

Methods. There were used two basic methods theoretical and empirical. While using this methods we analyzed foreign scientific experience of air traffic controller training, compared different types of «E-Learning», made a wide observation of American aviation education sphere.

Results. In the article we found out that «Electronic Learning» may be represented by «Synchronous Learning», «Asynchronous Learning», «Blended Learning» «Distance Education» and «Mobile Learning». Due to scientific research we noted that «Mobile Learning» as a category of «Electronic Learning» may be represented by personal computer programs, blogs, podcasts, short message service, Java, GPS field trips and other modern technologies. «Electronic learning» as a modern type of learning gain leadership positions in the aeronautical educational sphere as it can be seen from Embry Riddle Aeronautical University and Federal Aviation Academy.

Federal Aviation Administration underlines the necessity of using «E-Learning» in training of future air traffic controllers and also gives examples of cutting edge online simulators for aviation specialists' preparation. Federal Aviation Administration uses «Target Generation Facility» for future air traffic controllers training, one of the main peculiarities of this facility is «Display System Replacement». Moreover Embry Riddle Aeronautical University also gives opportunity to get an excellent education as an ATC. On the official website students can find recommended flight and air traffic controllers simulators for example «FoilSim», «ATC-SIM», «SkyHigh», «ATC4REAL».

Originality. It was offered new American «e-learning» method of the air traffic controller training as tool for future Ukrainian ATC training. There was found special American internet simulators for example «FoilSim», «ATC-SIM», «SkyHigh», «ATC4REAL» which can be useful in future Ukrainian air traffic controllers training.

Conclusion. Quality improvement of future Ukrainian air traffic controller training can be carried out while using progressive foreign experience. In our research we found out crucial moments of future American air traffic controller training which can be implemented in domestic aviation education. As a result of our scientific investigation we revealed the necessity if electronic education as key factor of future air traffic controllers training.

Keywords: «E-Learning», «Blended Learning», Federal Aviation Administration, future air traffic controller training, aviation education.

Одержано редакцією 15.11.2017 р.
Прийнято до публікації 04.12.2017 р.

УДК 378.016:517

НЕСТЕРЕНКО Алла Миколаївна,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри прикладної математики
Черкаського державного технологічного
університету
e-mail: nesterenko.alla@bk.ru
ЩЕРБА Валентина Олександрівна,
старший викладач кафедри прикладної
математики Черкаського державного
технологічного університету
e-mail: abalovavalya@gmail.com

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

На основі аналізу джерел з питань проблемного навчання у вищій школі в даній статті розглядається застосування технології проблемного навчання вищої математики студентів технічних спеціальностей, визначено основні компоненти і значущість такого інноваційного

підходу у навчанні вищої математики, акцентовано увагу на застосуванні прикладних задач з професійним спрямуванням.

Ключові слова: проблемне навчання, проблемна ситуація, проблемне завдання, інноваційний підхід, вища математика, технічні спеціальності, творче мислення, пізнавальна самостійність, дослідницький метод, прикладні задачі.

Постановка проблеми. Спрямування розвитку сучасної системи освіти в Україні визначає проблему модернізації математичної освіти студентів технічних спеціальностей. Математичні дисципліни відіграють особливу роль у підготовці майбутніх спеціалістів у галузі техніки, комп'ютерних та інформаційних технологій для формування їх професійної компетентності, належного рівня математичної культури, інтелектуального розвитку. Рівень професійної підготовки майбутніх спеціалістів залежить від шляхів і методів, впровадження інноваційних технологій в процесі навчання вищої математики. Чільне місце серед таких інновацій в оволодінні вищою математикою посідає технологія проблемного навчання.

Посилення уваги до освітніх потреб особистості, розуміння студента не тільки як об'єкта навчання, але й як рівноправного суб'єкта навчального процесу, призводить до необхідності активізації пізнавальної діяльності студентів та їх інтересу до навчання шляхом застосування методів проблемного навчання.

Фахівець інженерної галузі повинен не лише володіти високим рівнем математичної культури, але й бути здатним підвищувати власну професійну компетентність шляхом розв'язання проблемних ситуацій, опануванням новітніх науково-технічних досягнень. З огляду на це актуальним є завдання щодо визначення ефективних умов прикладної спрямованості математичної підготовки майбутніх інженерів, активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів, оволодіння ними системою математичних знань, умінь і навиків, стимулювання інтересу до предмета. Одним із важливих засобів реалізації цієї задачі є проблемне навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемне навчання виникло як результат досягнень передової практики й теорії навчання і виховання. Воно є одним із ефективних засобів загального та інтелектуального розвитку студента. Проблему інноваційного розвитку математичної підготовки студентів технічних спеціальностей на засадах організації проблемного навчання ґрунтовно досліджено у вітчизняній і зарубіжній педагогічній науці.

У ХХ ст. теорію проблемного навчання досліджували Дж. Гілфорд, Дж. Дьюї, І.Я. Лернер, М.І. Махмутов. Справжньою психологічною основою системи проблемного навчання стала теорія мислення, як продуктивного процесу, висунута С.Л. Рубінштейном і розвинута його учнями й послідовниками (А.В. Брушлінським, А.М. Матюшкіним та ін.), а також такими українськими вченими, як А.М. Алексюк, С.П. Бондар, В.Ф. Паламарчук та ін.

На думку психологів, мислення зазвичай розпочинається з проблем, питань, із подиву чи непорозуміння, із суперечностей. Цією ситуацією визначається залучення особистості до розумового процесу. Там, де немає проблемної ситуації, суперечностей – немає й мислення в точному значенні слова. За визначенням С.Л. Рубінштейна, мислення – це пошук і відкриття принципово, істотно нового.

Застосування проблемного навчання у навчальному процесі розглядається у роботах В. Медведєва, Н. Полякової, В. Дрибана, О. Ровенської, В. Кушніра та інших. Формування дослідницьких умінь у процесі навчання присвячені праці О. Тимошенко, Г. Єльчанинової, Н. Анісімова та ін. Концепцію багаторівневої математичної підготовки на базі інтегрованих форм занять і контролю сформульовано Т. Устюжаніною, О. Гафіятовою, Н. Поляковою та ін. Проблему формування інтересу, спрямованого на

оволодіння майбутньою професією інженера, досліджено в роботах К. В. Власенко, О. Г. Євсєєвої, Т. С. Максимової, В. А. Петрук та ін.

Проте, відзначаючи вагому значущість здобутків теоретичних і практичних досліджень, прослідковується відсутність цілісних досліджень, які відображали б сутність та умови належної математичної підготовки студентів технічних спеціальностей. Визначена проблема обумовлюється об'єктивними суперечностями: між зростанням вимог до кваліфікації сучасного інженера на виробництві та зниженням якості математичної підготовки у вищому навчальному закладі; між обсягом змісту вищої математики як дисципліни й обмеженою кількістю аудиторних занять; між необхідністю застосування комплексних і системних математичних знань у професійній діяльності сучасного інженера та відсутністю зв'язків з дисциплінами профільного спрямування; між упровадженням у навчальний процес новітніх інноваційних методів і домінуванням традиційних підходів щодо організації навчання вищої математики.

Мета даної статті полягає в аналізі одного з інноваційних підходів навчання вищої математики – методу проблемного навчання студентів технічних спеціальностей, який є підґрунтям для набуття ними комплексних і системних знань, сприяє активізації самостійної пізнавальної діяльності, оптимізації та модернізації математичної підготовки студентів.

Виклад основного матеріалу. Одним з головних методів належної математичної підготовки студентів технічних спеціальностей є проблемне навчання. В процесі проблемного навчання математичні поняття, закономірності та теорії вивчаються під час пошуку, спостереження й аналізу, що дозволяє студентам включити їх до вивчення спеціальних дисциплін. Проблемний підхід у викладанні вищої математики для студентів технічних спеціальностей є продуктивним, оскільки сприяє утворенню у студентів належного уявлення про використання математичних знань і вмінь під час вивчення дисциплін профільного спрямування, необхідних у майбутній професійній діяльності, розвитку їх пізнавальної самостійності за допомогою розв'язання проблемних ситуацій, що сприяють формуванню зацікавленості з оволодіння майбутньої професії інженера.

Проблемне навчання – це не просто один із засобів активізації розумової діяльності студентів, а інтеграція різних прийомів, методів, принципів навчання, спрямованих на розвиток умінь мислити, вчитися, адекватно оцінювати себе й обставини. З метою підвищення ефективності навчання вищої математики, щоб уникнути однобічності, оптимальним вбачається комплексне поєднання інших методів навчання з проблемним. Комплексне застосування різноманітних способів та прийомів, які стимулюють пошукову, творчу пізнавальну діяльність і самостійність студентів, сприяє їх успішному оволодінню необхідними знаннями для майбутньої професійної діяльності. Підґрунтям для цього є ситуації розв'язування пізнавальних задач, активного пошуку обґрунтувань, розумового напруження, зіставлення різних позицій і точок зору, в яких необхідно розібратися і прийняти самостійне рішення.

За М. І. Махмутовим [5]: «Проблемне навчання – це тип розвивального навчання, у якому поєднуються систематична самостійна пошукова діяльність учня з засвоєнням готових висновків науки, а систему методів побудовано з урахуванням цілепокладання та принципу проблемності; процес взаємодії викладання та учіння орієнтовано на формування пізнавальної самостійності учнів, стійкості мотивів учіння та розумових (разом із творчими) здібностей у процесі засвоєння ними наукових понять та способів діяльності, детермінованого системою проблемних ситуацій».

Особливістю проблемного навчання є те, що воно змінює мотивацію пізнавальної діяльності студента. Інтерес до навчання виникає у зв'язку з проблемою і розгортається у процесі розумової праці, пов'язаної з пошуками та знаходженням рішення

проблемного завдання або сукупності завдань. На цих засадах виникає внутрішня зацікавленість, що перетворюється у чинник активізації навчального процесу та ефективності навчання. В умовах вузівської системи навчання вищої математики проблемні ситуації створюються як на лекціях – під час викладення теоретичного матеріалу, так і на практичних заняттях – під час навчання методам розв'язування задач. Під час навчання вищої математики у студентів вирішальну роль відіграє така система завдань, яка має сприяти прояву пізнавальної самостійності, творчого мислення, тобто завдання практичного характеру, нестандартні задачі і завдання для створення проблемної ситуації. Під час створеної проблемної ситуації студент прагне вийти з неї, подолати перешкоду, в результаті чого активізується його розумова діяльність. Створити проблемну ситуацію можна завдяки постановки такої задачі, при розв'язуванні якої студент може згадати, відтворити, актуалізувати ряд знань, загальних положень, правил, способів дії, здатний здобувати нові знання й уміння на високому рівні інтересу до поставленої проблеми.

Під час створення проблемних ситуацій слід дотримуватися певних умов. Викладач дає студентам практичне чи теоретичне завдання, під час виконання якого вони мають здобути нові знання чи способи дій за темою. Це завдання ґрунтується на знаннях, що вже мають студенти. Знання, що необхідно засвоїти, мають містити невідому загальну закономірність чи спосіб дії, без з'ясування якої (якого) завдання виконати неможливо. Виконання завдання має викликати в студентів потребу в здобутті невідомих знань, тобто у них повинен з'явитися інтерес як мотив їхніх дій.

Виходячи з положень щодо методів творчого навчання, розроблених у вітчизняній педагогічній науці А. М. Алексюком, В. О. Онищуком та ін., ми вважаємо, що навчання вищої математики студентів технічних спеціальностей набуває творчого характеру, якщо воно забезпечує самостійне перенесення знань і вмінь у нову математичну ситуацію; виявлення нової математичної проблеми у знайомих умовах; вміння бачити шляхи її розв'язування; вміння по-новому комбінувати відомі способи розв'язування задачі, створювати оригінальні способи поряд з іншими відомими способами.

Проблемне навчання в процесі оволодіння знаннями з вищої математики передбачає постановку викладачем навчального проблемного завдання, яке викликає у студентів зацікавленість, усвідомлюється ними і спонукає до розв'язання навчальної проблеми. У процесі цього студенти здобувають нові знання, які застосовують у ході виконання нестандартних практичних завдань. Процес пояснення матеріалу, що становить зміст проблемного завдання, вимагає дотримання певних умов: навчальний матеріал пояснюють після запитань студентів, що виникли в них у проблемній ситуації, в результаті чого досягають задоволення потреби в нових знаннях, пізнавального інтересу; під час викладу навчального матеріалу необхідно враховувати рівень знань студентів, підтверджувати правильне рішення або у разі необхідності продемонструвати нову закономірність та спосіб дії, якщо студенти не впоралися з розв'язанням проблемної ситуації. Якщо студенти, опинившись у проблемній ситуації, не змогли з неї вийти, викладач повинен сформулювати проблему, що виникла, вказати на причини, які привели до цього і пояснити навчальний матеріал, необхідний для розв'язання запропонованого завдання.

Досягненню творчого рівня пізнавальної діяльності студентів сприяє здійснення ними дослідницької діяльності. Тому одним із основних в організації проблемного навчання вищої математики є дослідницький метод, який передбачає готовність студента до цілісного розв'язання проблемної задачі, тобто до самостійного проходження всіх етапів дослідження. У вищій школі застосування дослідницького методу має передбачати самостійний пошук способу розв'язування пізнавальної задачі. Для цього потрібно, щоб студенти усвідомили проблему, змогли самостійно висунути

гіпотезу, побудувати план її перевірки, впевнитись у правильності отриманих розв'язків. Тому, доцільно використовувати прийоми, які сприяють розв'язанню складної, нестандартної задачі або проблеми: запитання – формулювання якнайбільше запитань відносно даної задачі і спроба відшукування на них відповіді; відстрочка – відкладання задачі, яку не вдається розв'язати, на деякий час з умовою повернення до цієї задачі; фіксація – запис промайнуваних думок; опрацювання навчальної літератури, що містить усні вправи на обчислення і перетворення.

Центральне місце у навчанні вищої математики майбутніх інженерів посідають задачі з практичним змістом. У сучасних умовах зростання обсягу і складності навчальної інформації супроводжується скороченням кількості аудиторних годин на вивчення вищої математики. В цих умовах задачі, крім традиційних функцій, набувають функцію носія інформації, тобто теоретичні положення повідомляються й засвоюються через задачі. Тому, під час викладання вищої математики доцільно пропонувати студентам більш універсальні, загальні методи розв'язання задач, але зберігати тісний взаємозв'язок різних розділів з курсу та систематичне поєднання аналітичних, геометричних й обчислювальних методів.

Вища математика, як фундаментальна навчальна дисципліна для студентів технічних спеціальностей, постає не лише засобом формування абстрактно-логічного мислення, але й має велике практичне значення, оскільки утворює теоретичне підґрунтя для їх подальшої професійної діяльності. Сутність практичної спрямованості вищої математики ґрунтується на оволодінні студентами методами математичного моделювання.

Згідно методики проблемного навчання під час розв'язування задач практичного змісту починається важливий етап дослідження одержаних результатів і систематизації знань. Наприклад, оволодівши методами розв'язання простих задач на екстремум функції однієї або багатьох змінних, студенти повинні впевнитись у тому, що їх можна застосовувати безпосередньо для розв'язання прикладних задач у відповідності з майбутньою спеціальністю.

Під час проблемного навчання вищої математики способи діяльності, які опановуються у системі вищої школи, не повинні передбачати готове застосування алгоритмів, евристичних схем, готових правил. Бажано на прикладах розв'язування кількох задач дати можливість студентам самостійно оцінити проблемну ситуацію, знайти правило-орієнтир, алгоритм чи евристичну схему розв'язування задачі шляхом математичного моделювання. Зокрема, розв'язування текстових прикладних задач на екстремум потребує від студентів певних знань і навичок з інших природничих дисциплін, щоб застосувати їх до складання математичної моделі, яку вони розв'яжуть за допомогою певного алгоритму або схеми. Для утворення математичної моделі таких задач студент повинен згадати певні теоретичні відомості, наприклад, з геометрії або механіки, відтворити їх у розв'язку задачі й оперувати способами дій для вирішення проблемного завдання.

Розв'язання професійно орієнтованих проблемних задач сприяє формуванню у студентів технічних спеціальностей вузів зацікавленості з оволодіння майбутньою професією інженера. Під професійно орієнтованою задачею, за К. В. Власенко, розуміємо задачу, умова й вимоги якої визначають собою модель деякої ситуації, що виникає в професійній діяльності інженера [1]. При цьому студент здобуває знання на творчому рівні пізнавальної діяльності, самостійно розв'язує проблемне завдання, оволодіває професійним спрямуванням своїх знань і навичок.

Отже, прикладні задачі як головний засіб формування і розвитку творчої особистості, є підґрунтям для прояву високого рівня пізнавальної самостійності студентами, що сприяє успішному вирішенню проблемних ситуацій.

Необхідним компонентом ефективного проблемного навчання є домашня робота студентів з виконання проблемних завдань викладача, зокрема, самостійне оволодіння новими розділами математики за допомогою друкованих і електронних навчальних посібників, довідкової літератури, а також ресурсів Інтернета.

Висновки. Новітні технології та методики навчання математики є одним з проявів величезного потенціалу інноваційних процесів. Системне і послідовне їх здійснення сприяє поглибленню позитивних трансформацій у сучасній математичній освіті. Разом з тим, реалізація нововведень на практиці передбачає системну оцінку ефективності процесу математичної підготовки.

Враховуючи суттєві зміни в системі вищої вітчизняної освіти, постає питання подальшого удосконалення даної системи з урахуванням відповідних соціально-політичних та економічних змін у суспільстві, застосування активних методів, нових технологій навчання, які спрямовані на перебудову й вдосконалення навчально-виховного процесу та підготовку фахівців до професійної діяльності в сучасних умовах. Нові особливості, цілі і задачі навчальної діяльності визначають елементи інноваційних підходів навчання математичним дисциплінам студентів технічних спеціальностей. Перспективною залишається проблема реалізації професійної спрямованості навчання математики студентів технічних ВНЗ.

Список використаної літератури.

1. Власенко К.В. Формування професійної компетентності майбутніх інженерів в умовах інтеграції математики й спеціальних дисциплін засобами професійно-орієнтованих евристичних задач / К.В.Власенко // Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнар. зб. наук. робіт, 2007. – Вип. 28. – С. 57 – 61.
2. Грицюк О. С. Використання сучасних педагогічних технологій у математичній підготовці майбутніх інженерів / О. С. Грицюк // Інженерні та освітні технології в електротехнічних і комп'ютерних системах. – 2013. – № 4. – С. 31–39. – Режим доступу
3. Кудрявцев Т.В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. / Т.В.Кудрявцев. – М.: Знание, 1991. – 123 с.
4. Кушнір В. А. Інноваційні методи навчання математики : Наук.-метод. посібник / В. А. Кушнір, Г.А. Кушнір, Р. Я. Різняк. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008. – 148 с.
5. Махмутов М.И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории / М.И.Махмутов. – М.: Педагогика, 1975. – 368 с.
6. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А.М.Матюшкин. – М.: Педагогика, 1972. – 188 с.

References.

1. Vlasenko K.V. Formation of professional competence of future engineers in conditions of integration of mathematics and special disciplines by means of professionally oriented heuristic tasks. / K.V.Vlasenko // Didactics of Math: Problems and Research: international digest of scientific works, 2007. – Edition 28. – P. 57 – 61 (in Ukr.).
2. Hrytsyuk O. S. Using of modern pedagogical technologies in the mathematical preparation of future engineers / O. S. Hrytsyuk // Engineering and educational technologies in electrical engineering and computer systems. – 2013. – № 4. – P. 31–39. – Access mode (in Ukr.).
3. Kudryavtsev T.V. Problem training: sources, essence, prospects / T.V.Kudryavtsev. – M.: Knowledge, 1991. – 123 p (in Russ.).
4. Kushnir V. A. Innovative methods of teaching mathematics: Scientific method. Manual / V. A. Kushnir, H. A. Kushnir, R. Ya. Rizhnyak. Kirovohrad : RVV KSPU named by V. Vynnychenko, 2008. – 148 p (in Ukr.).
5. Makhmutov M.I. Problem training. The main questions of theory / M.I.Makhmutov. – M.: Pedagogy, 1975. – 368 p (in Russ.).
7. Matyushkin A.M. Problem situations in thinking and learning / A.M.Matyushkin. – M.: Pedagogy, 1972. – 188 p (in Russ.).

NESTERENKO A.,

Candidate of pedagogical sciences, Associate Professor of Applied Mathematics Department Cherkasy State Technological University.

SHCHERBA V.,

Senior Lecturer of Applied Mathematics Department Cherkasy State Technological University.

PROBLEM TRAINING OF HIGHER MATHEMATICS OF TECHNICAL SPECIALTY STUDENTS.

Abstract. Introduction. Strengthening attention to the educational needs of the individual, understanding the student not only as an object of study, but also as an equal subject of the educational process, leads to the need to intensify the cognitive activity of students and their interest in learning through the use of methods of problem learning. The urgent task is to determine the effective conditions for the application of the mathematical training of future engineers, to intensify the independent cognitive activity of students, to master the system of mathematical knowledge, skills and abilities.

Purpose. The purpose of the paper is to analyze one of the innovative approaches of higher mathematics education - the method of problem-based training of technical specialty students, which is the basis for gaining complex and system knowledge, facilitates the activation of independent cognitive activity, optimization and modernization of mathematical preparation of students.

Methods. The problematic approach in teaching higher mathematics to the technical specialty students is productive, as it promotes the students' proper understanding of the use of mathematical knowledge and skills during the study of disciplines of the specialized direction necessary for future professional activity, the development of their cognitive activity by solving problem situations, contributing to the formation of interest in mastering the future profession of engineer. During the study of higher mathematics for students a crucial role plays such a system of tasks, which should contribute to the manifestation of cognitive activity, of creative thinking, that is, the task of a practical nature, non-standard tasks and tasks for creating a problem situation. During the created problem situation the student seeks to get out of it, to overcome the obstacle, as a result of which his mental activity becomes more active.

One of the main methods in the organization of problem education in higher mathematics is the research method, which involves the readiness of the student for the holistic solution of the problem, that is, the independent passage of all stages of the study. In high school, the application of the research method should include an independent search for a way of solving the cognitive task.

The essence of the practical orientation of higher mathematics is based on the mastery of students by methods of mathematical modeling. The central point in the training of higher mathematics of future engineers is to deal with practical problems. An important stage of the study of the results and systematization of knowledge begin when solving problems of practical content. The solution of professionally oriented problems facilitates the formation of students' technical specialties of higher education interest in mastering the future profession of engineer. Applied tasks as the main means of formation and development of a creative person, are the basis for the manifestation of high level of cognitive independence of students, which contributes to the successful solution of problem situations.

Results. The newest technologies and methods of teaching mathematics are one of the manifestations of the huge potential of innovative processes. Implementation of innovations in practice implies a systematic assessment of the effectiveness of the process of mathematical preparation. Significant changes in the system of native higher education encourage the use of active methods, new learning technologies that are aimed at restructuring and improving the educational process and training professionals to professional activities in modern conditions. New features, goals and tasks of educational activity determine the elements of innovative approaches to teaching mathematical disciplines of technical specialty students. The problem of realization of the professional orientation of teaching mathematics of technical university students remains a promising one.

Key words: problem education, problem situation, problem, innovative approach, higher mathematics, technical specialty, creative thinking, cognitive activity, research method, applied problems, professional orientation.

Одержано редакцією 21.11.2017 р.
Прийнято до публікації 04.12.2017 р.