

М.І. Кусій

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ЕТАПИ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Вступ

Під час підготовки фахівців служби надзвичайних ситуацій важливе значення має розвиток у них чіткого, структурованого мислення. І саме математичні дисципліни спрямовані на активізацію розумової діяльності курсантів та студентів, на вміння думати логічно, послідовно, обґрунтовано. Проте, курсанти та студенти вважають математику складною, недоступною і не дуже їм потрібною наукою. Тому виникає потреба в постійній, неперервній розробці методів, технологій форм навчання, які б підвищували зацікавленість, доступність до математичних дисциплін і водночас були спрямовані на підвищення якості професійної підготовки майбутніх рятувальників.

Мета

Визначити основні етапи викладання вищої математики для майбутніх фахівців цивільного захисту та обґрунтувати їх особливості.

Методи

У статті використовувались методи наукового пізнання (загальні), методи, що застосовуються на емпіричному і теоретичному рівнях досліджень (перехід від абстрактного до конкретного).

Результати

Визначено основні етапи викладання вищої математики для майбутніх фахівців цивільного захисту: мотивація, дослідження, засвоєння, застосування. Детально проаналізовано запропоновані етапи. Виділено закономірності, які сприяють підвищенню мотивації (підбір навчального матеріалу, системний підхід, творчий підхід, різноманітність форм і методів навчання, врахування специфіки майбутньої професії, використання інноваційних технологій навчання). Виділено три фази пізнання (цікавості, допитливості, теоретичного пізнання). Визначено, що для засвоєння знань можна використовувати інформаційно-пошуковий тип занять з своєю мікроструктурою. Плануючи мікроструктуру занять на перше місце слід поставити рівень пізнавальної активності, усвідомленості і самостійності у виконанні навчальних завдань. Відзначено, що процес засвоєння є процесом інтеріоризації знань, введення їх у внутрішній план людини, а застосування полягає в екстеріоризації знань, винесенні їх у зовнішній план людської діяльності.

Досліджено, що етап застосування знань поділяється на дві частини (перша – застосування знань, вмінь в стандартних умовах, друга – перенесення знань, вмінь, навичок у нові, змінні умови). Наведено приклади прикладних задач, які можна розв'язувати на заняттях з вищої математики. Обґрунтовано, що тільки у поєднанні всіх етапів формується потреба у отриманні знань і їх застосуванні.

Висновок

Етапи викладання вищої математики – це циклічний процес, який потребує постійного вдосконалення, наполегливої праці викладача. Етапи мотивації та застосування поєднують в собі одні і ті ж закономірності (підбір навчального матеріалу, творчий підхід, врахування специфіки майбутньої професії, використання інноваційних технологій навчання). І тільки у логічному, продуманому поєднанні цих етапів можна сформулювати у майбутніх фахівців цивільного захисту потребу у розширенні знань і їх практичному застосуванні.

Ключові слова: фахівці служби цивільного захисту, етапи викладання, фази пізнання, мотивація, дослідження, засвоєння, застосування, прикладні задачі.

Вступ. Однією з надзвичайно складних, відповідальних, специфічних видів чи форм людської діяльності є робота фахівців служби цивільного захисту (пожежників, рятувальників). Специфічність роботи фахівців цивільного захисту виражається у соціальній цінності, екологічній цінності, готовності до дій в екстремальних умовах, готовності до порятунку людей. Тому фахівці-практики пожежно-рятувальної служби стверджують, що професія пожежника чи ряту-

вальника висуває особливі вимоги до нього. Джон Кенлон, начальник пожежної охорони м. Нью-Йорка, ще в 1925 р. писав: «Три речі потрібно від пожежника: спритне, міцне тіло, гостра, швидка кмітливість і бездоганна чесність. Вимога від пожежника міцного здоров'я очевидна сама по собі. Але й думка пожежника має працювати швидко, виразно і ніби інстинктивно» [1, с. 46]. Тому під час підготовки фахівців служби надзвичайних ситуацій важливе значення має розвиток чіткого,

структурованого мислення. І саме математичні дисципліни спрямовані на активізацію розумової діяльності курсантів і студентів, на вміння думати логічно, послідовно, обґрунтовано. Проте, курсанти та студенти вважають математику складною, недоступною і не дуже їм потрібною наукою. Тому виникає потреба у постійній, неперервній розробці методів, технологій, форм навчання, які б підвищували зацікавленість, доступність до математичних дисциплін і водночас були спрямовані на підвищення якості професійної підготовки майбутніх рятувальників.

Одним із основних завдань сучасних науковців є пошук напрямів, які б сприяли розвитку особистості студента. Це відображено в працях В. Беспалька, Г. Александрова, Ю. Бабанського, М. Скаткіна, Ж. Піаже, І. Лернера та ін. Формування і розвиток інтелектуальних умінь під час вивчення математики розкривали у своїх роботах М. Ігнатенко, С. Лазаревський, І. Пасічник, О. Скафа, З. Слєпкань, Н. Тарасенкова та інші.

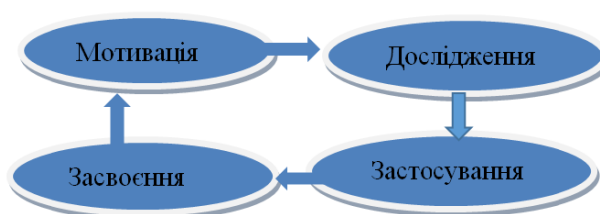
Мета статті. Визначити особливості основних етапів викладання вищої математики для майбутніх фахівців цивільного захисту та обґрунтувати їх.

Виклад основного матеріалу. Процес навчання – це добровільний процес, який передбачає активну участь як студента, так і викладача. Він має базуватися на взаємомотивації: студент має бажання навчитися, а викладач є зацікавленим у сприйнятті, розумінні, «любові» до свого предмета. Великою проблемою сьогодні є зацікавити студентів, зацікавити не лише предметом, а й процесом отримання знань. У навчальному процесі важливим є не лише оволодіти конкретними знаннями, а й навчитися здобувати нові знання, виробити вміння їх застосовувати, відкривати нові знання самостійно.

Механізми мислення значно складніші й тонші, ніж позначення словами «відтворення, усвідомлення і збереження в пам'яті». Здатність створювати знання – природна та невід'ємна властивість мислення людини, тому необхідно враховувати це в навчальному процесі. Викладач має так організувати навчальну діяльність, щоб студент мав можливість зробити для себе відкриття, в результаті якого він синтезує знання, встановлює взаємозв'язки між різноманітними явищами, робить висновки, формує нові визначення [2].

Вища математика у підготовці фахівців цивільного захисту відіграє особливу роль. Це розвиток мислення, формування наукового світогляду, усвідомлення прикладного змісту та практичного застосування, оволодіння методами математичного моделювання, формування інтелекту, інтуїції.

На нашу думку, вивчення вищої математики має базуватися на таких етапах:



Важливою умовою забезпечення успішної реалізації цих етапів є бажання та творчість викладача. Одним із завдань викладача є показати студентам, що математика це не лише навчальний предмет, а й «жива» наука, яка постійно розвивається, що розв'язання деяких математичних задач дають змогу досліджувати реальні «нематематичні» об'єкти. Викладач має збалансовувати різноманітні форми та методи навчання, використовувати різноманітні прийоми: традиційні в поєднанні з нетрадиційними, інтерактивні та інноваційні.

Розглянемо детальніше запропоновані етапи, наголошуючи на завданнях педагога, тобто процесі викладання.

1. *Мотивація (бажання).* Саме з мотивації розпочинається процес навчання. На цьому етапі завдання викладача – зацікавити предметом, показати для чого це потрібно. Одним із способів є продемонструвати, що математичними формулами, моделями можна описати реальні явища навколишнього світу. Приміром, під час вивчення теми «Визначений інтеграл» курсантам і студентам можна продемонструвати цілий ряд цікавих практичних задач. Як приклад, можна розв'язати задачу:

Пожежний автомобіль, що рухається з швидкістю $V_0 = 62$ км/год, починає гальмувати і зупиняється через 6 секунд. Знайти шлях, пройдений автомобілем від початку гальмування до повної зупинки.

Розв'язання. Припустимо, що після початку гальмування і до повної зупинки рух автомобіля є рівносповільненим. Швидкість рівносповільненого руху виражається формулою

$$V = V_0 - at, \quad (1)$$

де V_0 – початкова швидкість автомобіля, км/год; a – прискорення, км/год²; t – час, год. Визначимо прискорення, з умови $V=0$, при $t=6$ с = 6/3600 год = 1/600 год:

З формули (1) маємо:

$$at = V_0 \Rightarrow a = \frac{V_0}{t} = \frac{62}{\frac{1}{600}} = 62 \cdot 600 \text{ км/год}^2$$

Отже, $V(t) = 62 - 62 \cdot 600t$.

Шлях, пройдений автомобілем до повної зупинки, знайдемо як:

$$S(t) = \int_0^t V(t) dt, \text{ при } t=6\text{с, маємо:}$$

$$S(t) = \int_0^{\frac{1}{600}} (62 - 37200t) dt = 62t - 18600t^2 \Big|_0^{\frac{1}{600}} =$$

$$= \frac{62}{600} - \frac{186}{3600} = \frac{31}{600} \text{ км} \approx 0,052 \text{ км}$$

Ми виділили певні закономірності, які сприятимуть підвищенню мотивації до навчальної діяльності на заняттях з вищої математики:

- підбір навчального матеріалу;
- системний підхід;
- творчий підхід;
- різноманітність форм і методів навчання;
- врахування специфіки майбутньої професії;
- врахування індивідуальних здібностей;
- використання інноваційних технологій навчання.

2. *Дослідження (пізнання)*. Раціональне використання методичного, наукового, організаційного інструментарію забезпечує високий рівень знань та інтелектуальний, творчий розвиток курсантів та студентів. Правильно організований навчальний процес створює міцну основу для пізнання нового, формування нових знань. Тому під час викладання вищої математики викладач має, насамперед для себе, чітко структурувати матеріал, продумати застосування певних форм, методів і засобів навчання. Адже ознайомлення курсантів та студентів з новою інформацією висуває високі вимоги до її якості. В сучасному інформаційному суспільстві студент має вільний доступ до будь якої інформації і сам може прочитати, законспектувати ту чи іншу тему. Звичайно, математика належить до тих наук, які самотужки зрозуміти важко, проте на нашу думку, викладач не має обмежуватися лише «сухим» викладом матеріалу, а робити все для того, щоб озвучена ним інформація була доступною і зрозумілою. Для того, щоб процес дослідження (пізнання) був доступним, Ми виділили три фази пізнання, поєднавши які, викладач зможе, на нашу думку, зробити процес дослідження (пізнання) доступним.

– *Фаза цікавості*: вона створює стан зацікавленості. Це ситуативний стан, який виникає за певної ситуації. На цьому етапі студенти можуть зацікавитися тим чи іншим поняттям, але бажання до пізнання сутності в них немає. Наприклад, під час вивчення теми: «Похідна функції однієї змінної» студентів зацікавила фраза: «Похідна характеризує швидкість зміни функції», проте, як тільки викладач починає розповідати теоретичний матеріал, інтерес швидко зникає.

– *Фаза допитливості*: бажання дізнатись більше, вийти за межі того, що розповідає викладач.

– *Фаза теоретичного пізнання*: прагнення до пізнання теоретичних основ, їх практичного застосування.

Усі ці фази пізнання тісно взаємопов'язані. Завдання викладача полягає в тому, щоб поєднати ці фази на заняттях так, щоб студенти та курсанти зацікавилися математикою, сприйняли її як науку, що допоможе їм розвинути своє мислення, логіку, сприятиме активізації розумової діяльності.

3. *Засвоєння (знаю)*. У процесі навчання центральне місце посідає змістовий елемент засвоєння курсантами та студентами знань – уявлень, понять, законів, основних теорій вищої математики. Засвоєння знань взаємопов'язане з процесом формування дій (прийомів, операцій, навичок і вмінь) і застосування їх на практиці. Засвоєння є процесом інтеріоризації знань, введення їх у внутрішній план людини. Для його успішного перебігу потрібні такі пізнавальні акти як сприймання, розуміння, запам'ятовування, узагальнення і систематизація. На нашу думку, процес засвоєння знань має поєднувати засвоєння курсантами та студентами готової інформації та пошук інформації, спрямованої на отримання нових знань. Процес засвоєння також має бути скерований на застосування цих знань на практиці та в майбутній професійній діяльності. Такий тип засвоєння називається інформаційно-пошуковим. Застосовуючи в навчальному процесі інформаційно-пошуковий тип засвоєння знань, викладач організовує сприймання та усвідомлення студентами готової інформації, осмислення знань, постановку навчальних проблем, пізнавальних завдань, скеровує на самостійний пошук інформації, контролює навчально-пізнавальну діяльність і корегує її.

Інформаційно-пошуковий тип засвоєння знань потребує від викладача постійного вдосконалення структури занять, методики їх проведення. Ефективність методики залежить також і від умінь викладача співпрацювати зі студентською аудиторією. Звичайно, кожне заняття має свій тип і свою структуру. У цій структурі є чітко визначені елементи, які всередині не зазнають особливих змін. Наприклад, лекція складається зі сприйняття, усвідомлення навчального матеріалу. Практичні заняття теж в основі мають вироблення вмінь і навичок, узагальнення і систематизацію знань. Але, крім основних етапів, кожне заняття має ще внутрішню будову, мікроструктуру. Ця мікроструктура є найобільнішою, динамічною частиною кожного заняття. Вона дає змогу гнучко використовувати всю структуру заняття. Напри-

клад, лекції не обов'язково мають бути традиційними, а можуть бути проблемними, з використанням нетрадиційних методик, застосуванням бесід, роботи в групах, парах. Певні етапи на практичних заняттях можна проводити у вигляді гри, роботи в групах, використовувати елементи самостійної роботи, роботи у віртуальному середовищі. Плануючи мікроструктуру занять на перше місце слід поставити рівень пізнавальної активності, усвідомленості й самостійності у виконанні навчальних завдань.

4. *Застосування (роблю).* Застосування полягає в екстеріоризації знань, винесенні їх у зовнішній план людської діяльності. Застосування виявляється в актуалізації відповідних опорних знань, пошуках нових способів розв'язання завдань, у творчому перенесенні в нові ситуації.

Застосування знань можна умовно поділити на дві частини: перша – це застосування знань, навичок, умінь у стандартних умовах (тренувальні вправи); друга – перенесення знань, навичок і умінь у нові, змінені умови (творчі завдання), задачі прикладного змісту. Перша частина засвоєння знань відіграє важливу роль, без неї неможлива реалізація другої частини. Тренувальні вправи (розв'язання задач) на практичних заняттях з вищої математики можна виконувати за зразком (викладач демонструє приклад, а студенти розв'язують аналогічні), за інструкцією (викладач дає інструкцію усно або вона є у віртуальному середовищі). При цьому викладач намагається прищеплювати студентам навички логічного міркування, евристичного мислення, самостійності. Корисно, протягом практичного заняття ставити курсантам і студентам систему запитань: «Чи траплялося Вам раніше таке завдання?», «Чи відомі Вам завдання подібні до цього?», «Чи Ви впевнені, що правильно почали розв'язування? Чи зможете довести це?», «Чи можна розв'язати це завдання іншим методом?». На заключному етапі першої частини застосування знань курсантам і студентам можна запропонувати самостійно скласти завдання з цієї теми.

Для реалізації другої частини етапу засвоєння знань у студентів і курсантів мають бути міцні та свідомі знання й навички, які можна застосовувати під час розв'язання прикладних задач. Наведемо приклади таких задач:

1. У середовище з сталою температурою 20°C помістили тіло, нагріте до 100°C . Через 10 хв температура тіла знизилася до 60°C . Визначити, через який час температура тіла становитиме 25°C ?

2. Є деяка кількість радіоактивної речовини. Відомо, що через 30 днів розпадається 50%

цієї речовини. Визначити, через скільки днів залишиться 1% початкової кількості речовини.

Висновки. Таким чином, етапи викладання вищої математики – це циклічний процес, який потребує постійного вдосконалення, наполегливої праці викладача. Етапи мотивації та застосування поєднують в собі одні й ті ж закономірності (підбір навчального матеріалу, творчий підхід, врахування специфіки майбутньої професії, використання інноваційних технологій навчання). Етап дослідження містить три фази (цікавості, допитливості, теоретичного пізнання). Етап засвоєння знань є інформаційно-пошуковим (кожне заняття має свою мікроструктуру). І лише в логічному, продуманому поєднанні цих етапів можна сформулювати у майбутніх фахівців цивільного захисту потребу розширення знань і їх практичного застосування.

До подальших досліджень відносимо розроблення методик вивчення вищої математики фахівців у сфері цивільного захисту.

Список літератури:

1. Fire Department City of New York : The Dreyfous Collection — A History in Photographs, 1912-1947 – Connecticut Firemen's Historical Society. – M. T. Publishing, 2009 – 2010 p.

2. Хомюк І.В. Використання нетрадиційних форм навчання під час проведення занять з курсу вищої математики: Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Вип.№4: 374-384, Вінниця 2010.

3. Вишневський О. Теоретичні основи сучасної української педагогіки : [навч. посіб.] / О. Вишневський. – Дрогобич : Коло, 2003. – 528 с.

4. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння в задачах : [навч. посіб.] / Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. – К.: Либідь, 2003. – 505 с.

5. Вихристюк Ю. А. Роль і місце інтерактивних технологій навчання на заняттях з математики // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип. 22 / Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – К.: Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2009. – С. 186–190

References:

1. Fire Department of the City of New York: The Dreyfous Collection – A History in Photographs, 1912-1947 - Connecticut Firemen's Historical Society. – M.T. Publishing, 2009 – 2010 p.

2. I.V.Homyuk Using non-traditional forms of study during the course of higher mathematics: Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies. Issue # 4: 374-384, Vinnytsia, 2010.

3. Vishnevsky O. Theoretical Foundations of Modern Ukrainian Pedagogy: [curriculum. manual.] / O. Vyshnevsky. – Drohobych : Kolo, 2003. – 528 p.

4. Samoilenko AM, Krivosheya S.A., Perestyuk M.O. Differential equations in tasks: [curriculum. manual.] / Samoilenko AM, Krivosheya S.A., Perestyuk M.O. – K.: Lybid, 2003. – 505 p.

5. Vykhristyuk Yu.A. The role and place of interactive learning technologies in mathematics classes // Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems // Collection of research papers. – Vol. 22 / Editor: I.A. Zyazyun (head) and others. – K. ; Vinnytsya: "Victory", 2009. – P. 186-190

M. Kusi

STAGES OF HIGHER MATHEMATICS TEACHING FOR FUTURE CIVIL PROTECTION SPECIALISTS

Introduction.

During the training of civil protection specialists, the development of a clear, structured thinking is important. And the mathematical disciplines themselves are aimed at activating the intellectual activity of cadets and students, the ability to think logically, consistently, and reasonably. However, cadets and students consider mathematics to be a complex, inaccessible and not very necessary science. Therefore, there is a need for continuous, continuous development of methods, technologies of forms of training that would increase interest, accessibility to mathematical disciplines and at the same time, were aimed at improving the quality of training of future rescuers.

Purpose.

Identify the main stages of teaching higher mathematics for future civil defense specialists and substantiate their peculiarities.

Methods.

The article used methods of scientific knowledge (general), methods used in the empirical and theoretical levels of research (transition from abstract to specific).

Results.

The basic stages of teaching higher mathematics for future specialists of civil defense are determined: motivation, research, assimilation, application. The proposed stages are analyzed in detail. The regularities that contribute to the increase of motivation (selection of educational material, system approach, creative approach, a variety of forms and methods of teaching, taking into account the specifics of the future profession, the use of innovative teaching technologies) are highlighted. There are three phases of knowledge (curiosity, curiosity, theoretical knowledge). It is determined that for the acquisition of knowledge it is possible to use the information - search type of classes with its microstructure. Planning the microstructure of occupations in the first place should put the level of cognitive activity, awareness and independence in the performance of educational tasks. It is noted that the process of assimilation is the process of internalization of knowledge, putting it into the inner plan of man, and the application is to extrarise knowledge, make it to the outline of human activity.

It was investigated that the stage of application of knowledge is divided into two parts (the first is the application of knowledge, skills in standard terms, the second - the transfer of knowledge, skills, skills in new, changed conditions). Examples of applied tasks that can be solved in higher mathematics classes are given. It is substantiated that only in combination of all stages is formed the need for knowledge acquisition and their application.

Conclusion.

Stages of teaching higher mathematics - a cyclical process that requires constant improvement, hard work of the teacher. Stages of motivation and application combine the same laws (selection of educational material, creative approach, taking into account the specifics of the future profession, the use of innovative teaching technologies). And only in a logical, thought-out combination of these stages can one form the future need for civil protection specialists to expand the knowledge and apply it to practical application.

Key words: specialists of the civil protection service, stages of teaching, phases of cognition, motivation, research, assimilation, application, applied tasks.