

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Швай О.Л. Особливості організації самостійної пізнавальної діяльності студентів при вивченні методології та філософії математики // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 128-131.

Shvai O. Peculiarities Of Organization Of Unassisted Cognitive Activity Of Students During Their Studying Of 'Methodology And Philosophy Of Mathematics' // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 128-131.

УДК 378.016:510.21

О.Л. Швай

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Україна
Shvai.Olga@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕТОДОЛОГІЇ ТА ФІЛОСОФІЇ МАТЕМАТИКИ

Анотація. У статті проаналізовано можливості підвищення пізнавальної активності студентів-математиків при вивченні дисципліни «Методологія та філософія математики». Увагу акцентовано на тому, що підвищення ефективності самостійної пізнавальної діяльності студентів можливе лише за умови ретельного відбору матеріалу, який виноситься на опрацювання, та раціонального поєднання різних видів самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів. Обґрунтовано, що використання у навчальному процесі індивідуальних навчально-дослідних завдань (ІНДЗ) міжпредметного характеру є одним із способів змінити стиль самостійної роботи студентів з інформаційно-пошукового до творчого. Тільки творчий рівень навчання із обов'язковою організацією дослідницької діяльності створює можливості для формування у студентів системних, дійових знань та саморозвитку кожного студента. Наведено зразок ІНДЗ двох рівнів складності, які дають можливість індивідуалізувати дослідницьку роботу студентів, стимулювати їх самостійну пізнавальну діяльність.

Ключові слова: пізнавальна активність, дослідницька діяльність, навчальний текст, підручник.

Постановка проблеми. У сучасній системі вищої освіти активно впроваджуються нові підходи до організації самостійної роботи студентів. При цьому важливим напрямом модернізації є не лише збільшення годин на самостійну роботу студентів, але й принциповий перегляд всієї організації навчального процесу.

Аналіз актуальних досліджень. Вивчення питань, пов'язаних з удосконаленням різноманітних аспектів самостійної пізнавальної діяльності студентів, є одним із пріоритетних напрямів сучасних досліджень. Результати аналізу психолого-педагогічної та науково-методичної літератури свідчать, що незважаючи на різноманітність підходів до визначення сутності самостійної пізнавальної діяльності студентів, більшість науковців тлумачать самостійну роботу як специфічний вид діяльності студентів або засіб досягнення навчальних цілей [1,2]. Сутність та основні ознаки самостійної роботи конкретизовано у працях Гончаренка С., Підкасистого П., Буряка В. та інших; теоретичні та методологічні засади організації самостійної роботи студентів досліджено науковцями Атаманчук Ю., Джеджула О., Королук О., Мороз В. та іншими. Над розв'язанням психологічних питань організації самостійної роботи студентів працювали Заїка Є., Лушин П., Моргунова Н., Ніколайчук Н. та інші. Основи якісної самостійної роботи обґрунтовано у працях таких науковців, як Ковтонюк Г., Муковіз О., Рогозіна М., Шимко І. та ін. Вагомий внесок щодо формування культури самостійної роботи майбутніх фахівців зроблений Сою О.

Було показано, що самостійна навчальна робота не лише формує у студентів навички і вміння самостійного здобуття знань, що важливо для здійснення неперервної освіти протягом усієї подальшої трудової діяльності, а й має важливе виховне значення, оскільки формує самостійність як рису характеру, що відіграє істотну роль у структурі особистості сучасного фахівця вищої кваліфікації [2, с. 216].

Не зважаючи на актуальність, проблема організації самостійної пізнавальної діяльності студентів при вивченні «Методології та філософії математики» не ставала предметом спеціальних досліджень. Більше того,

навіть підручників із цієї важливої дисципліни досі немає. Потребують розробки зміст, методи, ефективні організаційні форми та засоби навчання.

Мета статті – проаналізувати можливості підвищення пізнавальної активності студентів-математиків при викладанні курсу «Методологія та філософія математики».

Методи дослідження – аналіз навчально-методичної літератури в контексті дослідження, вивчення та узагальнення передового педагогічного і власного досвіду роботи у виші, педагогічний експеримент.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра спеціальності «математика» на п'ятому курсі студенти Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки вивчають навчальну дисципліну «Методологія та філософія математики». На її вивчення відводиться 120 годин / 4 кредити ECTS.

Методологія математики – це вчення про специфіку математики, яку розглядають з точки зору теорії пізнання; причини об'єктивності математичних знань, про їх істинність і історичну обумовленість; логічні аспекти математичних знань (методи побудови математичних абстракцій, їх природу); про специфіку первинних понять і правила встановлення означень; закономірності математичної творчості, методи пошуку нових ідей, нових теорем і способів їх доведень. Методологія математики заснована на узагальненні історичного досвіду. Вона тісно пов'язана з філософією, психологією, історією математики, педагогікою та іншими дисциплінами.

Багато дослідників вважають, що один із головних недоліків у підготовці майбутніх фахівців полягає в тому, що знання студентів пов'язуються безсистемно, вони розмежовані на предметні області. Навіть, володіючи певною базою знань, випускник вузу нерідко відчуває значні труднощі при необхідності здійснити операції аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення, класифікації тощо. У процесі навчання дисципліни «Методологія та філософія математики» викладач має широкі можливості для того, щоб подолати ці недоліки у підготовці майбутніх фахівців, сприяти поглибленню знань студентів про методи математики та їх роль у пізнанні дійсності.

Об'єм матеріалу навчальної дисципліни «Методологія та філософія математики» досить великий. Підвищення ефективності самостійної пізнавальної діяльності студентів можливе лише за умови ретельного відбору матеріалу, який виноситься на опрацювання. При цьому важливо враховувати не лише можливості студентів самостійно вивчити тему, але й наявність методичного забезпечення. Саме тому нами було розроблено навчальний посібник «Методологія математики» [3]. При його розробці ми керувалися положенням, що навчальний посібник – це насамперед навчальний текст, тому він має містити такі засоби, завдяки яким діяльність студентів стимулюється, мотивується, програмується, реалізується і призводить, таким чином, до досягнення цілей, поставлених перед навчальним процесом [4].

Відзначимо деякі особливості посібника [3]. У ньому в логічній послідовності розкрито теми, які містять базовий зміст дисципліни: дано короткий історичний огляд розвитку математики, проаналізовано причини виникнення і шляхи подолання криз математики, узагальнено основні досягнення та методологічні недоліки програм обґрунтування математики (логіцизм, інтуїціонізм та конструктивізм, формалізм). Акцентовано увагу на тому, що зараз жоден із цих напрямків не претендує на право репрезентувати єдино-правильну математику.

У посібнику проаналізовано наукові методи математики. Показано, що емпіричний і теоретичний рівень знань завжди нерозривно пов'язані між собою і взаємо обумовлюють один одного. Особлива увага приділена математичному моделюванню: розкриті історичні аспекти становлення математичного моделювання, гносеологічні функції методу моделювання, різні класифікації моделей, етапи математичного моделювання.

У розділі «Математичні поняття» показано, що з розвитком математичної науки йде постійний процес формування нових математичних понять, їх вдосконалення і логічного обґрунтування. Розкрито відмінності між поняттям і терміном, означенням і описом поняття. Визначено найуживаніші способи означення понять.

Центральне місце у розділі «Теорема та аксіома» займає матеріал про види теорем, необхідні й достатні умови, сучасні погляди на математичне доведення.

Використання у посібнику історичних відомостей сприяє розвитку світогляду студентів, пробуджує у них інтерес до вивчення математики, викликає повагу до видатних вчених минулого.

Одне із завдань, яке розв'язується, – підвищити пізнавальну активність студентів, сприяти їх результативній самостійній роботі. Для того, щоб студентів включити в процес творчого пошуку, у [4] викладено лише основні теоретичні відомості та вказано джерела з якими потрібно ознайомитися для детального вивчення матеріалу. Це спонукає студентів до самостійної пошукової роботи. Відзначимо, що значні дидактичні можливості для підвищення ефективності дослідницької роботи магістрів мають нові інформаційні технології, зокрема доступ до навчальної і наукової інформації через мережу Інтернет.

Самостійна дослідницька робота магістрів є не лише важливою формою освітнього процесу, але і його основою. Адже пізнавальна активність студентів посилюється, якщо процес засвоєння знань стає для студента процесом «відкриття» нових знань. Завдання викладача організувати дослідницьку роботу студентів

у найбільш оптимальному руслі, забезпечивши максимальну якість засвоєння матеріалу. Студент повинен усвідомити основні компоненти своєї діяльності. Потрібно цілеспрямовано навчати студентів самоаналізу і самокорекції. Запитання і завдання для самоперевірки, запропоновані після кожного розділу [3], дають можливість акцентувати увагу на головному під час самостійної пізнавальної діяльності студентів. Відповіді на них допоможуть студентам не лише встановити логічні зв'язки курсу, але й систематизувати та узагальнити знання, дадуть ґрунт для роздумів і нових висновків.

Коректування знань студентів повинно відбуватися в процесі їх формування. Поглибити і перевірити свої знання студенти можуть за допомогою тестових завдань, які складено до кожної теми. При конструюванні тестів були складені завдання закритої форми (з вибором однієї правильної відповіді; з множинним вибором; на встановлення відповідності) та завдання відкритої форми (вимагають самостійної розгорнутої відповіді).

Використання у навчальному процесі індивідуальних навчально-дослідних завдань (ІНДЗ) міжпредметного характеру є одним із способів змінити стиль самостійної роботи студентів з інформаційно-пошукового до творчого.

У посібнику наведені зразки ІНДЗ різного рівня складності, що стимулює самостійну розумову діяльність студентів. Через індивідуалізацію самостійної роботи можна враховувати психофізіологічні особливості студентів, цим самим створюючи умови для особистісного розвитку і саморозвитку кожного студента.

Наведемо приклад ІНДЗ двох рівнів складності, яке виконують студенти письмово в поза аудиторний час при вивченні теми «Математичні поняття». У межах аудиторного часу розглядається лише основний теоретичний матеріал. При виконанні першого рівня ІНДЗ студенти, даючи відповіді на конкретно поставлені запитання, здійснюють розв'язання проблемних завдань і при цьому інтегрують знання з різних навчальних дисциплін, здійснюють перенесення відомих способів математичної діяльності в нові ситуації. Завдання другого рівня ІНДЗ дають можливість розвивати у студентів вміння мислити неупереджено. Наявність власної позиції, уміння логічно аргументувати її правомірність, дискутувати – важливі риси творчого мислення, які розвиваються у студентів при виконанні такого типу дослідницьких завдань.

Рівень А

1. Наведіть приклади трьох понять, які вводяться у шкільному курсі алгебри та геометрії. Для наведених понять визначте їх істотні ознаки.

2. Обсяг якого з двох понять більший: неперервна функція чи монотонна функція. Чому?

3. Представте у вигляді діаграм Ейлера-Венна співвідношення між обсягами наступних понять: ромб, чотирикутник, прямокутник, трапеція, многокутник, паралелограм, квадрат.

4. Що таке термін і символ математичного поняття? Наведіть приклади з курсу аналітичної геометрії.

5. Підберіть по два означення математичних понять з курсу математичного аналізу, дискретної математики чи аналітичної геометрії кожного виду:

- означення через рід та видову ознаку;
- конструктивні (генетичні) означення;
- означення через абстракцію;
- рекурентні (рекурсивні) означення;
- означення домовленості.

6. Відомо, що однією із вимог до формулювання означень понять є відсутність заперечення, але в математиці є правильні означення, які побудовані на основі заперечення. Наведіть приклади таких означень.

7. Запропонуйте по одному некоректному означенню, у якому порушено наступне правило:

- означення містить зайві істотні ознаки;
- в означенні поняття наведено не всі істотні ознаки.

8. Наведіть приклад некоректного означення, помилковість якого доцільно показати за допомогою контрприкладу.

Рівень Б

Математика, як наука, динамічно розвивається. Область застосування математики постійно розширюється і вона виходить на нові рівні абстракції. Розвивається українська математична мова. У математиці разом із новими термінами появляються і застарілі терміни. Проаналізуйте історію творення української математичної мови. При цьому дайте відповіді на запитання:

1. Ким і коли був виданий перший словник українських математичних термінів?

2. Чи розділяєте Ви думку про те, що «математичні терміни мов окремі цеглини, вони не визначають будови. Добра і гарна будова появляється тільки тоді, коли роз'єднані цеглини хтось вмело і розумно розташує, поєднає і міцно скріпить» [5, с. 37].

3. Стосовно деяких математичних термінів і математичної мови тривають дискусії. Проаналізуйте альтернативні думки

- О. Шаповал пропонує: «... вже сьогодні можна вживати такі репресовані терміни, як бічниця (бічна поверхня конуса, призми), прямокутник (прямий паралелепіпед), конгруувати, корінювати, степенювати, квадратувати, закламувати, половинити...»

- Г.Бевз вважає: « Пропонують повернутися до застарілої наукової термінології найчастіше люди, які не знають реального стану речей... Звичайно українську математичну, як і будь-яку іншу наукову мову, з часом бажано поліпшувати, удосконалювати. Але не шляхом повернення її до тієї, якою вона була в пору народження і перші роки існування» [5].

Зробіть загальні висновки про те, що таке математичне поняття, і які особливості математичного поняття на відміну від емпіричного.

Набуті вміння робити висновки, що відповідають поставленій в ІНДЗ меті, та оформляти їх у вигляді звіту, студенти в подальшому успішно використовують при написанні статей, виступах на наукових конференціях, підготовці до захисту магістерських робіт тощо.

Висновки. Тільки творчий рівень навчання із обов'язковою організацією дослідницької діяльності створює можливості для формування у студентів системних, дійових знань. Аналіз досвіду використання [3] у навчальному процесі засвідчує, що посібник, забезпечує раціональне поєднання різних видів навчально-пізнавальної діяльності студентів, стимулює їх самостійну пізнавальну діяльність.

Перспективу подальших наукових розробок вбачаємо в створенні комплексу індивідуальних завдань дослідницького характеру з методології математики.

Список використаних джерел

1. Буряк В. Самостійна робота як системоутворюючий елемент навчальної діяльності студентів / Володимир Буряк // Вища школа, 2008. – № 5. – С. 10-24.
2. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: навч. посіб. / З. І. Слєпкань. – К.: Вища школа, 2005. – 239 с.
3. Швай О. Л. Методологія математики: навчальний посібник / О.Л. Швай. – Луцьк: Вежа-Друк, 2017. – 164 с.
4. Огурцов А. П., Мамаєв Л. М., Заліщук В. В. Підручник як технологія процесу оволодіння необхідною системою знань, умінь і навичок // Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2004. – Випуск 36. – С.3-9.
5. Бевз Г. Дбаймо про мову науки / Григорій Бевз // Математика в школі, 2008. – № 7-8. – С. 35-39.

References

1. Buriak V. Independent work as a system-forming element of students' educational activity / Volodymyr Buriak // Vyshcha shkola, 2008. – # 5. – P. 10-24. (in Ukrainian)
2. Slipekan Z. I. Scientific principles of pedagogical process in high school: teaching. manual / Z. I. Slipekan. – K.: Vyshcha shkola, 2005. – 239 p. (in Ukrainian)
3. Shvai O. L. Methodology of mathematics: teaching. Manual / O. L. Shvai. – Lutsk: Vezha-Druk, 2017. –164 p. (in Ukrainian)
4. Ohurtsov A. P., Mamaiev L. M., Zalishchuk V. V. Textbook as a technology of the process of mastering the necessary system of knowledge, skills and abilities // Novi tekhnolohii navchannia: Nauk.-metod. zb. – K.: Nauk.-metod. tsentr vyshchoi osvity, 2004. – Vypusk 36. – P.3-9. (in Ukrainian)
5. Bevs H. Let us take care of the language of science / Hryhorii Bevs // Matematyka v shkoli, 2008. – # 7-8. – P. 35-39. (in Ukrainian)

PECULIARITIES OF ORGANIZATION OF UNASSISTED COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS DURING THEIR STUDYING OF 'METHODOLOGY AND PHILOSOPHY OF MATHEMATICS'

Olga Shvai

Lesya Ukrainka Eastern European National University, Ukraine

Abstract. The article analyzed the possibility of enhancing cognitive activity of students of mathematics in the study of the discipline "Methodology, and philosophy of mathematics". The attention is focused on the fact that improving the efficiency of independent cognitive activity of students is possible only with careful selection of the material which is submitted for processing, and a rational combination of different types of independent learning and cognitive activity of students. It is proved that the use in the learning process individual teaching and research tasks (INJ) interdisciplinary nature is one of the ways to change the style of independent work of students with information retrieval to creative. Only the creative level of education with the mandatory organization of research activities creates opportunities for formation at students of system operating knowledge and self-development of each student. A sample of INDS two levels of difficulty, which give the opportunity to individualize research work of students, stimulate their independent cognitive activity.

Key words: cognitive activity, research activity, training text, textbook.