студентів медичного коледжу, розвитку їх творчих можливостей були в центрі уваги педагогічної науки, про що свідчать численні дослідження з цього питання [3; 4; 5; 8], які не втратили своєї актуальності і на сучасному етапі.

Використовуємо запропоновані Ю. Чабанським [2] етапи дій викладача у підготовці до заняття: формування завдання навчання; відбір і конкретизація змісту, форм організації і методів навчання відповідно до плану навчання. Ефективність методів, форм і засобів навчання оцінюємо за такими критеріями: обсяг і міцність засвоєння знань; час, затрачений на їх набуття; ступінь розвитку вмінь робити висновки і приймати науково обґрунтовані рішення в умовах невизначеності; вміння відстояти свою точку зору, користуватися сучасною науковою інформацією, економічно і достатньо повно сприймати її, переробляти і передавати для оптимального використання у творчій діяльності; наявність творчих, винахідницьких навичок; вміння знаходити шляхи удосконалення своєї діяльності; пропонувати цінні та корисні ідеї. Для фіксації цих показників проводимо облік у спеціальних зошитах, де реєструємо: рівень знань, умінь і навичок, сформованих у студента; навчальні операції, здійснені ним; допущені помилки та шляхи їх усунення.

Значну увагу ми приділяли вивченню індивідуальних особливостей студентів, і в першу чергу – їх типології. Беручи до уваги напрацювання М. Мурачковського [9], ми розподілили студентів на типи:

I тип – студенти з високою здатністю до засвоєння знань та якістю самоорганізації;

II тип – високий рівень навченості, але формально ставляться до занять;

III тип – це студенти з невисоким рівнем навченості;

IV тип – студенти, що відчують труднощі у засвоєнні знань, у них відсутній інтерес до навчання.

Під час добору завдань і вправ ми взяли до уваги чотири рівні навченості, які виокремлено В. Безпальком [3]. Одночасно врахували ступінь різної вагомості матеріалу з курсу хімії:

I ступінь – навчальний матеріал відповідає змісту розділів, що вивчаються за програмою;

II ступінь – закони, теорії, закономірності, що становлять основу вивчення предмета;

III ступінь – матеріал, необхідний для встановлення та використання взаємозв'язку між класами різних сполук, закономірностями проходження хімічних процесів.

До завдань першого рівня ми внесли запитання, які заохочують до вивчення хімії та біології. Це запитання не тільки на розпізнавання, але й на допитливість в межах можливої їх реалізації.

Наприклад:

а) у двох банках без етикеток містяться кальцій оксид і купрум (II) оксид. У котрій із банок міститься купрум (II) оксид?

Для вирішення цього завдання треба знати, що купрум (II) оксид має чорний колір, тобто достатньо актуалізувати один факт, і, якщо студент не використовує його, це свідчить про недостатню його орієнтацію у навчальному матеріалі і відповідно наявний початковий рівень творчих здібностей.

б) зазначте, ознаки подібності і різниці спори та пилкового зерна.

Для обґрунтування відповіді на це запитання не достатньо вказати, які ознаки характерні для спори та пилкового зерна. Більшість студентів саме так дає відповідь на це завдання. Це вказує, що навчальний матеріал вони засвоїли, але не вироблене вміння порівнювати (початковий рівень сформованості творчих здібностей). Частина студентів вказує подібні та відмінні ознаки (середній рівень). І тільки деякі їх обґрунтовують (достатній та високий рівень сформованості творчих здібностей).

Якщо для виконання завдання використовується декілька елементів знань, то у завданні відображено взаємозв'язок базових понять, законів, явищ, тому зараховуємо їх до II рівня. Виконання такого завдання свідчить про вміння відтворювати інформацію, здатність до часткового аналізу, систематизацію спроб зробити висновок, узагальнення, що свідчить про середній рівень навченості.

Коли в завданні спостерігаємо взаємозв'язок різнохарактерних явищ, або між ними необхідно встановити взаємозв'язок, або відображено зв'язок явищ, які студентам відомі частково, або завдання має недостатню кількість даних, ми зараховуємо його до III чи IV рівня сформованості творчих здібностей.

Виконання завдання на 70-80% свідчить, що здатність встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, аналізувати, синтезувати, комбінувати розвинені у студентів на достатньому рівні. Високий рівень сформованості творчих здібностей визначаємо за умови виконання завдань повністю, якщо думку викладено в логічній послідовності, використані вміння здійснювати аналіз, синтез, спостерігається чіткість у виконанні.

Для формування різних видів здібностей використовуємо різні види завдань: тести, завдання за зразком, конструювання, виявлення протиріч, суперечностей, встановлення взаємозв'язку між властивостями та будовою.

Пропоновані завдання підпорядковані таким вимогам:

- відповідають рівню розвитку студента;
- сприяють формуванню творчих здібностей;
- базуються на використанні різних способів навчально-пізнавальної діяльності;
- враховують внутрішньо- та міжпредметні зв'язки;
- підвищують рівень навченості.

Кожен предмет має свою специфіку, що впливає на методи викладання і організації навчальної діяльності студентів. У цьому ракурсі природничі предмети є винятком. У викладанні хімії і біології є багато спільного. Наприклад:

У змісті курсу хімії значна увага приділяється вивченню теоретичного матеріалу («Періодичний закон і періодична система. Будова атома. Хімічний зв'язок»). Відтак важливим є вміння студента аналізувати, систематизувати, узагальнювати, робити висновки. Під час формування таких здібностей розумова діяльність повинна бути спрямована на: виявлення спільних і специфічних властивостей для речовин чи явищ; встановлення ознак специфічності у будові речовин (взаємозв'язок будови і властивостей); узагальнення зробленого висновку.

Основні методичні підходи індивідуалізації та диференціації навчання реалізуються за такими напрямками:

- вивчення рівня навчальних досягнень особистості кожного студента та на основі цього

формування однорідних груп;

- подача програмового матеріалу блоками, спираючись при цьому на внутрішньо- та міжпредметні зв'язки;
- використання опорних конспектів, алгоритмів виконання завдань, постановка проблемних питань, вирішення нестандартних завдань, участь у всіх видах пізнавальної діяльності;
- постійний контроль і самоконтроль за результатами навчання, їх обґрунтованість й достовірність, що реалізується введенням рейтингової шкали оцінювання;
- створення позитивних взаємин на рівні «викладач-студент», які формують через почуття особистої значущості, переконують їх у власних здібностях.

Таким чином, поступово вирівнюється рівень навчальних досягнень, зростає зацікавленість та впевненість у власних силах.

Ефективність методичних підходів індивідуалізації та диференціації навчання хімії та біології показали результати навчання студентів Рівненського базового медичного коледжу та успішно пройшли апробацію в Рівненському природничо-математичному ліцеї «Елітар», Рівненській Українській гімназії. Підтвердженням цього є достатній і високий рівень навченості з хімії та біології студентів та випускників зазначених навчальних закладів, а також наявність призерів на II і III етапах Всеукраїнських олімпіад та II і III етапах конкурсу – захисту науково-дослідницьких робіт МАН.

Метою подальших наших досліджень є з'ясування місця та ролі інформаційно-комунікаційних технологій в диференціації та індивідуалізації навчально-виховного процесу хімії та біології.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Алфімов В. М. Розвиваємо розумові і творчі здібності старшокласників / В. М. Алфімов // Обдарована дитина. – 2003. – № 5. – С. 30–42.
2. Бабанский Ю. К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Бабанский Ю. К. – М.: Просвещение, 1985. – 208 с.
3. Беспалько В. П. Системно-педагогическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов : учебно-методическое пособие / В. П. Беспалько, Ю. Г. Татур. – М.: Высшая школа, 1989. – 144 с.
4. Блонский П. П. Избранные педагогические и психологические сочинения / П. П. Блонский. – Т. II. – М.: Педагогика, 1979. – 412 с.
5. Богданов Д. С. Аспекти формування професійно-педагогічної підготовки майбутніх вчителів в умовах модульної оптимізації навчання / Д. С. Богданов, І. М. Богданова // Зб. допов. міжнарод. конфер. «Вища школа в Україні: реалії, тенденції, перспективи розвитку». – К., 1996. – Т. IV. – С. 50–54.
6. Гончаренко С. У. Наука й навчальний предмет / С. У. Гончаренко // Шлях освіти. – 2006. – № 1. – С. 8–14.
7. Корсакова О. Диференційований підхід до учнів у навчальному процесі / О. Корсакова // Біологія і хімія в школі. – 2001. – № 4. – С. 17–20.
8. Моляко В. А. Творческая одаренность и воспитание творческой личности / В. А. Моляко. – К.: Знання, 1991. – 20 с.
9. Мурачковський Н. Н. Психологические аспекты организации дифференцированных форм работы на уроке / Н. Н. Мурачковський // Советская педагогика. – 1983. – № 10. – С. 35–40.
10. Романишина Л. М. Система контролю знань студентів при роботі за модульно-рейтинговою технологією / Л. М. Романишина // Вища освіта в Україні: реалії, тенденції, перспективи розвитку. – К., 1996. – № 4. – С. 41–44.
11. Романишина Л. М. Диференційований підхід до розробки дидактичних матеріалів з хімії для учнів / Л. М. Романишина, І. М. Хмеляр // Природничо-наукова освіта школярів: реалії та перспективи: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. «Тернопіль 17–19 вересня 2003 рік». – Тернопіль: Підручники і посібники, 2003. – С. 63–64.
12. Роменець В. А. Психологія творчості: навч. пос. / В. А. Роменець. – К.: Либідь, 2001. – 288 с.