

СИСТЕМНО-УЗАГАЛЬНЮЮЧИЙ ЕТАП ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Описується системно-узагальнюючий етап процесу формування математичної компетентності майбутніх інженерів, який передбачає формування цілісної системи знань, умінь та навичок. Охарактеризовано зміст понять «система знань» та «системність знань».

Ключові слова: вища математика, майбутній інженер, математична компетентність, система знань, системність знань.

Abstract

It describes the system-general stage of the process of forming the mathematical competence of future engineers, which involves the formation of a holistic system of knowledge, skills and abilities. The content of the concepts «system knowledge» and «systemic knowledge» are characterized.

Key words: higher mathematics, future engineer, mathematical competence, system knowledge, systemic knowledge.

Вступ

На сьогоднішній день сучасний світовий ринок праці потребує висококваліфікованих та конкурентоспроможних фахівців, головними характеристиками яких є компетентність та мобільність. Крім того, майбутні інженери мають володіти належним рівнем математичної підготовки, оскільки саме математика є основою інженерних досліджень та суттєво впливає на формування професійної компетентності, складовою якої є математична компетентність.

Результати дослідження

Одним із етапів формування математичної компетентності майбутніх інженерів є системно-узагальнюючий етап. Він передбачає формування цілісної системи знань, умінь та навичок у студентів необхідні для подальшого формування математичної компетентності. На практиці викладачі досить часто користуються поняттями «система знань», «системність знань» нерідко ототожнюючи їх. Не вдаючись до глибокого аналізу змісту цих понять, визначимо відмінність, яка існує між ними.

Ще К.Д.Ушинський писав, що тільки система, звичайно розумна, дає нам повну владу над нашими знаннями. Голова, наповнена уривчастими, безладними знаннями, схожа на комору, в якій немає ладу і де сам господар нічого не відшукає [1].

Отже, знання, об'єднані в систему, характеризуються наявністю між ними глибоких логічних зв'язків, які є відображенням матеріальної єдності світу.

Для приведення знань у систему важливі не тільки самі знання, а й спосіб їх впорядкування в єдине ціле, тобто спосіб їх організації в систему. У розробці такого способу виникає потреба в критерії, за яким знання приводяться до логічної єдності. Такий критерій підпорядковує частини системи єдиній меті, він виражає інтегративну властивість системи: ціле більше за суму своїх частин.

Аналізуючи питання про системність знань, П.М.Ерднєв приходять до висновку, що «системні знання – це такі знання, в яких виникає немов двовимірний впорядкованість знань, при якій одні й ті самі знання входять компонентом до кількох систем чи підсистем» [2]. Системність знань передбачає, що одні й ті самі знання включені не в одну систему, а в кілька, побудованих на основі різнорідних системо утворюючих факторів. Ці знання характеризуються наявністю кількох ліній впорядкування, кількох способів організації в систему.

Крім того, відомо, що системні знання – це такі, які будуються у свідомості студентів за схемою: основні наукові поняття – основні положення теорії – наслідки – застосування [3]. Цим визначається одна з ліній впорядкування знань. Формування у студентів системних знань на будь-якому рівні, які в подальшому є основою когнітивно-творчого та діяльнісного компонентів математичної компетентності вимагає додаткових зусиль як з боку викладача, так із боку студентів. Тут ми передбачаємо не ускладнення навчального матеріалу, а посилення певних акцентів при організації вивчення цього матеріалу.

Отже, щоб надати знанням з вищої математики, системності, потрібно їх впорядкувати в систему ще за однією вимогою. Змістовий компонент систематизує навчальний процес, структурує навчальний матеріал, встановлює зв'язок і закономірності між математичними поняттями і явищами професійної діяльності (аналіз і синтез), оформлює систематизовані знання через символічно-графічні засоби (структурно-логічні схеми, систематизуючі та узагальнюючі таблиці, схеми тощо). До аспектів даного етапу слід віднести організацію знань, спроби самостійного узагальнення, класифікації, систематизації, побудову опорної схеми здобутих знань, умінь та навичок [4].

З'ясовуючи зв'язок математичного поняття, яке вивчається, з практичним використанням, треба навчити студентів бачити цей зв'язок, виражати його у вигляді математичних залежностей.

Студента мають знати, що вивчення кожного математичного поняття чи закономірності тільки тоді є доцільним, коли здобуті знання застосовуються в практиці, особливо в професійній діяльності. Використовується метод проблемного викладання матеріалу, який дозволяє охарактеризувати ступінь оволодіння вміннями використовувати засвоєні теоретичні знання для розв'язування певного класу задач. На продуктивному етапі використовуються задачі комбінованого і творчого характеру, які направлені на аналіз і виявлення взаємозв'язку між окремими формулами, теоремами, на пошук оптимального розв'язку та на комбінацію вже відомих способів розв'язування задач.

Наведемо приклади індивідуальних розрахунково-графічних завдань, що отримують студенти з теми «Аналітична геометрія» [5].

1. Перевірити, чи перетинає пряма $\begin{cases} -3x + 4y + 7z - 2 = 0, \\ 4x + 8y - 3z + 1 = 0 \end{cases}$ вісь Ox (*репродуктивний рівень*).

2. Дано одну вершину $B(4; -5)$ і рівняння двох висот $2x - y + 3 = 0$ і $4x - 3y + 2 = 0$ трикутника ABC . Знайти координати решти вершин трикутника, скласти рівняння сторін трикутника (*творчий рівень*).

3. За допомогою геометричних міркувань і засобів аналітичної геометрії знайти мінімум та максимум лінійної функції: $F(x_1, x_2) = x_1 + 2x_2$

за умов:

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 - 3 \geq 0 \\ 4x_1 + 2x_2 - 7 \leq 0 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Зробити малюнок допустимої області, лінії рівня цільової функції з вказанням напрямків зростання і спадання; точно обчислити координати кутових точок допустимої області (*комбінований рівень*).

4. Для заданих прямих

$$L_1: \frac{x+4}{3} = \frac{y+7}{-6} = \frac{z+2}{-3} \quad ; \quad L_2: \frac{x-1}{1} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z+2}{3}$$

серед усіх пар точок (A, B) , $A \in L_1, B \in L_2$, знайти пару найближчих точок (*творчий рівень*).

5. Виходячи тільки з означення векторного добутку, дати повне доведення властивості однорідності векторного добутку по другому аргументу (*творчий рівень*).

Практичні заняття із фундаментальних дисциплін в межах формування когнітивно-творчого та діяльнісного компонентів математичної компетентності ми пропонуємо проводити, використовуючи інтерактивні технології [6].

Висновки

Таким чином, як якість знань «системність» передбачає усвідомлення тими, хто навчається, структурних зв'язків між елементами навчального матеріалу, цілісного характеру знання. Це, в свою чергу, вимагає структурований характер навчального матеріалу, послідовне його викладання у системно-інваріативному взаємозв'язку окремих його частин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ушинський К. Д. Вибрані педагогічні твори / К. Д. Ушинський. – К. : Рад. шк., 1983. – Т. 2. – С. 269.
2. Эрдниев П. М. Укрепление дидактических единиц в обучении математике : Кн. Для учителя / П. М. Эрдниев, Б. П. Эрдниев. – М. : Просвещение, 1985. – С. 163.
3. Аванесов В. Знания как предмет педагогического измерения / В. Аванесов. – Педагогические измерения. – 2005. – №3. – С. 3-31.
4. Хом'юк В. В. Поетапна технологія формування математичної компетентності майбутніх інженерів / В. В. Хом'юк // Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогіка // За заг. ред. Ломаковича А. М., Бенери В. С. – Кременець : ВЦ КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2017. – Вип. 7. – С. 144–154.
5. Хом'юк В. В. Компетентностно-орієнтовані завдання як важливий чинник формування когнітивної складової математичної компетентності майбутніх інженерів / В. В. Хом'юк, І. В. Хом'юк // Збірник наукових праць «Актуальні питання природничо-математичної освіти». – Суми : Сумський держ. педагогічний університет ім. А. С. Макаренка, 2017. – Вип. 1(9). – С. 107–114.
6. Хом'юк В. В. Інтерактивні технології в процесі формування математичної компетентності / В. В. Хом'юк // Наукові записки. – Випуск 9. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – С. 47 – 54.

Хом'юк Віктор Вікторович, – к. т. н., доцент, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: vikiravvh@gmail.com

Viktor V. Khomyuk – PhD, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: vikiravvh@gmail.com