УДК 378.147:51

# ОСОБЛИВОСТІ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

**С. П. Семенець**

Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир
*e-mail: sergij.semenets@zu.edu.ua*

Рефлексивному розумінню актуальних освітньо-математичних проблем слугує осмислення глибокого внутрішнього протиріччя між змістом дисципліни та методикою її навчання: з одного боку, дедуктивним і прикладним змістом математики, абстрактними математичними структурами й методами математичного дослідження, а з іншого – логікою навчального пізнання, асоціативно-рефлекторною теорією научіння, усталеною методикою навчання математики, що передбачають домінування емпіричних узагальнень й актуалізацію емпіричного мислення, нівелювання математичних здібностей і формування вузькоматематичних умінь і навичок. Саме в підготовці фахівців технічних спеціальностей, де математика є засадничою в циклі дисциплін професійної освіти, назване протиріччя особливо відчутне.

У наших осібних працях започатковано розв'язання окресленої проблеми. Установлено, що особистісно-розвивальне навчання математики втілює *принцип розвивальної наступності*. На концептуальному рівні в теорію навчання математики впроваджено наукову ідею про доцільність постановки та розв'язування задач *чотирьох рівнів змістового теоретичного узагальнення* [1].

Мета роботи – розкрити особливості змістового компоненту навчання математики в технічному університеті.

Опісля цільового компонента методичної системи навчання математики важливе місце в її структурі займає змістовий компонент. Тут першочерговим дидактичним завданням є виділення змістової ***„клітинки”*** – системотвірного, генетично вихідного теоретичного поняття, на основі якого розкривається суть навчального матеріалу математики. Такою змістовою „клітинкою” слугує поняття ***„математична модель”***.

Загальне означення математичної моделі ***X*** деякого об'єкта (системи об'єктів) ***У*** може бути сформульоване на основі поняття математичної структури. Множина (система) математичних об'єктів $X\{x_1, x_2, ..., x_m\}$ із введеними в ній математичними операціями (відношеннями) $X\{\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_n\}$, що задовольняють властивості $X\{\beta_1, \beta_2, ..., \beta_к\}$, є математичною моделлю множини (системи) об'єктів $У\{y_1, y_2, ..., y_m\}$ із виконуваними в ній діями $У\{\delta_1, \delta_2, ..., \delta_n\}$, які мають властивості

$У\{\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_к\}$, якщо: 1) між елементами, операціями (діями) та властивостями, що виконуються в цих множинах, можна встановити взаємно однозначну відповідність; 2) результат дії між двома елементами в множині $\boldsymbol{X}$ відповідає елемент множини **У,** що є результатом відповідної дії між відповідними елементами цієї ж множини.

Дедуктивний зміст математики, а також задачний підхід до розвитку навчально-математичної діяльності студентів зумовлюють застосування методу теоретичного (математичного, навчального) моделювання, формування способів дій задля реалізації в типових задачних ситуаціях. Навчально-теоретичні задачі з математики передбачають формування узагальнених способів дій у процесі розв'язування задач змістової лінії, реалізації загальноматематичних і загальнологічних методів розв'язування (доведення і дослідження). Відтак названий тип задач має зайняти чільне місце в математичній освіті студентів технічних спеціальностей.

У роботі [1, с. 130] розроблено модель процесу розв'язування навчально-теоретичних задач з математики:

1. Постановка навчально-теоретичної задачі на основі навчальної (кількох навчальних).

2. Змістовий аналіз навчально-теоретичної задачі з метою знаходження загального відношення, характерного для певного типу навчальних задач.

3. Формування змістово-теоретичних абстракцій і узагальнень, створення теоретичної моделі загального відношення.

4. Конструювання навчально-теоретичної моделі методу розв'язування математичних задач як ієрархії навчально-пізнавальних і математичних дій.

5. Змістове планування та конструювання системи часткових різнотипних математичних задач.

6. Контроль і корекція навчально-теоретичних дій.

7. Самоаналіз і самооцінка засвоєння моделі процесу розв'язування навчально-теоретичної задачі з математики.

Наведемо приклад. Достеменно відомо, що універсальними методами знаходження шляху, площі, об'єму, роботи, енергії, маси є методи інтегрального числення. Тому навчально-теоретична задача про моделювання процесу розв'язування прикладних задач за допомогою визначеного інтеграла займає важливе місце в чинній системі математичної підготовки студентів технічних спеціальностей. Реалізуємо представлену навчально-теоретичну модель [2].

1. На основі навчальних задач про спосіб дій у процесі знаходження *площі* криволінійної трапеції, *об'єму* тіла обертання формулюється навчально-теоретична задача про створення моделі процесу розв'язування прикладних задач за допомогою визначеного інтеграла (інтеграла Рімана).

2. За результатами змістового аналізу розв'язування навчальних задач встановлюється, що характерним у кожній з них є обчислення величин, що інтерпретуються адитивною функцією $f(x+y) = f(x) + f(y)$.

3. Формування змістово-теоретичних абстракцій і узагальнень про обчислення шуканої величини як границі інтегральної суми або визначеного інтеграла функції

$$\lim_{n\to\infty}\sum_{i=1}^{n} f(x_i)\Delta x_i = \int_a^b f(x)dx.$$

4. Конструювання навчально-теоретичної моделі процесу розв'язування прикладних задач за допомогою визначеного інтеграла.

4.1. Змістовий аналіз прикладної задачі, визначення її типу. Переформулювання задачі.

4.2. Перевірка того, що шукана величина інтерпретується адитивною функцією: $f(x+y)=f(x)+f(y)$.

4.3. Виокремлення характеристик (параметрів) процесу чи явища.

4.4. Виділення змінних і сталих величин. Знаходження відношень, у яких перебувають змінні та сталі величини, встановлення їх властивостей.

4.5. Інтерпретація задачної ситуації засобами математики: графічне (геометричне) представлення, введення змінних (невідомих), формалізація.

4.6. Розбиття шуканої величини на *n* частин. Запис формули, за якою може бути обчислена кожна з величин.

4.7. Наближене обчислення шуканої величини як суми *n* величин. Виділення інтегральної суми.

4.8. Виокремлення інтегровної функції, встановлення меж її інтегрування.

4.9. Знаходження шуканої величини як границі інтегральної суми, обчислення визначеного інтеграла. Запис відповіді.

4.10. Змістовий аналіз і самоконтроль виконаних дій.

4.11. Самооцінка засвоєння узагальненого способу дій у процесі розв'язування прикладних задач за допомогою визначеного інтеграла.

5. Змістове планування і добір (складання) різнотипних прикладних задач, що розв'язуються за допомогою визначеного інтеграла.

6. Контроль і корекція виконаних дій.

7. Самоаналіз і самооцінка засвоєння моделі процесу розв'язування навчально-теоретичної задачі про застосування визначеного інтеграла.

Реалізації розробленої навчально-теоретичної моделі будуть присвячені наші подальші дослідження.

**Література**

1. Семенець С. П. Методологія і теорія розвивального навчання математики : [монографія] / С. П. Семенець. – Житомир : Вид-во О. О. Євенок, 2015. – 236 с.

2. Семенець С. П. Навчально-теоретичні задачі з математики: моделювання процесу розв'язування прикладних задач за допомогою визначеного інтеграла / С. П. Семенець // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – Суми : [СумДПУ імені А. С. Макаренка], 2017. - Вип. 4 (10). - С. 112-116.