

*С. П. Рендюк, Полтавський національний педагогічний університет імені
В. Г. Короленка*

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Рендюк С. П.

Особливості викладання математичних дисциплін у вищих технічних навчальних закладах

Стаття присвячена дослідженню проблеми підвищення якості математичної підготовки студентів, розглядаються деякі аспекти побудови цілей та завдань навчання математики, а також особливості засвоєння математичних знань студентами вищих технічних навчальних закладів.

Ключові слова: математична підготовка, математичне мислення, інженерне мислення, пізнавальна діяльність, цілі навчання.

Рендюк С. П.

Особенности преподавания математическим дисциплинам в высших технических учебных заведениях

Статья посвящена исследованию проблемы повышения качества математической подготовки студентов, рассматриваются некоторые аспекты построения целей и задач обучения математике, а также особенности усвоения математических знаний студентами высших технических учебных заведений.

Ключевые слова: математическая подготовка, математическое мышление, инженерное мышление, познавательная деятельность, цели обучения.

В сучасних умовах навчальний процес вимагає постійного вдосконалення, так як і в освіті, науці відбувається зміна пріоритетів і соціальних цінностей: науково-технічний прогрес все більше усвідомлюється як засіб досягнення такого рівня виробництва, який найбільшою мірою відповідає задоволенню потреб людини, розвитку духовного багатства особистості. Тому сучасна ситуація в підготовці фахівців потребує докорінної зміни стратегії і тактики навчання у вузі. Головними характеристиками випускника будь-якого освітнього закладу є його компетентність і мобільність.

У зв'язку з цим, акценти при вивченні навчальних дисциплін переносяться на сам процес пізнання, ефективність якого цілком залежить від пізнавальної активності самого студента. Успішність досягнення цієї мети залежить не тільки від того, що засвоюється (зміст навчання), але і від того, як засвоюється: індивідуально чи колективно, в авторитарних або гуманістичних умовах, з опорою на увагу, сприйняття, пам'ять або на весь особистісний потенціал людини, за допомогою репродуктивних або активних методів навчання.

Стрімкий науково-технічний прогрес, суцільна інформатизація та комп'ютеризація суспільства, виникнення нових технологій виробництва, розвиток інформаційно-комунікаційних технологій потребують висококваліфікованих фахівців, здатних не тільки працювати на новому сучасному обладнанні, але й модернізувати його і створювати нове; фахівців, що можуть швидко адаптуватися до нових умов на виробництві та на світовому ринку праці [4]. Підготовка фахівців технічного спрямування – це одне із найважливіших загальнодержавних завдань і нашої системи освіти. Саме вона закладає основи розвитку виробництва, науки, техніки. В кінцевому рахунку саме освіта створює основи добробуту народу і його незалежності [2].

Для підготовки висококваліфікованих спеціалістів, конкурентоспроможних на світовому ринку праці, для господарської діяльності та науки слід забезпечити належний рівень математичної підготовки студентів, тому що математика відіграє важливу роль у формуванні таких якостей сучасного фахівця, як професіональна компетентність, творче мислення, навички до самостійної наукової роботи. Математика є мовою інженерних досліджень та розрахунків, основою вивчення фізики, астрономії, хімії, загальнотехнічних і спеціальних дисциплін. Математичні методи та математичне моделювання широко використовуються для розв'язання практичних задач різних галузей науки, техніки, економіки, виробництва [4]. Зокрема методи теорії ймовірностей широко використовуються у різноманітних галузях природничих та технічних наук: у теорії надійності, теорії масового обслуговування, у теоретичній фізиці, геодезії, астрономії, теорії стрільби,

теорії помилок спостережень, теорії автоматичного управління, загальної теорії зв'язку та в багатьох інших теоретичних та прикладних науках [5]. Цим пояснюється необхідність тісного зв'язку викладання математики з потребами професії.

Питанням математичної підготовки студентів вищих технічних навчальних закладів на сьогодні приділяли увагу такі провідні математики-методисти як З.В. Бондаренко, І.М. Главатських, О.Г. Євсєєва, С.А. Кирилащук В. І. Клочко, Т.В. Крилова, Л.Д. Кудрявцева, Т.С. Максимова, Г.О. Михалін, В.А. Петрук, М.В. Працьовитий, О.І. Скафа, З.І. Слєпкань, В.А. Треногіна та ін. Вони одностайні в тому, що вирішення проблеми підвищення якості математичної підготовки студентів вищих технічних навчальних закладів пов'язані перш за все із глибоким освоєнням студентами основ математичної науки, умінням бачити й використовувати внутрішньопредметні й міжпредметні зв'язки, прикладну спрямованість курсу вищої математики.

Проблема вдосконалення математичної підготовки студентів інженерних спеціальностей на сучасному етапі розвитку суспільства на засадах діяльнісного підходу до навчання, є предметом наукових досліджень таких учених як Г.О. Атанов, Б.Ц. Бадмаєв, П.Я. Гальперін, З.О. Решетова, Н.Ф. Тализіна та ін. Вони визначають навчання як передачу досвіду суспільно-історичної практики, досвіду попередніх поколінь, протиставляючи діяльнісне навчання традиційному навчанню, у якому фактично розділяються навчання і діяльність, теорія і практика.

Метою статті є висвітлення деяких особливостей навчання студентів вищих технічних навчальних закладів математичним дисциплінам, визначення специфіки математичної культури, цілей та завдань математичної підготовки студентів технічних університетів.

Навчання, пізнання – це є багаторівневий, багатогранний, складний й одночасно творчий процес діяльності людини. Даний процес може бути ефективним тільки в тому випадку, коли супроводжується цілеспрямованим і напруженим мисленням. Можна із повною впевненістю стверджувати: якщо

при освоєнні нового не активізувати розумову діяльність студентів, то у них не тільки не виробиться уміння мислити, але й запам'ятовування виявиться неповноцінним, оскільки буде відсутня його основа - розуміння.

Можливості вдосконалення методики роботи викладача істотно залежать від його вміння цілеспрямовано керувати розумовою діяльністю студентів, активізуючи її. Здійснювати таке управління викладач, очевидно, може, спираючись на психолого-педагогічні знання, тобто на систему закономірностей, яка концентрує в собі відомості по психології і дидактиці, і відповідну методику застосування цієї системи при навчанні математики. У цих закономірностях розкриваються взаємозв'язки між внутрішніми процесами, що протікають у свідомості студентів, і зовнішніми, дидактичними умовами, в яких проходить навчальна діяльність. До зовнішніх умов відносяться зміст математичних завдань і вправ, їхня послідовність, прийоми організації заняття, до внутрішніх - розумова діяльність, процеси запам'ятовування, сприйняття тощо. Оскільки в закономірностях відображаються взаємозв'язки між внутрішніми процесами навчальної діяльності студентів і зовнішніми, дидактичними умовами, то, спираючись на ці закономірності, викладач може шляхом видозміни зовнішніх умов координувати внутрішні процеси, що протікають у свідомості студентів. У такому випадку у викладача виникає можливість цілеспрямовано управляти розумовою діяльністю студентів, стимулювати процеси їх математичного мислення.

Однією з особливостей викладання математичних дисциплін є бажання викладачів дати їх у всій повноті, у максимальному обсязі. При цьому викладачі математики технічних ВНЗ, виходячи із вищесказаного, теж часто ставлять перед собою завдання формування у своїх студентів математичного мислення. Але у інженера має бути сформовано саме інженерний тип мислення, і вивчення математики необхідно саме для того, щоб сприяти розвитку інженерного математичного мислення.

Процес розвитку та вдосконалення подібного мислення має позитивні моменти як для студентів, так і для викладачів.

Для студентів: сприяє розвитку таких видів мислення, як абстрактне, математичне, перцептивне, технічне, логічне та інші; стимулює обговорення та розуміння складних ідей; надає можливість здійснити динамічне візуальне відображення процесу мислення; сприяє застосуванню чіткої мови; розвиває вміння аргументувати, вміння пояснювати, узагальнювати.

Для викладачів: стимулює перехід до навчання, націленого на студента, як майбутнього спеціаліста інженерної кваліфікації, що в свою чергу вимагає застосування новітніх методів та нових методик професійного навчання; підвищує ефективність управління пізнавальною діяльністю студентів; надає можливість спостерігати за процесом мислення, розвитком ідеї та виконанням дослідницьких або проблемних завдань з урахуванням новітніх досягнень математичної науки.

На основі теоретичного дослідження наукової та методичної літератури з педагогіки, аналізу педагогічного досвіду, власного педагогічного досвіду, зазначимо, що однією з умов формування особистісних якостей студентів є використання в навчальному процесі такої методичної системи навчання математики, яка б дозволяла не просто репродукувати навчальний матеріал, але й активізувати пошуково-дослідницьку діяльність студентів, унаочнювати складний для сприйняття абстрактний матеріал, проводити обчислювальні експерименти зі створеними студентами моделями, динамічними кресленнями з метою висунення гіпотез, розв'язування творчих, нестандартних задач, забезпечувала б посилення прикладної спрямованості навчання. Все це характеризує високий рівень математичної культури студентів.

Володіння цією математичною культурою сприяє удосконаленню інженерного мислення спеціаліста та забезпечує: здатність цілісного сприйняття об'єкту; відкриття якісно нових його зв'язків і відношень; ефективність висновків під час роботи над кінцевим технічним результатом; понятійно-логічне та наочне сприйняття (інженеру важливо побачити своє майбутнє творіння у вигляді конкретного наочного образу).

Саме оптимальне урахування специфіки математичних знань у застосованих методах навчання, мислення та діяльності, у способах бачення, розуміння й оцінювання явищ і подій студентами залишається головною метою викладання математики у ВНЗ.

Використання у навчальному процесі проблемних математичних задач розвиває такі якості інженерного мислення, як гнучкість, вміння аргументувати свої судження та висновки, відокремлювати проблеми, обирати найбільш оптимальні інформаційно-логічні варіанти поставлених проблем. Поступове ускладнення проблемних завдань у навчальному процесі надає можливість зробити перехід від орієнтовано-пошукових дій до продуктивно-творчих. Формуючи та розвиваючи методологічну культуру мислення, математика активно бере участь у формуванні та розвитку творчого потенціалу особистості студента як майбутнього технічного спеціаліста. Проблемне навчання розвиває у студентів активне мислення на лекціях і практичних заняттях. Практичні заняття варто проводити у формі обговорення, дискусії, що стане базою для творчої роботи завдяки більш доступному спілкуванню зі студентами [3].

Специфіка будь-якої інженерної спеціальності - це вміння аналізувати властивості даних, заданих графічно, тобто знаходити взаємозв'язок між величинами. Наприклад, на заняттях з вищої математики з теми «Дослідження та побудова графіків функцій», пропедевтичними будуть дослідження функції на монотонність та екстремум. Вдало поставлене запитання на заняттях «підводить» студентів до частково самостійного розв'язання задачі, а також висунення пропозицій щодо декількох методів розв'язання. Викладач може вказати на більш раціональний метод. Отже, існує можливість організувати навчання, як цікавий процес, якщо в ньому використовуються елементи творчості. Профілюючі дисципліни на різних спеціальностях технічних вузів застосовують різний математичний апарат, використовують різні математичні методи, в тому числі чисельні та наближені, але, практика показує, що різниця у викладі курсу фундаментальної математики обумовлена найчастіше лише вимогами Державного освітнього стандарту. Вивчення досвіду математичної

підготовки студентів технічних спеціальностей говорить про те, що студенти 1-го і 2-го курсів недостатньо інформовані про роль математики у майбутній професії, слабо мотивовані на вивчення предмета, а викладачі спеціальних дисциплін надалі часто відзначають відсутність необхідної математичної бази. Це свідчить про те, що немає наступності між курсом фундаментальної математики і профільюючими дисциплінами, а у викладанні математики недостатньо дотримується професійне спрямування [1]. Математична підготовка студентів технічних факультетів ВНЗ в умовах сьогодення, як відмічають дослідники, має низку суттєвих недоліків, а саме: невиправдана формалізація математичних знань, рецептурний характер засвоєння математичного матеріалу, відсутність міжпредметних зв'язків математики з загальнотехнічними та спеціальними дисциплінами, слабкі навички у використанні математичного апарату при вивченні спеціальних дисциплін та при застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій у майбутній професійній діяльності й безперервній освіті [4]. Обґрунтування цілей навчання навчальної дисципліни, тобто цілей, пов'язаних із засвоєнням знань і з формуванням інтелектуальних умінь і навичок, дає можливість виокремити необхідні для певної спеціальності компоненти відповідної підготовки студентів, допомогти в усуненні перерахованих недоліків.

При підготовці студентів до професійної діяльності в ході вивчення математичних дисциплін є доцільним зважати на комплексний характер самих цілей вивчення математичних дисциплін, на ті обставини, що математична освіта є науковою основою для вивчення предметів професійно-технічного циклу і спеціальних дисциплін, фундаментом для подальшого самовдосконалення та самоосвіти в майбутньому, показником розвитку і умінь учнів оперативно та якісно орієнтуватися в ситуації, умінь і навичок аналізувати її, приймати рішення, отримувати результати, обґрунтовувати їх, і, нарешті, відповідати за результати своєї праці (або навчальної діяльності).

Широку популярність нині одержала спроба класифікувати навчальні цілі, розпочата Б. Блумом [7]. Згідно з цією класифікацією, при постановці

цілей охоплюються когнітивна (пізнавальна) й афективна (емоційно-ціннісна) області діяльності. При вивченні математичних дисциплін у когнітивну область діяльності входять цілі від запам'ятовування і відтворення вивченого матеріалу до вирішення проблем, в ході якого необхідно переосмислити наявні знання. До пізнавальної сфери належить більшість цілей навчання, висунутих у програмах, підручниках і повсякденній практиці викладачів. У афективну область потрапляють такі цілі, як формування інтересів і схильностей, переживання тих чи інших почуттів, формування відносин, їх усвідомлення і прояв у діяльності. Блок математичних дисциплін у ВНЗ покликаний до виконання двох генеральних функцій у математичній підготовці майбутніх спеціалістів: загальноосвітньої та професіоналізуючої (спеціалізуючої).

Виконуючи свою загальноосвітню функцію, математика є засобом розв'язання більш глобальних завдань:

1. Оволодіння математичними методами дослідження.
2. Оволодіння «математичною мовою» - мовою основних математичних категорій й понять, з допомогою яких можуть бути охарактеризовані будь-які факти дійсності.
3. Опанування оптимальною кількістю математичних відомостей, потрібних для того, щоб можна було:
 - а) самостійно застосовувати результати до кола явищ, що досліджуються;
 - б) самостійно вивчати літературу з прикладної математики;
 - в) самостійно займатися підвищенням власної математичної кваліфікації.
4. Формування у студентів в процесі вивчення математичних якостей раціонального мислення, необхідних для повноцінного функціонування людини у сучасному суспільстві.
5. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій.
6. Впровадження професійної спрямованості.

Професіоналізуюча функція «навчання математики» обумовлена безперервним зростанням потреб суспільства у видах діяльності, які пов'язані з

математикою (розвиток фундаментальної науки, високих технологій, глобальна комп'ютеризація, технізація виробництва тощо). Дане положення чітко відображено в образному виразі В.А. Успенського: «Сьогодні вже всі погодились із словосполученнями: «математична біологія», «математична лінгвістика», «математична економіка», «математична психологія», і які б дисципліни ви не взяли, навряд чи комусь вдасться неможливим приєднати до її назви епітету «математичний»» [6].

Таким чином, в Україні зроблено вже досить багато в плані підвищення якості математичної підготовки фахівців. Але, враховуючи суттєві зрушення в структурі й завданнях системи вищої вітчизняної освіти, потрібні подальші удосконалення даної системи з урахуванням відповідних соціально-політичних та економічних змін у суспільстві, потрібне цілеспрямоване 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 у тому числі визначатимуть елементи інноваційних методик навчання і математичним дисциплінам студентів вищих технічних навчальних закладів. Безперечно, перспективною темою для досліджень є також проблема реалізації професійної спрямованості навчання математики студентів технічних університетів.

Література

1. Главатських І. Загальна характеристика математичної підготовки студентів хіміко-технологічних спеціальностей технічних вузів / Гуманізація навчально-виховного процесу: збірник наукових праць. – Спецвипуск 8. – Ч. II. – Слов'янськ: СДПУ, 2012. – С. 21-25.
2. Згуровський М. Інженерна освіта в Україні: стан і перспективи / М. Згуровський // Вища школа. – 2001. - №6. – С. 4-5.
3. Ключко В.І. Нові інформаційні технології навчання математики в технічній вищій школі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед.

наук: спец. 13.00.02. «Теорія та методика навчання математики» / В.І.Клочко. – Вінниця, 1998. – С. 130-145.

4. Крилова Т.В., Стеблянко П.О. Професійно орієнтоване навчання математики в технічному вузі – першочергова задача сьогодення / Т.В. Крилова, П.О. Стеблянко // Вісник Черкаського університету. Науковий журнал. Педагогічні науки. – 2008. - №127. – С. 98-101.

5. Ровенська О., Новіков О. Проблемне навчання математиці студентів технічних спеціальностей / Гуманізація навчально-виховного процесу: збірник наукових праць / [За заг. ред. проф. В.І. Синченка]. – Слов'янськ: СДПУ, 2011. – Вип. LV. – Ч. III. – С. 39-40.

6. Успенский В.А. Апология математики / В.А. Успенский. – СПб., 2009. – С. 8.

7. Taxonomy of Educational Objectives / B.S. Bloom (ed.). Handbook 1: Cognitive Domain. – Harlow, 1956. – 422 p.

Rendyuk S.P.

The features of the teaching of mathematical disciplines in higher technical schools.

In the article the problems of improvement the quality of the mathematical training of students, some aspects of the construction of the goals and objectives of teaching of mathematics, and features of mathematical training of students in higher technical schools are considered.

Key words: mathematical training, mathematical thinking, engineering thinking, cognitive activity, learning objectives.

Відомості про автора:

Рендюк Сергій Петрович – аспірант кафедри педагогічної майстерності та менеджменту Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка. Основні наукові інтереси зосереджено навколо проблематики розвитку пізнавальної діяльності студентів технічних університетів при вивченні математичних дисциплін.

Стаття надійшла до редакції 21.12.2012

Прийнято до друку 25.01.2013