

ЦИКЛ НАВЧАЛЬНОГО ПІЗНАННЯ – ОСНОВА МОДЕЛЮВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ

У статті розкрито проблему моделювання навчально-пізнавальної діяльності учнів з природничих предметів. Висвітлено цикл навчального пізнання учнів крізь призму компетентнісного та діяльнісного підходів. Досліджено зміст основних етапів (фаз) навчально-пізнавального циклу і логічні зв'язки між ними.

Ключові слова: діяльність, модель, компетентність, задача, цикл.

Проблема полягає у тому, щоб застосувати теоретичну основу методології наукового пізнання до проектування навчально-пізнавальної діяльності старшокласників у процесі вивчення природничих предметів, а саме – розробити цикл навчального пізнання, який буде продуктивним під час вивчення природничих предметів.

Відомо, що навчальний процес можна інтерпретувати як просторово-часову модель наукового пізнання. Навчальний процес відрізняється від наукового пізнання відповідних явищ і законів насамперед кількістю затраченого часу, потрібного для досягнення кінцевого результату. В зв'язку з цим навчання розглядається як модель процесу наукового пізнання.

У теорії і методиці вивчення природничих предметів, особливо це стосується шкільного курсу фізики, існує ряд фундаментальних досліджень [4; 5; 6], де обґрунтовано відстоюється концепція навчання, філософською основою якої є сучасний метод наукового пізнання. Нагадаємо, що основоположником сучасного наукового методу пізнання був Г. Галілей, який виділив чотири фази пізнавального процесу: 1) чуттєвий дослід; 2) перехід до аксіоми (сучасною мовою – це висунення гіпотези); 3) математичний розвиток, тобто пошук логічних наслідків з прийнятої гіпотези; 4) експериментальна перевірка гіпотези і наслідків, що з неї випливають.

Суть методу полягає в модельному відображенні дійсності. Щоб пізнати явище дослідник спочатку збирає і систематизує емпіричні факти. Потім, завдяки їх аналізу і систематизації, на основі здогадки висувається гіпотеза і будується модель досліджуваного явища. Як правило, модель володіє такими властивостями, логічні наслідки з яких дозволяють не тільки пояснити причинно-наслідкові зв'язки між накопиченими фактами, але й передбачити нові явища і зв'язки (тут проявляється евристична функція теоретичної моделі).

Мета статті – висвітлити зміст основних фаз навчально-пізнавального циклу, розкрити логічні зв'язки між ними крізь призму компетентнісного та діяльнісного підходів до організації навчально-виховного процесу старшокласників під час вивчення природничих предметів.

У науковій літературі акцентується увага на моделі навчального процесу, яка відображає цикл творчого наукового пізнання за схемою: *факти* → *модель-гіпотеза* → *наслідки* → *експеримент* [1; 4; 6; 7]. Як правило, в зазначених працях пропонуються дидактичні моделі реалізації даної концепції на рівні структуризації змісту навчального матеріалу, тоді, як діяльнісний аспект проблеми не розглядається. Тому в процесі нашого дослідження виникла нагальна потреба розробити механізм реалізації наукового циклу пізнання у контексті компетентнісного підходу і діяльнісної теорії навчання [2]. Завдання полягає у розробці, на відповідній методологічній основі, моделі навчально-пізнавального циклу, яка б слугувала узагальненою орієнтувальною основою для проектування навчально-пізнавальної діяльності старшокласників у процесі вивчення природничих предметів.

В якості такої моделі ми пропонуємо цикл навчального пізнання, структурно логічна схема якого зображена на рис. 1. Розкриємо зміст основних етапів (фаз) навчально-пізнавального циклу і логічні зв'язки між ними.

1. *Знайомство з явищем, нагромадження фактів.* На цьому етапі учні знайомляться з природними явищами і фактами в ході навчального спостереження, навчального експерименту, а також отримують інформацію про них з різноманітних джерел (фотографії, кінороліки, анімаційні фільми, малюнки, матеріальні моделі, навчальні тексти, Інтернет тощо). В контексті вивчення природничих дисциплін пріоритетними на цьому етапі є наукові методи емпіричного рівня пізнання – спостереження і експеримент.

2. *Аналіз, порівняння, класифікація, синтез отриманих фактів.* В ході цього етапу здійснюється обробка фактів – аналіз, виділення істотних і неістотних ознак, порівняння, класифікація. Актуалізується широкий спектр навчально-пізнавальних компетенцій, насамперед: *методологічна*, що включає в себе уміння навчально-пізнавальної діяльності, які проявляються у виконанні прийомів наукового пізнання і відповідних розумових дій (уміння аналізувати і порівнювати, уміння синтезувати, класифікувати); *організаційна* (уміння контролювати власну діяльність, рефлексія розумових дій, самоорганізація); *мотиваційна* (допитливість, пізнавальний інтерес).

Далі процес навчального пізнання, як видно з структурно-логічної схеми, може розвиватися двома шляхами: перший (завершальний) – етапи 2 – 2.1 – 2.2; другий – процес продовжується з переходом на етап 3.

2.1. *Узагальнення (індукція, інтерполяція, екстраполяція, дедукція).* На цьому етапі здійснюється узагальнення емпіричних фактів завдяки застосуванню таких наукових методів: повної або неповної індукції, інтерполяції, екстраполяції, дедуктивного умовиводу та ін. На основі чого робляться висновки.

2.2. *Отримання нових знань. Приріст компетентності.* В результаті учні здобувають нові знання: предметно-змістові (емпіричний закон, закономірність, властивість тощо); методологічні (методи емпіричного рівня пізнання), отримують приріст у розвитку навчально-пізнавальної компетентності (пріоритетними є інформаційно-когнітивний, операційно-діяльнісний, мотиваційно-ціннісний компоненти).

3. *Постановка проблеми. Формулювання пізнавальної задачі.* На основі результатів другого етапу (обробки емпіричних фактів) виникає проблемна ситуація, на її основі формується пізнавальна проблема, яка формалізується у вигляді навчально-пізнавальної задачі. На цьому етапі активізуються такі навчально-пізнавальні компетенції: *творча* (здатність бачити протиріччя і проблеми, здатність проявляти інтелектуальну ініціативу,



Рис.1. Цикл навчального пізнання через призму компетентнісного підходу

критичність мислення, уміння формулювати проблему та ін.); *практична* (уміння складати задачі); *мотиваційна*; *організаційна* (ціле покладання, цілеспрямованість, уміння планувати навчальну діяльність, рефлексія і корекція та ін.).

4. *Розв'язування пізнавальної задачі на основі актуального рівня компетентності*. Даний етап передбачає теоретичне розв'язання пізнавальної задачі дискурсивним шляхом, тобто на основі логічних міркувань і пізнавальних дій, які визначаються наявним (актуальним) рівнем предметних і методологічних знань. На цьому етапі реалізується теоретична частина розв'язку навчально-пізнавальної задачі на основі вже відомої теоретичної моделі, в результаті отримуються нові знання, які логічно випливають із раніше засвоєних. В ході виконання даного етапу актуалізуються насамперед *методологічна* і *практична* компетенції, ті їхні елементи, що стосуються наукових методів теоретичного рівня пізнання і уміння застосовувати їх на практиці (уміння аналізувати, моделювати, уміння застосовувати аналогію, індукцію, дедукцію, абстрагування, порівняння, узагальнення тощо).

Як видно із структурно-логічної схеми, у випадку успішного розв'язку пізнавальної задачі на основі актуального рівня компетентності, пізнавальний процес завершується (логічний перехід 4-4.1).

У випадку, коли пізнавальна задача не вирішується дискурсивним шляхом на основі актуального рівня навчально-пізнавальної компетентності, тобто, коли суб'єкт навчально-пізнавальної діяльності не володіє адекватною теоретичною моделлю, тоді пізнавальний процес переходить до наступної фази (фази 5).

5. *Висунення гіпотези. Побудова теоретичної моделі*. У психологічному аспекті цей етап навчально-пізнавального циклу є найцікавішим і найскладнішим. Він відповідає другій фазі психологічного механізму творчості за Я. Пономаровим [6].

Нагадаємо, що функціонування психологічного механізму творчості характеризується чотирма фазами: 1) логічний аналіз проблеми, виникнення потреби у новизні, поява пошукової домінанти; 2) інтуїтивне розв'язання; 3) його вербалізація і 4) формалізація, тобто формування логічно обґрунтованого завершеного розв'язку.

Важливою особливістю механізму є поєднання логічного та інтуїтивного, усвідомлюваного і неусвідомлюваного, прямого і побічного. Така єдність визначається ієрархією структурних рівнів, так званих „трансформованих етапів розвитку”, які поступово змінюють один одного [3; 5].

Перехід до цього етапу навчального пізнання можливе тоді, коли навчально-пізнавальна задача є творчою, тобто суб'єкт пізнання не володіє готовою теоретичною моделлю її розв'язання.

Отже, на цьому етапі навчально-пізнавального циклу завдяки поєднання інтуїції і логіки народжується нова гіпотетична модель (модель-гіпотеза) вирішення пізнавальної проблеми, яка вимагає підтвердження. Як правило, перевіряється не сама модель-гіпотеза, а наслідки, які з неї логічно випливають. Таким чином, процес навчального пізнання переходить до наступного етапу.

6. *Формулювання наслідків, які слідують з теоретичної моделі-гіпотези*. На цьому етапі задіяні, насамперед, усі логічні механізми. Пріоритетними є такі компетенції начально-пізнавальної діяльності: *методологічна* (знання методів наукового умовиводу і узагальнення: індукція, дедукція, екстраполяція, аналогія), *предметно-змістова* (зв'язки між структурними елементами предметних знань), *практична* (уміння пояснювати і обґрунтовано доводити, уміння застосовувати аналогію, уміння класифікувати, уміння синтезувати, уміння систематизувати); *організаційна* (рефлексія і корекція, самоорганізація, самооцінка), *творча* (здатність переборювати інерцію мислення, асоціативність мислення, інтелектуальна ініціатива).

У випадку розв'язування конкретної теоретичної навчально-пізнавальної задачі, процес переходить у фазу 6.1 “Співставлення наслідків (результату) з вимогою теоретичної задачі” (логічний перехід 6-6.1 на рис. 1). Якщо модель-гіпотеза є адекватною умові, тобто правильно відображає природне явище, про яке говориться в умові, то наслідки, які слідують з моделі, повинні задовольняти вимогу задачі. Якщо це відбувається, то навчально-пізнавальний процес продуктивно завершується (логічний перехід 6.1 – 4.1 на рис. 1). В результаті суб'єкт навчально-пізнавальної діяльності отримує нові знання і приріст навчально-пізнавальної компетентності. У загальному випадку навчально-пізнавальний процес переходить у фазу експериментальної перевірки гіпотези.

7. *Експериментальна перевірка наслідків (перевірка гіпотези)*. На цьому етапі процес навчального пізнання знову повертається на емпіричний рівень. Моделюється і виконується навчальний експеримент. Відповідно актуалізуються такі компетенції: *практична* (уміння вести спостереження, описувати результати спостереження, вимірювати, виконувати експеримент уміння оформляти результати експерименту, формулювати аргументовані висновки); *творча* (моделювати експеримент, винаходити, конструювати). Відповідно, пріоритетними у розвитку є такі компоненти навчально-пізнавальної компетентності: *продуктивний, операційно-діяльнісний, рефлексивно-організаційний*. У випадку успішного виконання даного етапу підтверджується гіпотетична модель, суб'єкт навчально-пізнавальної діяльності отримує нові знання, в результаті відбувається приріст навчально-пізнавальної компетентності (логічний перехід 7 – 7.1 на рис. 1).

Не виключено, що в результаті виконання етапів 7 і 7.1 суб'єкт навчального пізнання, в результаті виконання експерименту, отримає нові емпіричні факти. Тоді пізнавальний процес повертається до початкової фази, що й демонструє пунктирна стрілка логічного переходу 7.1 – 1 на структурно-логічній схемі (рис. 1). Власне, цим і визначається циклічність пізнавального процесу.

Кожний етап пізнавального циклу супроводжується актуалізацією і рефлексією навчально-пізнавальної компетентності суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності. На структурно-логічній схемі це зображено двосторонніми стрілками. Таким чином, забезпечується зворотній зв'язок і здійснюється саморегуляція діяльності.

Представлена модель навчального пізнавального циклу є узагальненою орієнтувальною основою для проектування навчально-пізнавальної діяльності і може застосовуватись не лише у навчанні фізики, але й інших природничих предметів, зокрема хімії і біології. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці засобів проблемно-змістового забезпечення творчої навчально-пізнавальної діяльності, які сприятимуть реалізації циклу навчального пізнання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Галатюк Ю.М. Творча ситуація у контексті навчально-пізнавальної діяльності / Ю.М. Галатюк // Наукові записки. – Вип. 66. – Серія: Педагог. науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2006. – Ч. 2. – С. 9-13.
2. Галатюк М. Проблема формування навчально-пізнавальної компетентності школярів у контексті реформування та вдосконалення природничої освіти / Михайло Галатюк, Юрій Галатюк // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – Вип. 90. – С. 56-59.
3. Малафійк І. В. Дидактика новітньої школи: навч. посіб. / І.В. Малафійк. – К.: Вид-й Дім “Слово”, 2015. – 632 с.
4. Мигдал А.Б. Поиски истины / А.Б. Мигдал. – М.: Молодая гвардия, 1983. – 238 с.
5. Пинский А.А. Метод модельных гипотез как метод познания и объект изучения / А.А. Пинский, В.Г. Разумовский // Физика в школе. – 1997. – № 2. – С. 30-36.
6. Пономарев Я.А. Психология творения / Я.А. Пономарев. – Воронеж: Изд-во НТО “МОДЭК”, 1999. – 480 с.
7. Разумовский В.Г. Методы научного познания и качество обучения / В.Г. Разумовский // Учебная физика. – 2000. – № 1. – С. 70-75.

REFERENCES

1. Halatyuk Yu.M. Tvorchyа sytuatsiya u konteksti navchal'no-piznaval'noyi diyal'nosti / Yu.M. Halatyuk // Naukovi zapysky. – Vyp. 66. – Seriya: Pedagogichni nauky. – Kirovohrad: RVV KDPU im. V. Vynnychenka. – 2006. – Chastyna 2. – S. 9-13.
2. Halatyuk M.Yu. Problema formuvannya navchal'no-piznaval'noyi kompetentnosti shkoliariv u konteksti reformuvannya ta vdoskonalennya pryrodnychoyi osvity / Mykhaylo Halatyuk, Yuriy Halatyuk // Naukovi zapysky. Seriya: Pedagogichni nauky. – Kirovohrad: RVV KDPU im. V. Vynnychenka, 2010. – Vyp. 90. – S. 56-59.
3. Malafiyik I.V. Dydaktyka novit'noyi shkoly: navch. posib. / I.V. Malafiyik. – K.: Vyd-y Dim “Slovo”, 2015. – 632 s.
4. Migdal A.B. Poiski istiny / A.B. Migdal. – M.: Molodaya gvardiya, 1983. – 238 s.
5. Pinskiy A.A. Metod model'nykh gipotez kak metod poznaniya i ob'ekt izucheniya / A.A. Pinskiy, V.G. Razumovskiy // Fizika v shkole. – 1997. – № 2. – S. 30-36.
6. Ponomarev Ya.A. Psikhologiya tvoreniya / Ya.A. Ponomarev. – Voronezh: Izd-vo NTO “MODEK”, 1999. – 480 s.
7. Razumovskiy V.G. Metody nauchnogo poznaniya i kachestvo obucheniya / V.G. Razumovskiy // Uchebnaya fizika. – 2000. – № 1. – S. 70-75.

М.Ю. ГАЛАТЮК. ЦИКЛ УЧЕБНОГО ПОЗНАНИЯ – ОСНОВА МОДЕЛИРОВАНИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ ПРЕДМЕТАМ

В статье раскрыто проблему моделирования учебно-познавательной деятельности учащихся по естественным предметам. Представленный цикл учебного познания учащихся сквозь призму компетентностного и деятельностного подходов. Исследовано содержание основных этапов (фаз) учебно-познавательного цикла и логические связи между ними.

Ключевые слова: деятельность, модель, компетентность, задача, цикл.

M.Y. HALATYUK. THE CYCLE OF EDUCATIONAL COGNITION – BASED MODELING OF EDUCATIONAL-COGNITIVE ACTIVITY OF PUPILS FROM NATURAL SCIENCES

The article deals with the problem of modeling of educational-cognitive activity of pupils from natural sciences. Describe the cycle of educational cognition of pupils through the prism of competence and activity approaches. We study the content of the main stages (phases) of educational-cognitive cycle and logical connections between them.

Key words: activity, model, competence, problem, cycle.

Рекомендовано до друку.

Д-р. пед. наук, проф., член-кор. АПЧН І.В. Малафійк.

Одержано редакцією 31.05.2017 р.