

Сучасні проблеми викладання курсу «Математика» на факультеті початкового навчання

Стрілецька Н.М., к.пед.н., доцент кафедри дошкільної та початкової освіти

Ім'я Василя Наумовича Боровика (1925-2007) добре відоме чи не кожному студенту факультету початкового навчання нашого університету. Студенти його знають і шанують як одного із співавторів системи навчальних посібників (у співавторстві з І.В. Зайченком та А.В. Рудник та Л.М. Вивалюнюком, М.М. Мурачем, О.І. Соколенком), за якими здійснюється опанування курсу «Математика» на I-II курсах.

Зазначимо, що навчально-методичне забезпечення, розроблене за вагомою участю Василя Наумовича, повністю реалізовує як теоретичний, так і практичний напрями змісту курсу математики за розділами (модулями): «Множини і операції над ними»; «Відповідності і відношення. Елементи математичної логіки»; «Рівняння, нерівності та їх системи. Функції»; «Множина цілих невід'ємних чисел, операції над ЦНЧ»; «Системи числення. Подільність цілих невід'ємних чисел»; «Розширення поняття числа»; «Елементи геометрії»; «Величини та їх вимірювання».

Навчальний посібник у трьох частинах призначений для вивчення студентами теоретичного матеріалу з курсу «Математика». Його зміст вдало ілюстрований, наповнений історичними відомостями про розвиток математичних знань, прикладами застосування теорії до розв'язування відповідних задач, у посібнику розкривається зв'язок із курсом математики у початковій школі (особливо це чітко виражено у частині II «Числові множини»); окрім дедуктивних доведень математичних тверджень, розглядаються й ілюстративні обґрунтування (за допомогою кругів Ейлера, геометричних моделей) [1,2,3].

Важливою особливістю збірників задач з математики (частини I-II) [4,5] є така їх логічна структура: основні теоретичні відомості, зразки розв'язування типових завдань, завдання для самостійного розв'язування (розміщені у порядку зростання складності). Все це

полегшує самостійну роботу студентів із застосування теоретичних знань на практиці (особливо це корисно для заочної форми навчання), а викладачеві дає можливість добирати задачі відповідно до рівня математичної підготовки студентів, для диференційованої домашньої та самостійної робіт тощо.

Із впровадженням у вищих навчальних закладах кредитно модульної (трансферної) системи, перед викладачами курсу «Математика» на факультеті початкового навчання (2005-2011 н.р. викладали курс математики: Соколенко Л.О., Шидловська Л.М., Музиченко С.В., Стукало Н.М., Кузьомко Л.М.) постала проблема забезпечення педагогічної діагностики успішності студентів. Ідея створення диференційованих тестів успішності належала к. пед. наук, Музиченко С.В., яка розробила та реалізувала перші два експериментальні варіанти тестів для перевірки теоретичних знань з відповідного розділу курсу (модульний контроль). Згодом була сформована і концепція педагогічної діагностики студентів факультету початкового навчання з курсу «Математика» (Соколенко Л.О., Музиченко С.В.):

- Весь курс складається із восьми змістових модулів;
- Модульний контроль здійснюється у формі тестування;
- Кожен тест містить середній, достатній та високий рівень складності.

- Здійснення діагностики вироблення практичних умінь і навичок студентів відбувається у формі комплексної контрольної роботи у кінці кожного 1-го, 2-го, 3-го семестрів. Комплексна контрольна робота включає завдання що групуються за відповідними розділами, які вивчались упродовж семестру. До кожного розділу пропонуються завдання різних ступенів складності.

- Пройшовши увесь модульний контроль студент набирає за знання теоретичного матеріалу 64 бали та 36 балів за вміння застосовувати його на практиці (3 комплексні контрольні роботи).

Втіленням концепції діагностування успішності студентів з курсу «Математика» стало видання у 2009 році навчального посібника «Збірник тестів і комплексних контрольних робіт з математики 1-2 курси» авторами С.В. Музиченко (1,2 варіанти тестів 1-8 модулів та 1-

4 варіанти комплексних контрольних робіт); Л.О. Соколенко (3,4 варіанти 1-8-го змістових модулів; Н.М. Стукало (5,6 варіанти 1-8-го змістових модулів та 5-8-і варіанти комплексних контрольних робіт); Л.М. Шидловська (7-8-го варіанти 1-8-го змістових модулів).

Починаючи з 2011-2012 н.р. відбулось скорочення кількості годин на вивчення дисципліни з 216 до 180 год, що вимагало пошуку нових підходів до організації навчального процесу.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій значно покращує сприймання перевантаженого лекційного чи практичного матеріалу, оптимізує роботу студентів, підвищує пізнавальний інтерес.

Наприклад, під час вивчення теми «Функції» на практичному занятті пропонуються задачі, що моделюють життєві проблемні ситуації, в яких прихована певна функціональна залежність. Зазначимо, що формування уміння студентів факультету початкового навчання визначати тип функціональної залежності є необхідним і для розвитку професійного мислення, оскільки курс математики 1-4 класів містить текстові задачі, у яких різні типи функціональних залежностей (пряма пропорційність, обернена пропорційність, лінійна функція) виражені неявно. Вчитель повинен розкрити їх учням описово.

Технічна складова розв'язування задачі – побудова графіка функції виконується за допомогою комп'ютерної програми (ППЗ програми Gran 1 або Flat Graph та ін.) досить швидко. Використання комп'ютера сприятиме й міцнішому закріпленню у свідомості студентів (особливо у маловстигаючих) образів графіків функцій та знань про їх властивості.

Розв'язування задач графічним способом відбувається за алгоритмом:

- виразити зв'язки між даними і шуканими величинами у вигляді певного типу функціональної залежності;
- побудувати її графік;
- зчитати інформацію (розв'язок) за даним графіком.

Розглянемо задачу.

Обернена пропорційність.

1. 3 ділянки зібрали 72 мішки картоплі по 50 кг в кожному. Картоплю розклали для збереження в ящики. Скільки потрібно ящиків, розрахованих на збереження відповідно 10 кг, 20 кг, 30 кг, 40 кг

картоплі? Розв'яжіть задачу усно двома способами. Обґрунтуйте їх раціональність. Розв'яжіть графічним способом.

Розв'язання.

Арифметичний спосіб (I спосіб):

- 1) $72 \cdot 50 = 3600$ (кг) – картоплі зібрали.
- 2) $3600 : 10 = 360$ (ящ.) – по 10 кг потрібно.
- 3) $3600 : 20 = 180$ (ящ.) – по 20 кг потрібно.
- 4) $3600 : 30 = 120$ (ящ.) – по 30 кг потрібно.
- 5) $3600 : 40 = 90$ (ящ.) – по 40 кг потрібно.

Відповідь. 360, 180, 120, 90 ящиків потрібно.

Алгебраїчний спосіб (II спосіб):

В задачі розглядається залежність між усією масою картоплі і масою картоплі в деякій ємності і кількістю цих ємностей. Перша величина постійна, її значення знаходиться так: $72 \cdot 50 = 3600$ (кг). Дві інші величини пов'язані обернено пропорційною залежністю, яка задається формулою: $y = \frac{3600}{x}$, де x – маса однієї з ємностей, y – кількість таких ємностей. Загальний вигляд функції оберненої пропорційності $y = \frac{k}{x}$. Область визначення функції за умовою задачі – множина $\{10, 20, 30, 40\}$.

За властивістю оберненої пропорційності – із збільшенням (зменшенням) однієї з пропорційних величин у кілька разів друга – зменшується (збільшується) у стільки ж разів. З умови задачі відомо, що місткість ящиків спочатку була 10 кг, а потім щоразу збільшується відповідно у 2, 3, 4 рази. Тому їх кількість буде відповідно зменшуватись у стільки ж разів.

Розв'язання.

$$\begin{aligned}y_1 &= 3600 : 10 = 360 \text{ (ящ.)} \\y_2 &= 360 : 2 = 180 \text{ (ящ.)} \\y_3 &= 360 : 3 = 120 \text{ (ящ.)} \\y_4 &= 360 : 4 = 90 \text{ (ящ.)}\end{aligned}$$

Графічний спосіб.

Побудуємо функцію за допомогою ППЗ Gran 1 (Рис.1). Виділимо вказівником миші на графіку точки з абсцисами 10, 20, 30, 40 (на графіку вони виділяться рожевим кольором). Відповідні

значення у висвічуватимуться у нижньому вікні «Список точок на графіку». Зчитасмо у ньому значення у (округливши до цілих).

Відповідь: 360, 180, 120, 90 ящиків.

Однією із причин зниження інтересу студентів до предмета є

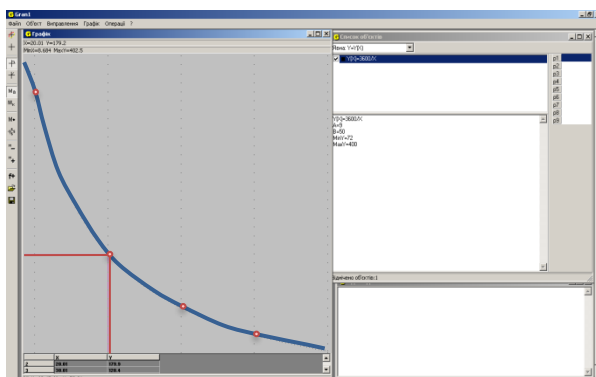


Рис. 1

труднощі засвоєння матеріалу при традиційному викладанні. Так, при вивченні теми «Типові арифметичні задачі» студенти не завжди чітко розуміють

зв'язки між даними і шуканими величинами та відносять задачу до певного типу. Не всім однаково легко вдається застосувати евристичні прийоми попередньо розв'язаної задачі до задачі аналогічної за математичним змістом. Оскільки традиційне викладання, як відомо, спирається переважно на пасивне сприймання і перенесення нових прийомів і методів розв'язання задачі зразка в аналогічні й частково змінені умови. Одним із прийомів активізації пізнавальної діяльності студентів є **складання пам'яток** – алгоритмів, схем-орієнтирів розв'язування певної задачі, яке відбувається фронтально (за активної участі студентів). Така робота полягає у порівняльному аналізі особливостей розв'язування двох типових задач й виділенні узагальненого алгоритму їх розв'язання. Важливим засобом при розв'язуванні типових задач є мультимедійна підтримка. Це дозволяє у динамічному режимі показати використання евристичних прийомів розв'язування задачі – необхідні зміни даних у короткому записі і, таким чином, приведення даної задачі до задачі уже відомого типу. На Рис. 2 представлені слайди для роботи над комбінованою задачею, що

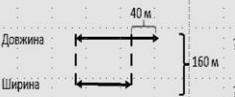
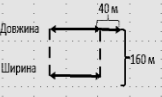
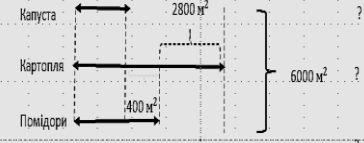
<p>Задачі на знаходження двох чисел за їх сумою і різницею</p> <p>ЗАДАЧА 3. Довжина огорожі навколо городу прямокутної форми дорівнює 320 м, причому довжина прямокутника на 40 м більша його ширини. Город розбито на 3 ділянки, на яких висаджено капусту, картоплю, помідори. Яка площа зайнята під кожну культуру, якщо під помідорами на 2800 м^2 менше, ніж під картоплею, і на 400 м^2 більше, ніж під капустою</p> <p>Аналіз. Щоб відповісти на запитання задачі, треба знайти площу всієї ділянки та площу, зайняту під однією з культур.</p> <p>Графічний запис I підзадачі.</p> 	<p>Графічний запис I підзадачі.</p> 	<p>План – розв’язання.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Скільки метрів становила б сума довжини і ширини, якщо б довжина була б такою, як і ширина? $160+40=120\text{ (м)}$. 2. Скільки метрів становить ширина? $120:2=60\text{ (м)}$. 3. Скільки метрів становить довжина? $60+40=100\text{ (м)}$ 4. Яка площа прямокутної ділянки? $60\cdot 100=6000\text{ (м}^2\text{)}$ <p>Дослідження. Чи можна іншим способом знайти довжину і ширину? Як?</p>
<p>Задачі на знаходження двох чисел за їх сумою і різницею</p> <p>Графічний запис II підзадачі.</p>  <p>План – розв’язання (Самостійно).</p> <p>Дослідження. Чи можна іншим способом розв’язати II підзадачу?</p>	<p>Алгоритм розв’язування задач даного типу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. З’ясуємо чи є типова ознака: сума величин і їх різницею відношення. 2. Зрівняємо умовно дві (або більше) величини, за однією з них: більшою або меншою 3. Шукаємо значення нової суми уже рівних величин, враховуючи, що при зрівнюванні до більшої величини, сума збільшиться на величину різниці, при зрівнюванні до меншої, сума зменшиться на величину різниці. 4. За знайденою сумою кількох рівних величин шукаємо одну – це буде значення величини, за якою відбувалось зрівнювання. 5. Шукаємо інші величину: за сумою і відомою першою величиною або за відомою величиною і різницею між відомою і невідомою величиною. 	

Рис.2

складається із двох однотипних підзадач «на знаходження чисел за їх сумою і різницею» (із другою ускладненою під задачею).

З метою оптимізації опрацювання теоретичного матеріалу, проводиться робота із розробки лекцій із друкованою основою. Це так звані лекції з пропусками. Такі лекції передбачають різні форми роботи студентів як на аудиторних заняттях так і при самостійному опрацюванні частини матеріалу лекції вдома. Так, необхідно заповнювати пропуски у формулюваннях тверджень, доведеннях тощо саме у тих місцях, що змушують звернути увагу студентів на терміни, їх назви, необхідні ознаки поняття; довести чи продовжити доведення (або його окремі кроки), вказати застосування певної теореми;

прокоментувати розв'язання прикладу; розв'язування за зразком тощо. Наприклад, фрагмент лекції «Рівняння, нерівності» (робота із формулюванням означень понять та теорем).

Означення. Дві нерівності називаються рівносильними,

Наприклад, нерівності $3x - 4 > 5$ і $3x > 9$ рівносильні, бо

Теорема 4. Нехай маємо нерівність $F_1(x) > F_2(x)$, $x \in X$ (6) і нехай $H(x)$ – область визначення якого містить _____. Тоді нерівність (6) і $F_1(x) + H(x) > F_2(x) + H(x)$ – рівносильні.

Аналогічне твердження справджується для нерівності $F_1(x) < F_2(x)$, $x \in X$.

Розглянемо фрагмент цієї ж лекції, де студенти повинні самостійно заповнити певні кроки виведення формули.

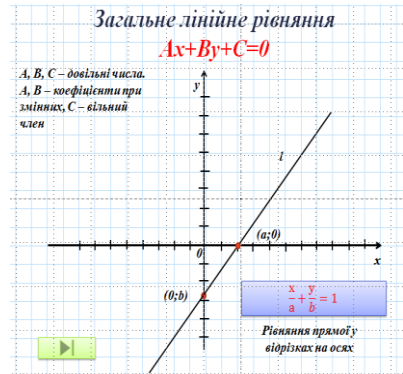
Рівняння прямої у відрізках на осях.

Нехай дано рівняння $Ax + By + C = 0$ (12), у якому A, B, C _____. Таке рівняння можна звести до деякого спеціального вигляду, який дає змогу легко побудувати пряму, задану цим рівнянням.

$$Ax + By = -C$$

Введемо позначення $a =$ ____ $b =$ ____ дістанемо:

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \quad (13)$$



Пряма, задана рівнянням (13) проходить через точки $K(a;0)$ і $P(0;b)$. Тому цю пряму легко побудувати, а рівняння виду (13) називають рівнянням прямої у відрізках на осях.

Отже, викладання математики на факультеті початкового навчання базується на повному змістовому забезпеченні курсу за системою навчальних посібників, створених відомими викладачами кафедри педагогіки і методики навчання математики нашого університету – В.Н. Боровиком, А.В. Рудник, І.В. Зайченком; розроблених концепції та засобів педагогічного діагностування навчальних досягнень студентів у відповідності до модульно-рейтингової системи викладачами цієї ж кафедри – С.В. Музиченко, Л.О. Соколенко, Н.М. Стукало, Л.М. Шидловською; продовжується оновлення традиційних методів і засобів організації навчального процесу.

Література:

1. Боровик В.Н. Математика.– Частина 1. Множини. Відношення. Функції : [навчальний посібник] / В.Н. Боровик, І.В. Зайченко , А.В. Рудник – Чернігів, 2006. – 180 с.
2. Боровик В.Н. Математика – Частина 2. Числові множини : [навчальний посібник] / В.Н. Боровик, І.В. Зайченко , А.В. Рудник – Чернігів, 2007. – 162 с.
3. Боровик В.Н.. Математика. – Частина 3 : [навчальний посібник] / В.Н. Боровик, І.В. Зайченко , А.В. Рудник В.Н. Боровик, І.В. Зайченко , А.В. Рудник – К:НУБіП України, 2012. – 164 с.
4. Боровик В.Н. Збірник задач з математики. – Частина 1: [навчальний посібник] / В.Н. Боровик, І.В. Зайченко , А.В. Рудник – Чернігів, 2005. – 180 с.
5. Боровик В.Н. Збірник задач з математики. – Частина 2: [навчальний посібник] / В.Н. Боровик, І.В. Зайченко , А.В. Рудник – Чернігів, 2005. – 272 с.
14. Музиченко С.В. Збірник тестів і комплексних контрольних робіт з математики. 1 – 2 курси: Посібник для студентів факультетів початкового навчання педуніверситетів / С.В. Музиченко, Л.О. Соколенко, Н.М. Стукало, Л.М. Шидловська. – Чернігів: Видавництво ЧДПУ ім. Т.Г. Шевченка, 2009. – 200 с.