

1415

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ Г.С.СКОВОРОДИ

$\sin 180^\circ$

$$(3-x)^2 \left(x + \frac{1}{3}\right)^2 = 9$$

Жерновникова О.А.

4

cosc-

**Вибрані питання викладання
математики в навчальних закладах
середньої професійної та загальної
освіти**

$P = \frac{1}{2}h(a+b)$

Харків

2015

$F(-4, 5)$

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С. Сковороди

Жерновникова О.А.

**Вибрані питання викладання математики в навчальних
закладах середньої професійної та загальної освіти**

*Навчально-методичний посібник
для студентів математичних спеціальностей*

Харків

2015

УДК [373.51:51](075)
ББК 74.262я 73

Ж60

Рецензенти:

Босін М.Є. – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри математики і фізики Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради;

Ольховський Є.О. – кандидат фізико-математичних наук, доцент, директор науково-методичного центру організації навчального процесу Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди.

Затверджено редакційно-видавничою радою Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди
протокол № 1 від 09.03.2015 р.

Жерновникова О.А.

Вибрані питання викладання математики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти. Навчально-методичний посібник. – Харків, 2015. – 78 с.

Навчально-методичний посібник містить матеріали для організації навчальних занять з математики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти. У посібнику наведені приклади з математики, що відповідають заданому профілю навчальних закладів. Посібник може бути корисним як студентам фізико-математичних факультетів педагогічних університетів, так і вчителям математики.

УДК [373.51:51](075)
ББК 74.262я 73

© Жерновникова О.А.
©Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С.Сковороди, 2015

ЗМІСТ

Передмова	5
Розділ 1. Програма спецкурсу «Вибрані питання викладання математики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти» за вимогами кредитно-модульної системи	9
1.1. Цілі і зміст підготовки майбутніх учителів математики з спецкурсу «Вибрані питання викладання математики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти»	9
Розділ 2. Основні відомості зі спецкурсу «Вибрані питання викладання математики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти»	18
2.1. Характеристика сучасних типів загальноосвітніх навчальних закладів освіти у контексті підготовки майбутніх учителів математики..	18
2.2. Особливості підготовки майбутніх учителів математики до професійної діяльності у гімназіях та ліцеях	27
2.3. Специфіка дидактичної підготовки майбутніх учителів математики до роботи у коледжах та професійних ліцеях	33
2.4. Становлення та розвиток ідеї індивідуалізації навчання старшокласників у навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти	40
2.5. Суть і механізм створення індивідуальних освітніх маршрутів старшокласників в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти	52
2.6. Професійно орієнтовані завдання як засіб реалізації професійної спрямованості математичної освіти (на прикладі економічного та технічного профілів)	61
Література	77

ПЕРЕДМОВА

В даний час в Україні йде становлення нової системи освіти, орієнтованої на входження у світовий освітній простір. Цей процес супроводжується суттєвими змінами в педагогічній теорії та практиці навчально-виховного процесу.

Відбувається зміна освітньої парадигми: пропонуються інший зміст підготовки, інші підходи, інше право, інша поведінка.

В українській освіті проголошений сьогодні принцип варіативності, який дає можливість педагогічним колективам навчальних закладів вибирати і конструювати педагогічний процес за відповідною моделлю, включаючи авторську. Сучасна українська школа швидкими темпами з одноманітної перетворюється на багатoproфільну, диференційовану, саморегулюючу, самостійну освітню систему, в основі якої лежить гуманізація і демократизація навчально-виховного процесу.

В даний час, говорячи про освіту, прагнуть підкреслити бажання враховувати інтереси батьків та учнів, будувати процес навчання так, щоб цілі навчання відповідали можливостям і бажанням учнів за соціальним замовленням суспільства. Це відображено в Національній доктрині освіти в Україні. Там, зокрема сказано, що «система освіти покликана забезпечити різноманіття типів і видів освітніх установ і варіативність освітніх програм, що забезпечують індивідуалізацію освіти, особистісно-орієнтоване навчання і виховання; розвиток вітчизняних традицій у роботі з обдарованими дітьми та молоддю в гімназіях, ліцеях, коледжах, класах з поглибленим вивченням ряду предметів».

У цих навчальних закладах залишається непорушною основа традиційної школи: класно-урочну принцип організації навчання, обов'язкове засвоєння мінімального обсягу знань, умінь і навичок, передбаченого державними стандартами освіти. Однак, поряд з традиційними активно використовуються і нові форми, методи, засоби організації освітнього процесу. Розвиток учнів у названих навчальних закладах в основному

спрямовується по інтелектуальному шляху, заснованому на підвищенні освітнього рівня учнів.

Як правило, в таких навчальних закладах вчаться більш здібні діти. Для роботи з такими дітьми потрібні спеціально підготовлені викладачі, які добре знають психолого-педагогічні особливості учнів; озброєні знаннями про сучасні шкільні педагогічні технології; мають навички педагогічних досліджень; вміють варіювати навчальний матеріал; орієнтуватися в потоці технологічно-методичної інформації. Природа сучасної професійної діяльності вимагає викладача, ціннісними установками якого є пріоритет особистісного розвитку школярів, його здатність вільно орієнтуватися в складних соціокультурних обставинах, готовність не тільки обслуговувати інноваційні процеси, а й процеси творчості в широкому сенсі. Це має бути викладач, який:

- одержимий невтомною допитливістю, тому постійно вчиться і займається самоосвітою;
- звик мислити системно, послідовно, логічно і постійно бачить протиріччя у функціонуванні та розвитку освіти як системи;
- постійно висуває гіпотези, частину з яких прагне обґрунтувати практично;
- прагне до максимальної творчої самореалізації;
- має свій оригінальний погляд, свою самостійну точку зору на багато проблем освіти, навчання, виховання та розвитку особистості.

Отже, сучасний вчитель – це неординарна творча особистість і вчити її слід по-новому.

У Держстандарті педагогічної освіти за спеціальністю «6.040201 – Математика» (кваліфікація-вчитель математики) не виділені спеціалізації «вчитель математики в гімназії», «вчитель математики в ліцеї, коледжі», «вчитель математики в класах з поглибленим вивченням математики». Тому слід розуміти, що підготовку такого фахівця слід здійснювати в рамках

стандартної педагогічної системи, зокрема за допомогою дисциплін спеціалізації.

Спецдисципліни, разом з іншими дисциплінами на математичних відділеннях педагогічних ВНЗ, спрямовані на підвищення теоретичної підготовки та математичної культури студентів, з одного боку, і з іншої – на забезпечення глибокої професійно-педагогічної направленості в навчанні.

Система спецкурсів на різних етапах навчання дозволяє врахувати запити освітніх установ, а також надає студенту можливість реалізувати свій шлях при засвоєнні освітньо-професійної програми.

У педагогічній і методичній літературі широко обговорюється професійно-педагогічна спрямованість викладання математичних дисциплін у педагогічному ВНЗ. Разом з тим питання підготовки майбутнього викладача, здатного працювати в різних типах і профілях освітніх установ, в дослідженнях розкриті недостатньо. Вказаний аспект багато в чому визначається особливостями системи професійної освіти конкретного регіону. Для його реалізації необхідно досліджувати навчальні заклади середньої професійної та загальної освіти, наявних у даному регіоні, і підготувати майбутнього викладача до роботи за відповідними профільними програмами курсу математики.

З метою підготовки студентів фізико-математичного факультету до роботи в навчальних закладах середньої професійної і загальної освіти та класах з поглибленим вивченням математики розроблений спецкурс «Вибрані питання викладання математики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти».

Зміст даного спецкурсу відрізняється від змісту таких спецкурсів як «Вибрані питання поглибленого курсу математики», «Інноваційні технології навчання в середній школі», які зазвичай читаються в педагогічних ВНЗ, тим, що тут розглядаються особливості підготовки викладача математики не просто для класів з поглибленим вивченням математики, а в основному для роботи в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти.

З цією метою в рамках спецкурсу будуть розглядатися нормативно-правові засади виникнення таких типів навчальних закладів, особливості їх функціонування, а головне, вимоги, пропоновані до технолого-методичної підготовки викладача математики в гімназіях, ліцеях, коледжах. Будуть вивчені програми з математики, особливості їх змісту тощо.

Важливе місце в підготовці викладача математики до професійної діяльності в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти займає вміння розв'язувати математичні задачі за програмою поглибленого вивчення математики в школах, гнучкість володіння основними математичними методами їх розв'язання.

У педагогічних ВНЗ проблемою вирішення завдань шкільного курсу математики, нестандартних завдань, завдань підвищеної складності займаються такі дисципліни як методика викладання математики, практикум розв'язання математичних задач, елементарна математика, і певну увагу їм приділяється на практичних заняттях з математичних дисциплін. Цього явно недостатньо. Тому в практичній частині нашого спецкурсу підібрані завдання прикладного характеру, завдання з економічним змістом, нестандартні завдання, завдання олімпіадного типу.

Сучасна школа приділяє велику увагу роботі з дітьми, що захоплюються математикою. Ця робота ведеться за різними напрямками і її успіх багато в чому залежить від майстерності викладача. Початковий досвід має формуватися у майбутнього викладача в процесі навчання у ВНЗ. Тому ми окремо розглядаємо систему підготовки майбутнього викладача до проведення позакласної роботи з предмета в навчальних закладах, яка включає в себе підготовку до різноманітних форм позакласної роботи, орієнтованих на розвиток інтересу учнів до предмета, облік їх індивідуальних особливостей, розвиток творчої самостійності школярів.

Розроблений спецкурс та надані методичні рекомендації можуть бути корисними як при навчанні майбутніх учителів математики, так і для самоосвіти вчителів з метою удосконалення фахової майстерності.

Розділ 1. Програма спецкурсу «Вибрані питання викладання математики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти» за вимогами кредитно-модульної системи

1.1. Цілі і зміст підготовки майбутніх учителів математики з спецкурсу «Вибрані питання викладання математики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти»

Даний спецкурс рекомендується вести на IV курсі фізико-математичного факультету (7 семестр). Цей вибір обґрунтований тим, що на початку 8-го семестру студенти виходять на педагогічну практику в школу і у них з'являється реальна можливість закріпити отримані знання. Студенти, що прослухали даний спецкурс, на час педагогічної практики мають розподілятися в школи-гімназії, ліцеї, класи з поглибленим вивченням математики.

Спецкурс «Викладання математики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти» розрахований на 24 години лекцій і 26 годин практичних занять.

Мета спецкурсу полягає у тому, щоб сформувати і розвинути у студентів професійні знання, навички й уміння, які забезпечуватимуть реконструктивно-варіативний рівень і ставитимуть основу творчого рівня виконання майбутніми вчителями основних виробничих функцій та відповідних їм типових задач діяльності при викладання математики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти.

Завданням спецкурсу:

1. Розкриття особливості та специфіку викладання курсів математики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти.
2. Формування спеціальних і часткових умінь.
3. Формування цілепокладання і відбору навчального матеріалу і засобів навчання відповідно до поставлених цілей і сформульованих навчальних задач.

4. Формування пізнавальної самостійності студентів.

5. Розвиток варіативної педагогічної діяльності.

У результаті вивчення даного спецкурсу студент має **знати**:

– логічну побудову шкільного курсу математики в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти та особливості його змістовних ліній;

– про цілі та завдання навчання математики в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти та про різні аспекти їх постановки (цілі вивчення найменших одиниць змісту математичної освіти, програмових тем, розділів; цілі вивчення методів математики; цілі розв'язування математичних задач; доведення математичних тверджень тощо);

– специфіку методів математики та методів навчання математики, застосованих у курсі математики в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти;

– прийоми організації діяльності учнів та керування цією діяльністю в процесі навчання математики в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти;

– засоби навчання математики та способи їх створення і застосування в процесі навчання відповідно до цілей і методів навчання математики в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти;

– різні форми контролю і оцінювання і корекції діяльності учнів у процесі навчання математики в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти, а також про способи формування адекватної самооцінки учнів;

– способи включення диференційованих завдань в навчальний процес;

– компоненти моделі рівневої диференціації навчання математики (змістовний, організаційний і рівневий);

– методи: аналітичний, синтетичний, векторний, координатний, математичної індукції, геометричних перетворень, від супротивного і володіти ними при розв'язуванні задач із курсів алгебри і початків аналізу та геометрії старшої середньої школи;

- про особливості організації науково-дослідної роботи учнів з математики в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти;
- складові реалізації компетентнісного підходу в освітньому процесі.

уміти:

- адаптувати загальнодидактичні положення до вивчення математики;
- виділяти компоненти знання, які визначають зміст навчального матеріалу;
- проектувати використання мікрофакторів і засобів соціалізації в цілісному педагогічному процесі;
- проектувати комплексне використання засобів навчання на уроці математики в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти;
- проектувати домашні завдання для учнів в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти;
- проектувати реалізацію зв'язків вивчення математики з вивченням фізики, хімії та інших предметів;
- використовувати виховні можливості математики;
- бачити в змісті, методах і логічній структурі навчального матеріалу наявність сукупності загальнокультурного, прикладного і творчого компоненту;
- реалізовувати системний підхід при побудові навчального предмету;
- планувати матеріал згідно обраної тематики в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти;
- обирати організаційні форми, методи і засоби роботи на факультативному занятті в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти;
- володіти методикою організації і проведення уроків різних типів;
- створювати методи використовувати нові інформаційні технології навчання для активізації навчально-пізнавальної діяльності при вивченні математики в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти;

– створювати методичні системи навчання математики, орієнтовані на систематичну і цілеспрямовану активізацію навчально-пізнавальної діяльності учнів в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти;

– обирати організаційні форми, методи проведення навчальної консультації, з урахуванням вікових і психологічних особливостей учнів в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти.

Структура спецкурсу

Назва модулів і тем	Кількість годин			
	Усього	л	п	ср
Змістовий модуль 1. Організаційно-правові основи виникнення навчальних закладів середньої професійної та загальної освіти	6	2	-	4
Змістовий модуль 2. Нові моделі освітніх установ	6	4	-	2
Змістовий модуль 3. Державні освітні стандарти. Базисний навчальний план. Програми з математики з урахуванням рівнів	8	4		4
Змістовий модуль 4. Специфіка роботи викладачів математики в класах з поглибленим вивченням математики, в гімназіях. Вимоги до їх професійної підготовки	6	2	-	4
Змістовий модуль 5. Специфіка роботи викладачів математики в ліцеях, коледжах. Вимоги до їх професійної підготовки	6	2	-	4
Змістовий модуль 6. Передовий педагогічний досвід як фактор підготовки майбутніх викладачів математики до роботи в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти. Сучасні освітні технології	8	4	2	2
Змістовий модуль 7. Позакласна робота з математики	6	2	2	2
Змістовий модуль 8. Розв'язання задач з прикладним змістом	10	-	6	4
Змістовий модуль 9. Економічна освіта на основі математичних моделей економіки в шкільному курсі математики	10	-	6	4
Змістовий модуль 10. Нестандартні завдання як засіб поглибленого вивчення математики	10	-	6	4
Змістовий модуль 11. Рішення олімпіадних завдань і проведення олімпіади	10	2	4	4
Змістовий модуль 12. Роль педагогічної практики у підготовці викладача математики для роботи в навчальних закладах середньої професійної та	4	2	-	2

загальної освіти				
Усього годин	90	24	26	40

Змістовий модуль 1. Організаційно-правові основи виникнення навчальних закладів середньої професійної та загальної освіти.

Реформа освіти (кінець 80-х – 2000 р.). Необхідність виникнення навчальних закладів середньої професійної та загальної освіти, як відповідь на соціальне замовлення суспільства. Нормативно-правове забезпечення виникнення і відкриття навчальних закладів середньої професійної та загальної освіти.

Змістовий модуль 2. Нові моделі освітніх установ середньої загальної освіти.

Структура інноваційного процесу. Типи нововведень у навчальних закладах. Характеристика навчальних закладів середньої професійної та загальної освіти. Зміст навчання.

Змістовий модуль 3. Державні освітні стандарти. Програми з математики (з урахуванням рівнів).

Державні освітні стандарти – гарантія права на освіту. Необхідність стандартизації освіти. Компоненти державного стандарту загальної середньої освіти. Базисний навчальний план. Інваріантна і варіативна частина навчального плану. Типові навчальні програми. Авторські навчальні програми.

Змістовий модуль 4. Специфіка роботи вчителя математики в класах з поглибленим вивченням математики, в гімназіях. Вимоги до їх професійної підготовки.

Типи гімназій. Рівневий підхід у навчанні математики. Кваліфікаційна характеристика і професіограма викладача математики.

Змістовий модуль 5. Специфіка роботи вчителя математики в ліцях, коледжах. Вимоги до їх професійної підготовки.

Прикладна спрямованість навчання математики. Особливості викладання математики. Нові підходи до викладання та вивчення математики у професійній і середній школі.

Змістовий модуль 6. Передовий педагогічний досвід як фактор підготовки майбутніх викладачів математики до роботи в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти. Сучасні освітні технології.

Технологія інтенсифікації навчання на основі схемних і знакових моделей навчального матеріалу (В. Шаталов). Технологія навчання математики на основі вирішення завдань (Р. Хазанкін). Пошукова лабораторія А. Єфремова. Зустріч з провідними вчителями міста та професором Є. Неліним.

Змістовий модуль 7. Позакласна робота з математики.

Розвиток пізнавальних можливостей школярів у позакласній роботі з предмету. Види позакласної роботи. Значення, зміст і організація тижнів математики. Особливості позакласної роботи на сучасному етапі розвитку школи.

Змістовий модуль 8. Розв'язання задач з прикладним змістом.

Складання та аналіз математичних моделей реальних процесів і явищ. Застосування знань із різних розділів курсу математики.

Змістовий модуль 9. Економічна освіта на основі математичних моделей економіки в шкільному курсі математики.

Досліджень операцій в економіці, фінансова математика, графи.

Змістовий модуль 10. Нестандартні завдання як засіб поглибленого вивчення математики.

Завдання із зайвими даними. Завдання з відсутніми даними. Завдання олімпіадного типу. Способи вирішення нестандартних завдань. Розвиваючі функції олімпіадних завдань. Цікаві завдання.

Змістовий модуль 11. Рішення олімпіадних завдань і проведення олімпіади.

Дидактичні та виховні цілі олімпіад, підготовка учасників олімпіади. Проведення шкільних, районних, міських, обласних та всеукраїнських олімпіад. Підбір завдань для олімпіади.

Змістовий модуль 12. Роль педагогічної практики у професійній підготовці вчителя математики для роботи в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти.

Цілі і завдання педагогічної практики в школі. Особливості проведення педагогічної практики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти.. Вимоги до проведення уроків і позакласних форм роботи з математики.

Питання до заліку

1. Нормативно-правове забезпечення виникнення і відкриття навчальних закладів середньої професійної та загальної освіти. Закон України «Про освіту». Задача.

2. Реформа школи в Україні і за кордоном. Задача.

3. Нововведення в школі. Задача.
4. Структура інноваційного процесу. Задача.
5. Необхідність стандартизації освіти. Держстандарти освіти. Задача.
6. Базисний навчальний план. Інваріантна і варіативна частина навчального плану. Типові навчальні програми. Задача.
7. Вимоги до професійної підготовки викладача математики для роботи в класах з поглибленим вивченням математики. Задача.
8. Вимоги до професійної підготовки викладача математики для роботи в гімназії. Задача.
9. Вимоги до професійної підготовки викладача математики для роботи в ліцеї, коледжі. Задача.
10. Технологія інтенсифікації навчання на основі схемних і знакових моделей навчального матеріалу (В. Шаталов). Задача.
11. Технологія навчання математики на основі вирішення завдань (Р. Хазанкін). Задача.
12. Пошукова лабораторія А. Єфремова. Задача.
13. Розвиток пізнавальних можливостей школярів у позакласній роботі по предмету. Задача.
14. Види позакласної роботи з предмета. Задача.
15. Застосування математики в економіці. Задача.
16. Роль олімпіад в математичній освіті школярів. Задача.
17. Педагогічна практика як засіб підготовки майбутнього викладача математики навчального закладу середньої професійної та загальної освіти. Задача.

Розділ 2. Основні відомості зі спецкурсу «Вибрані питання викладання математики в навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти»

2.1. Характеристика сучасних типів загальноосвітніх навчальних закладів освіти у контексті підготовки майбутніх учителів математики

Учитель в широкому громадському значенні – мислитель, громадський діяч, формує погляди і переконання людей, що допомагає їм знаходити свої шляхи в житті. У педагогічному, а, отже, більш вузькому і безпосередньому значенні учитель – це фахівець, відповідальний за навчально-виховну роботу з учнями.

Поряд з поняттям «учитель» вживаються й інші «педагог», «викладач». Педагог – це особа, що веде практичну роботу в галузі виховання та навчання (вчитель школи, вихователь дошкільного закладу або дитячого будинку, викладач технікуму, ВНЗ тощо). Викладач – це працівник вищої, середньої спеціальної, професійно-технічної або загальноосвітньої школи. У загальноосвітній школі викладача прийнято називати учителем.

У нашій роботі слово «викладач» – це фахівець, який є в певній мірі і педагог-предметник, і дослідник, і вихователь.

Основну роль у професійному становленні викладача математики відіграє університетська підготовка, так як саме тут формуються педагогічне мислення, професійні знання, технологічні вміння та особистість викладача.

Покращення підготовки майбутніх викладачів математики вимагає перегляду структури та змісту загальнокультурної, математичної та психолого-педагогічної підготовки майбутніх викладачів, підняття її на творчий рівень.

Тому виникає питання, яку мету має ставити і які завдання вирішувати вища педагогічна школа при підготовці майбутніх викладачів математики до

роботи в сучасних навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти.

Упродовж багатьох століть математика була і є невід'ємним елементом системи загальної освіти всіх країн світу. Пояснюється це унікальністю ролі навчального предмету «Математика» у розвитку особистості. Освітній, розвиваючий потенціал математики величезний. Математика – шлях до перших дослідів наукової творчості, шлях до розуміння наукової картини світу. Математика сприяє формуванню інтелектуальної чесності, об'єктивності, наполегливості, здатності до праці, розвитку естетичного сприйняття світу.

Враховуючи роль математичної освіти в середній професійній і загальній освіті, виникнення і розвиток сучасних навчальних закладах середньої професійної та загальної освіти, об'єктивні складності засвоєння математичного змісту, підготовку викладача математики для роботи необхідно виділити в окрему проблему дослідження.

У нашому дослідженні ми відштовхувалися як від теоретичного аналізу різноманітних літературних джерел (монографій, дисертацій, статей, документів, що регламентують роботу системи середньої та вищої педагогічної освіти), так і від емпіричних результатів, отриманих в результаті проведеного анкетування з викладачами математики, що працюють в сучасних навчальних закладах і в класах з поглибленим вивченням математики.

Анкетування, проведене нами, показало, що результати дидактичної підготовки майбутніх викладачів математики в педагогічному ВНЗ викликають незадоволеність з боку працівників системи освіти (викладач, директор, заступник директора з навчальної роботи, заступник директора з наукової роботи), так як на сучасному етапі спостерігається невідповідність між рівнем реальної і належної підготовки вчительських кадрів. Очевидно, що система педагогічної освіти тільки тоді виправдовує соціальні очікування, коли забезпечує випереджальну і націлену підготовку викладача.

Сучасний період у житті України характеризується тим, що система освіти переживає період оновлення, який характеризується зміною ціннісних орієнтацій, інтенсивністю інноваційних процесів, зростанням активності і самостійності освітніх установ. Нові цільові установки в системі освіти пріоритетом роблять людську особистість. Вона стає головною цінністю. Ці нові соціальні орієнтири в системі освіти проявляються в різних напрямках: у побудові системи неперервної освіти, у зміні структури системи, у появі нових форм і типів альтернативної освіти, у формуванні нового змісту, в розробці нових підходів до організації та визначенні результатів навчання.

У «Національній доктрині розвитку освіти» наголошується, що сучасна система освіти покликана забезпечити: різнобічний і своєчасний розвиток дітей та молоді, їх творчих здібностей, формування навичок самоосвіти, самореалізацію особистості; систематичне оновлення всіх аспектів освіти, що відображає зміну в сфері культури, економіки, науки, техніки і технологій; різноманіття типів і видів освітніх установ і варіативність освітніх програм, що забезпечують індивідуалізацію освіти, особистісно-орієнтоване навчання і виховання; розвиток вітчизняних традицій у роботі з обдарованими дітьми та молоддю.

Перехід до нових форм суспільних відносин в Україні вимагає реформування всієї системи освіти. Насамперед, це має бути просвітництво, спрямоване на розвиток творчого потенціалу особистості. Звідси і поява нових типів і видів освітніх закладів: гімназій, коледжів, ліцеїв, шкіл поглибленого вивчення предметів тощо.

Уточнимо спочатку визначення поняття «реформа», яке в тлумачних словниках пояснюється через такі ознаки, як перетворення будь-якої сторони інститутів, установ суспільного життя, як нововведення, спрямоване на докорінне поліпшення функціонування та розвитку будь-якої системи.

З урахуванням сучасних уявлень і осмислення досвіду реформ у сфері освіти В. Андрєєв прийняв за основу наступне визначення: «Реформи у сфері освіти – це система нововведень, спрямованих на докорінне перетворення і

радикальне поліпшення функціонування, розвитку і саморозвитку освітніх установ і системи їх управління в цілому».

Перебудова освітньої системи має бути спрямована на вирішення таких основних завдань, як: оптимізація мережі освітніх установ на основі життєвих потреб; створення і розвиток нових типів навчальних закладів, які відповідають завданням сьогодення; цілеспрямовану диференціацію мережі освітніх установ.

В останні роки з'явилося досить багато нових типів навчальних закладів середньої професійної та загальної освіти, частина яких прагне до вдосконалення традиційної організації навчально-виховного процесу, інші намагаються застосувати в місцевих умовах ідеї відомих західних реформаторів освіти.

Зупинимося на розгляді навчальних закладів нового типу, які ще називають навчальними закладами інноваційного типу.

Уточнимо, що розуміємо під інновацією. Під інновацією на початку 80-років розумілася зміна психологічного клімату в навчальному закладі, який було обумовлено новими цінностями в освіті, реалізації ідеї співпраці між дорослими і дитиною. А педагоги (Ш. Амонашвілі, В. Шаталов, С. Лисенкова та ін.), що були ідеалами цих нововведень, стали іменуватися педагогами-новаторами.

На нашу думку термін «інновація» може бути використано в п'яти значеннях: це розробка нового змісту і нових методів навчання; це впровадження і поширення вже існуючих педагогічних систем, наприклад, впровадження ідей педагогіки М.Монтесорі; це розробка нових технологій управління школою, її розвитком; це статус школи як експериментального майданчика; це ситуація, коли школа має принципово нову освітню орієнтацію і здійснює оновлення освіти і виховання, які мають системний характер, що впливають на мету, зміст, форми, методи, а також, можливо, і способи фінансування.

За словами В. Андрєєва, під інновацією в даний час слід розуміти те нове, оригінальне, що вводиться в навчально-виховний процес школи, а способи цього введення різні. Інноваційні процеси – це багатofункціональні, складні процеси щодо створення, засвоєння, використанню та поширенню нововведень.

Необхідність в інноваційній спрямованості педагогічної діяльності в сучасних умовах розвитку суспільства, культури та освіти визначається певними обставинами.

По-перше, соціально-економічні перетворення, що відбуваються, зумовили необхідність докорінного оновлення системи освіти, методології і технології організації навчально-виховного процесу в навчальних закладах різного типу.

По-друге, посилення гуманітаризації змісту освіти, безперервна зміна обсягу, складу навчальних дисциплін, введення нових навчальних предметів вимагають постійного пошуку нових організаційних форм, технологій навчання.

По-третє, зміна характеру відносини вчителя до самого чиннику засвоєння і застосування педагогічних нововведень.

По-четверте, входження загальноосвітніх навчальних закладів у ринкові відносини, створення нових типів навчальних закладів, у тому числі і недержавних, створюють реальну ситуацію їх конкурентоспроможності.

У зв'язку з цим в останні роки стали широко використовувати поняття «інноваційна школа». Інноваційна школа характеризується наявністю: концептуально цікавою, перспективною, науково і практично значущою ідеєю; творчо працюючого директора, якому довіряють учителі, учні та батьки; в шкільному вчительському колективі хоча б половина творчих і з ентузіазмом працюючих вчителів; відкритості школи, колективу вчителів, їх взаємозв'язку з авторитетними вченими; залучення батьків до інноваційних процесів школи, їх підтримка; доброзичливого, а не командно-

бюрократичного ставлення до школи з боку державних органів управління освіти.

Що ж є джерелами ідеї розвитку школи, що перетворюють її в навчальний заклад інноваційного типу. Автори книги «Розвиток школи як інноваційний процес» до таких джерел відносять: потреби країни, регіону, міста (району), тобто те, що ми називаємо соціальним замовленням школи на випускника; директивні і нормативні документи федеральних, республіканських, регіональних і муніципальних органів влади і управління освітою; досягнення, розробки всього комплексу наук про людину: педагогіки, психології, соціології, нейрофізіології і обов'язково – різних напрямків медицини; педагогічна практика, позитивний і масовий педагогічний досвід; власний професійний досвід керівників і вчителів, інтуїція, розвиток практичного педагогічного мислення; аналіз результатів та процесу функціонування школи; друковані видання, люди (науковці, технологи, методисти, викладачі вишів, НДІ, шкільні практики), техніко-інформаційні системи; креативний підхід керівників і вчителів до педагогічного процесу.

Ми згодні з думкою авторів даної книги. Хочеться тільки додати, що оскільки саме вчитель, викладач є і творцем і розповсюджувачем педагогічних інновацій, тому цілком природно, що найважливішим чинником інноваційного розвитку навчального закладу і критерієм його успішної діяльності є висококваліфікований педагогічний персонал. І одна з найважливіших причин того, що не кожна школа може стати інноваційним навчальним закладом – це рівень розвитку педагогічного колективу, професіоналізму вчителів.

Середня професійна освіта також характеризується високою щільністю інноваційних процесів на всіх рівнях його реформування: визначенням нових пріоритетів у розвитку мети, змісту і структури освітнього процесу; включенням в освітній процес системи середньої професійної освіти нових технологій для реалізації випереджаючої функції освіти по відношенню до

виробничої сфери; інтеграцією і фундаменталізацією середньої професійної освіти у зв'язку з посиленням дисциплінарності і динамічності професійної праці фахівців в ринкових умовах; створенням регіональних структур, де суміщаються освітні завдання і ресурси різних галузей (навчально-виробничих комплексів).

Перелічені напрямки реформування середньої професійної освіти безпосередньо пов'язані з кардинальними змінами в педагогічній думці і визначають особливу роль викладача в системі, висувають нові вимоги до його професійної діяльності. Необхідний глибоко мислячий, компетентний педагог-гуманіст, здатний до творчої самореалізації в професійно-педагогічній діяльності, з розвиненою педагогічною самосвідомістю, спрямованою на неперервну самоосвіту і саморозвиток. Звідси випливає необхідність створення якісно нової системи підготовки викладача до роботи в сучасному загальноосвітньому навчальному закладі середньої професійної освіти, спрямованої на оволодіння новими технологіями навчання і виховання, формування інноваційного потенціалу педагога.

Отже, останнє десятиліття можна охарактеризувати інтенсивним впровадженням інновацій в усі сфери освітнього простору. Це призвело до дивовижного різноманіття творчого пошуку освітніх систем, моделей навчальних закладів, змісту, форм і методів навчання. І це, може бути, – головне досягнення освітньої реформи, яка і була спрямована на створення умов для різноманіття, для розвитку освіти.

До навчальних закладів нового типу середньої загальної освіти можна віднести такі як: гімназія; ліцей; школа-комплекс; школа, яка у режимі експерименту; школа з нетрадиційними формами навчання; школа з класами, орієнтованими на ВНЗ; недільна школа.

Серед навчальних закладів нового типу середньої професійної освіти можна відзначити наступні: професійний ліцей; коледж; навчальний центр; навчальний комплекс; центр неперервної освіти.

Однак, на думку Ткачової Н.О, науково обгрунтованої, концептуально вивіреної загальноприйнятої класифікації освітніх установ сьогодні немає. В основі типології лежить аморфна і неконкретна ознака загальної спрямованості навчального закладу. В результаті всі наявні класифікації носять приблизний характер, ґрунтуються на емпіричному спостереженні і прагненні найбільш адекватно відобразити сучасну практику освіти, тобто відштовхуються більшою мірою від інтересів навчальних закладів, а не від інтересів студентів.

У результаті відмінності між типами загальноосвітніх закладів залишаються неясними. Наприклад, в одному з підручників із педагогіки вказується, що «ліцей – це свого роду супергімназія для особливо обдарованих дітей».

Для позначення стану, при якому відбувається одночасно розвиток різних типів навчальних закладів, іноді використовують термін – диверсифікація освіти. Даючи характеристику цьому стану, соціологи освіти на рубежі століть відзначали тенденцію до зростання різноманітності установ загальної середньої освіти та числа закладів освіти, що належать до нових типів навчальних закладів, а саме – ліцеїв, гімназій, недільних шкіл; шкіл при тих чи інших вищих навчальних закладах, шкіл з поглибленим вивченням різних предметів, а також – числа дітей, що навчаються в них. При цьому наголошується і тенденція «від чистих» до « змішаних» ліній розвитку освітніх установ.

У системі професійної освіти найбільш яскраво проявляється тенденція диверсифікації форм і типів навчання: створення елітарних і спеціалізованих освітніх установ різного рівня (коледжів, професійних ліцеїв, комплексів, навчальних центрів, багаторівневої системи середньої професійної та вищої професійної освіти тощо), різноманітність технологій, варіативність профілів отримання освіти тощо.

Як бачимо, спостерігається послідовний перехід від моністичної до плюралістичної освіти, що гармонізує етнічні та культурні відмінності людей

(варіативність програм, підручників, навчальних курсів тощо), також диференціація освітніх потоків усередині освітніх установ (збільшення числа груп з поглибленим вивченням предметів, розробка і впровадження елективних курсів тощо). Характерною формою прояву тенденції диверсифікації освіти виступає розвиток освітніх структур різних форм власності (державні, приватні, комерційні, змішані тощо).

Отже, перераховане вище дозволяє розглядати диверсифікацію як процес еволюційного розвитку професійної освіти, який відбувається за декількома напрямках: за рівнями професійної освіти; за типами освітніх установ; за змістом освітніх програм як за рівнями освіти, так і всередині кожного рівня; за майбутньою професійною діяльністю та наданою кваліфікацією; за організаційними формами, методами і засобами навчання; за документами, що засвідчують кваліфікацію випускника; за здійсненим фінансуванням освітніх установ та окремих професійних програм.

Література

1. Бусел В. Великий тлумачний словник сучасної української мови / В. Бусел. – К. : Либідь, 2005. – 1720 с.
2. Андреев В.И. Педагогика [учебн.пособие] / В.И. Андреев. – Казань : Центр инновационных технологий, 2008. – 608 с.
3. Хомерини О.Г. Развитие школы как инновационный процесс / О.Г. Хомерини, М.М. Поташник, А.В. Лоренсов. – М., 2004. – 64 с.
4. Професійно-педагогічна освіта: сучасні концептуальні моделі та тенденції розвитку: монографія / авт. кол. О.А. Дубасенюк, О.Є. Антонова, С.С. Вітвицька, Н.Г. Сидорчук, О.М. Спирін, Н. В. Якса та ін. / За заг. ред. проф. О.А. Дубасенюк. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2006. – 316 с.
5. Ткачова Н.О. Аксіологічні засади педагогічного процесу в сучасних загальноосвітніх навчальних закладах: автореф. дис. ... доктора пед. наук: 13.00.01 / Ткачова Наталія Олександрівна. – Луганськ : 2007. – 45 с.

2.2. Особливості підготовки майбутніх учителів математики до професійної діяльності у гімназіях та ліцеях

У «Національній доктрині розвитку освіти» наголошується, що «сучасна система освіти покликана забезпечити: різносторонній і своєчасний розвиток дітей та молоді, їх творчих здібностей, формування навичок самоосвіти, самореалізації особистості; систематичне оновлення всіх аспектів освіти, що відображає зміну в сфері культури, економіки, науки, техніки і технологій; різноманіття типів і видів освітніх установ і варіативність освітніх програм, що забезпечують індивідуалізацію освіти, особистісно-орієнтоване навчання і виховання; розвиток вітчизняних традицій у роботі з обдарованими дітьми та молоддю».

Перехід до нових форм суспільних відносин в Україні вимагає реформування всієї системи освіти. Насамперед, це має бути просвітництво, спрямоване на розвиток творчого потенціалу особистості. Звідси і поява нових типів і видів освітніх закладів: гімназій, коледжів, ліцеїв, шкіл поглибленого вивчення предметів тощо.

Отже, спостерігається послідовний перехід від моністичної до плюралістичної освіти, що гармонізує етнічні та культурні відмінності людей (варіативність програм, підручників, навчальних курсів тощо), також диференціація освітніх потоків усередині освітніх установ (збільшення числа груп з поглибленим вивченням предметів, розробка і впровадження елективних курсів тощо). Тому перед вищою педагогічною школою постає проблема підготувати конкурентоспроможного викладача до роботи у сучасних навчальних закладах нового типу, а саме у гімназіях та ліцеях.

З початком появи, поки ще експериментальних навчальних закладів нового типу, можна вважати 1989-90 навчальний рік. У цей час розробляється перший проект концепції гімназійної освіти в Києві. МОН України вводить положення про ліцеї та гімназії, створені на основі Тимчасового положення про середню загальноосвітню школу. Зокрема, у Законі України «Про загальну середню освіту» зазначено, що гімназія – це загальноосвітній

навчальний заклад I-III ступенів з поглибленим вивченням окремих предметів відповідно до профілю – орієнтована на навчання та виховання здібних та обдарованих дітей.

Поступово відбулася еволюція в розумінні гімназії як навчального закладу для обдарованих до освітньої школи дітей з підвищеною мотивацією до навчання та ліцею – до прагматичної, особистісно орієнтованої школи, яка «дає передпрофесійну початкову підготовку підвищеного типу в тісному контакті з ВНЗ і забезпечує пропедевтику в тій чи іншій професії, тієї чи іншої ступені вищої професійної освіти».

Минув ще деякий час, і перед педагогічними колективами виникла необхідність в цільовому самовизначенні створених ними навчальних закладів. Провели чітку межу між двома основними типами середніх навчальних закладів старшої ланки – ліцеями і гімназіями. Ліцей як навчальний заклад старшої ланки, спрофільований на певний вид інтелектуальної діяльності, і гімназія як освітній навчальний заклад.

Звертає на себе увагу той факт, що після певного зростання кількості ліцеїв і гімназій, згодом падає цей показник.

По-перше, після виходу в світ примірних положень про ліцей та гімназію, де в основному визначалася їх структура, з'являються проекти освітніх стандартів, в регіонах розпочинають працювати атестаційні служби, і сам факт зміни статусу навчального закладу стає не таким простим, як раніше.

По-друге, ринок освітніх послуг, пов'язаний з виділенням певної частини учнів і наданням їм певних можливостей, насичується.

По-третє, завершується розподіл традиційної старшої школи на професійну та освітньо-орієнтовану, що визначає і практично встановлює напрями трансформації змісту освіти.

Таким чином, існування гімназій і ліцеїв показало дієздатність нових шкіл, їх затребуваність професійним і батьківським суспільством.

У той же час назріла необхідність у нормативно-правовій базі, у прийнятті ряду управлінських рішень, які допомогли б пригальмувати спонтанні процеси в даних навчальних закладах. Чітко виявилася потреба у створенні змісту освіти та спеціальних програм для ліцеїв та гімназій.

Статус сучасної гімназії відображений у Положенні про загальноосвітній навчальний заклад, де визначено мету – забезпечення якісного навчання учнів за програмами підвищеного рівня, створення умов для всебічного розвитку учнів, розкриття їх здібностей та творчого потенціалу, підготовці школярів для вступу до університету та інші вищі навчальні заклади.

Гімназія дає освіту на рівні, що відповідає швидкому розвитку науки і що дозволяє швидко пристосовуватися до постійних змін сучасного світу; реалізує ідею загального, інтелектуального, морального розвитку особистості засобами гуманізації змісту освіти; забезпечує міжнародні вимоги для побудови програм для дітей з високими інтелектуальними здібностями: зміст освіти підвищеного рівня, високий рівень розумових процесів, розвиток розуміння власних здібностей учнями; формує особистість з розвиненим інтелектом і високим рівнем культури, адаптовану до життя в суспільстві, готову до усвідомленого вибору та засвоєння професійних освітніх програм.

Зміст освіти в гімназії визначається на широкій гуманітарній основі програмами основної та загальної середньої освіти підвищеного рівня складності, на старшій ступені – профільного навчання, але за умови загальної гуманітаризації. Гуманітаризація гімназійної освіти забезпечується: розширенням програм традиційних предметів; вивченням іноземних мов; введенням нових предметів і курсів, що сприяють загальнокультурному розвитку особистості, що формують світогляд, гуманістичну свідомість, спрямовану на засвоєння універсальних способів пізнання дійсності, оволодіння засобами розумової діяльності.

Варіативний компонент гімназійної освіти включає профільні предмети, навчальні курси, а також індивідуальні та консультативні години, що реалізують нову культурно-освітню мету.

Таким чином, індивідуальність гімназії визначається насамперед індивідуальністю навчального плану, де і план, і навчально-виховний процес підпорядковані формуванню в учнів потреб і умінь, необхідних для самовиховання, саморозвитку та самоосвіти.

У гімназії взаємодія викладача та учнів також мають свої особливості. Суб'єкти дидактичної діяльності викладача характеризуються: підвищеною навчальною мотивацією, що створює сприятливе середовище для передачі інформації, розвивального впливу, організацією навчально-пізнавальної діяльності; підвищеним інтелектуальним рівнем, мовними здібностями, продуктивним мисленням, високим ступенем концентрації уваги; в більшості випадків позитивним, що розвивається під впливом сім'ї; ціннісним ставленням до знань, високим рівнем вимогливості до педагога: його загальній культурі, ерудиції, знання предмету, особистого спілкування, дидактичними якостями.

На початку 90-х років назву «ліцей» беруть деякі середні навчальні заклади з поглибленим вивченням дисциплін за певним профілем (фізико-математичний, природничо-науковий, технічний тощо). У Положенні про загальноосвітні навчальні заклади зазначено, що «ліцей – це один із видів державних середніх загальноосвітніх навчальних закладів, який реалізує загальноосвітні програми основної загальної та середньої (повної) загальної освіти, що забезпечують додаткову (поглиблену) підготовку учнів з предметів технічного або природничого профілю, і може реалізовувати загальноосвітню програму початкової загальної освіти» [3]. Окрім того, ліцей забезпечує неперервність середньої та вищої освіти, максимально сприятливі умови для розвитку і постійного зростання творчого потенціалу учнів, а також сприяє оволодінню навичками самостійної та наукової роботи.

Освітній процес у ліцеї носить особистісно-гуманну спрямованість, містить широкий спектр гнучких форм навчання і виховання, поєднує нетрадиційні підходи до різних видів навчально-виховної діяльності.

Ліцеї працюють за індивідуальними навчальними планами і програмами, що включають обов'язковий базовий компонент освіти, який передбачає поглиблене вивчення профільних дисциплін та спеціальних предметів, орієнтованих на ВНЗ.

Ліцеїстам надаються широкі можливості для реалізації творчості різними засобами як в ліцеї, так і на кафедрах ВНЗ. Найбільш підготовлені учні можуть займатися за індивідуальними навчальними планами і програмами, засвоювати окремі курси у порядку екстерна. Варіативний компонент освіти в ліцеї включає профільні предмети, спеціальні курси за профілем, нетрадиційні навчальні дисципліни, а також індивідуальні та консультативні години.

Таким чином, можна зазначити, що у сучасній системі освіти з'явився новий тип інноваційної освітньої установи, що розробляє та реалізує цілісну інноваційну освітню програму, для якої притаманні такі характеристики: новизна філософсько-педагогічних та психолого-педагогічних підходів до розуміння дитини, процесів його навчання, виховання і розвитку; нова побудова змісту освіти; нова структура всередині шкільної організації; новий зміст і засоби педагогічної праці; нові способи взаємодії школи з батьками та іншими суб'єктами зовнішнього середовища.

Зрозуміло, що навчальні заклади нового типу загальної середньої освіти називаються новими тому, що на відміну від загальноосвітньої школи кожне з них має свою специфіку, свої особливості. У навчальний план цих закладів включаються, окрім обов'язкових, нові предмети, що необхідні для повноцінного виховання та освіти, для життя.

Для таких установ, поряд з базовим освітнім процесом, особливої значущості набуває інноваційний, тобто безперервний комплексний процес створення нововведень на основі нового знання, спрямованого на зміни за

допомогою цих нововведень, практики освіти, а також пов'язаних з цими явищами перетвореннями в навколишньому середовищі.

Зміст курсу математики в гімназії та ліцеї будується на принципах диференціації, з урахуванням спрямованості даного навчального закладу. Гімназія з математичним нахилом, фізико-математичний ліцей здійснює математичну підготовку учнів на високому рівні складності, спрямованої на формування в учнів стійкого інтересу до предмету, виявлення і розвиток їх математичних здібностей, орієнтацію на професії, істотним чином пов'язані з математикою, підготовку до навчання у ВНЗ.

Поглиблене вивчення математики в цих навчальних закладах передбачає наповнення курсу різноманітними, інтегрованими і складними завданнями, оволодіння основним програмним матеріалом на більш високому рівні, включення в матеріал відомостей з історії, цікавих і нестандартних завдань.

Все це, в свою чергу, накладає певні вимоги до рівня дидактичної підготовки викладача. Причому, це підвищений рівень не тільки предметної підготовки, але також і всіх інших складових Держстандарту вищої педагогічної освіти.

На сьогоднішній день освіта переживає період якісного оновлення, який характеризується зміною пріоритетів, ціннісних орієнтації, інтенсивністю інноваційних процесів, зростанням активності і самостійності освітніх установ.

Проблемно-орієнтований аналіз системи освіти дозволив виявити, що до числа позитивних результатів останніх років слід віднести перехід навчальних закладів до варіативної освіти, до освіти за вибором, що призвело, в свою чергу, до створення розширеної мережі нових загальноосвітніх навчальних закладів – гімназій та ліцей.

Навчальні заклади нового типу покликані вирішувати одну з найбільш гострих в теорії педагогіки проблем – проблему організації навчання, що максимально враховує відмінності у розвитку здібностей учнів, так як,

незважаючи на постійне вдосконалення змісту освіти, оснащення кабінетів сучасною технікою, багаторічна практика показала неспроможність ідеї вчити всіх і вчити добре за єдиними планами та підручниками.

Проведений нами аналіз показав, що відмінності між типами навчальних закладів залишаються нечіткими. Сьогодні все важче і важче стає віднести той чи інший освітній заклад до конкретного типу, так як з'являються все нові і нові назви.

Література

1. Національна доктрина розвитку освіти. – К., 2001.
2. Закон України «Про загальну середню освіту» - К., 2008.
3. Положення про загальноосвітній навчальний заклад. – К., 2010.
4. Шапран О.І. Система інноваційної підготовки майбутнього вчителя в умовах навчально-науково-педагогічних комплексах: автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04 / Ольга Іллівна Шапран. – Київ, 2008. – 42 с.

2.3. Специфіка дидактичної підготовки майбутніх учителів математики до роботи у коледжах та професійних ліцеях

Провідною ідеєю розвитку середньої професійної освіти виступала життєва необхідність в загальній соціалізації та професіоналізації населення. До основних засобів реалізації цієї ідеї віднесені наступні:

- створення інтенсивних, гнучких, диференційованих систем навчання, які забезпечують високу якість освітньої та професійної підготовки;
- неперервний розвиток особистості на основі гуманізації, інтеграції, демократизації та диференціації освіти;
- створення системи неперервної професійної освіти;
- інтегративна стандартизація початкової, середньої та вищої професійної освіти;
- створення науково-обґрунтованої типології освітніх установ;

- демократизація управління всіма підсистемами професійної освіти;
- його багаторівневність, багатопрофільність;
- перехід від технологічного підходу в розвитку системи професійної освіти до соціально-педагогічного, гуманітарного;
- наступність всіх видів освіти та освітніх послуг в умовах неперервної професійної освіти.

Простеживши розвиток коледжів в перше десятиліття їх створення, звертає на себе увагу той факт, що після певного зростання кількості коледжів, згодом падає цей показник.

По-перше, після виходу в світ примірних положень про коледжі, де в основному визначалася їх структура, з'являються проекти освітніх стандартів, в регіонах розпочинають працювати атестаційні служби, і сам факт зміни статусу навчального закладу стає не таким простим, як раніше.

По-друге, ринок освітніх послуг, пов'язаний з виділенням певної частини студентів і наданням їм певних можливостей, насичується.

По-третє, завершується розподіл традиційної старшої школи на професійну та освітньо-орієнтовану, що визначає і практично встановлює напрями трансформації змісту освіти.

Проте, у зв'язку з виникненням і поширенням нових типів навчальних закладів початкової професійної освіти, здатної реалізовувати завдання середньої освіти (ліцей, коледж тощо), слід спеціально розглянути питання про статус цих навчальних закладів у загальній системі неперервної освіти.

Коли в країні з'явилися коледжі та професійні ліцеї, вони спочатку розглядалися громадськістю, та й значною частиною фахівців у галузі професійної освіти лише як модна течія, як прагнення «змінити вивіску» колишніх непрестижних профтехчилищ і технікумів.

Однак незабаром ці нові професійні освітні установи стали набувати принципово нових рис, невластивих раніше ні ПТУ, ні технікумам: багатопрофільність і багаторівневність.

Зокрема, багато коледжів, а також професійних ліцеїв, значно розширили спектр спеціальностей у відповідності з вимогами ринку праці своїх регіонів. У той же час вони стали здійснювати одночасно і трудове навчання школярів, і початкову професійну підготовку молоді, і початкову професійну освіту, і середню професійну освіту (режим технікуму), та підготовку молодших інженерів (проміжна ланка між технікумом і ВНЗ). Окрім того, деякі коледжі та ліцеї ввели загальноосвітні відділення та стали тим самим виконувати функцію середньої загальноосвітньої школи.

Відповідно до Положення про організацію навчально-виробничого процесу початкової професійної освіти «професійний ліцей – центр неперервної професійної освіти, який здійснює реалізацію інтегрованих освітніх програм початкової та середньої професійної освіти, що забезпечують придбання студентами конкретної професії підвищеного рівня кваліфікації з можливістю отримання в необхідних випадках середньої професійної освіти».

Основними завданнями освіти в професійному ліцеї є: професійна підготовка висококваліфікованих робітників і фахівців середньої ланки; облік регіональних особливостей і соціального замовлення на підготовку робочих кадрів і фахівців середньої ланки; гуманізація і гуманітаризація навчально-виховного процесу.

Класифікація освітніх установ середньої професійної освіти з виділенням коледжу як типу середнього спеціального навчального закладу була здійснена в «Типовому положенні про освітні установи середньої професійної освіти», де зазначено, що «коледж – це самостійний освітній заклад підвищеного типу, що реалізує поглиблені професійні освітні програми середньої професійної освіти за індивідуальними навчальними планами продовженої підготовки кадрів, що забезпечують студентам підвищений рівень кваліфікації».

У коледжі зміст освіти складається з трьох найважливіших компонентів:

- теоретичне навчання (зміст освіти відповідно ступеням навчання; зміст освіти за циклами підготовки в коледжі; зміст навчальних курсів (предметів); зміст освіти в цілому);

- практичне навчання (навчальна, виробнича, технологічна, переддипломна практика тощо);

- навчальне проектування (курсове та дипломне проектування).

Виходячи з результатів аналізу досвіду професійної підготовки фахівців у навчальних закладах нового типу, навчальних планів і програм коледжів, вивчення цілей і завдань професійної освіти в середніх навчальних закладах на сучасному етапі І. Халіуллін зазначає існування чотирьохциклового навчального плану коледжу:

- загальна підготовка: вивчення природничонаукових основ, законів природи, суспільства в обов'язковому об'ємі матеріалу для повної середньої школи, при збереженні інваріантної частини і активного насичення варіативної частини компонентом знань, умінь, виходячи з вимог принципу професійної спрямованості;

- профільна підготовка: вивчення загальногалузевих предметів, що взаємообумовлені предметами загальної підготовки і взаємозалежні з предметами спеціальної підготовки;

- спеціальна підготовка: вивчення галузевих навчальних предметів, взаємообумовлених профільними предметами і взаємозалежних з предметами практичної підготовки;

- практична підготовка: вивчення конкретної техніки, технології, виробничих і трудових процесів з конкретної професії (спеціальності).

Кожен із циклів, маючи свою мету, завдання, зміст, логіку є частиною цілої системи підготовки фахівця підвищеного рівня кваліфікації в коледжі. Окрім того, професійне навчання в коледжі відрізняється великою гнучкістю, включає набір варіантів освітніх програм, тобто має більш широкі можливості для вибору учнем освітнього шляху. При цьому на кожному рівні

студент може перервати навчання і піти працювати, маючи відповідну кваліфікацію.

У числі основних освітніх послуг, які надають професійні ліцеї і коледжі Н. Ткачова виділяє наступні напрямки:

- загальноосвітня підготовка школярів середніх і старших класів, так як коледжі та професійні ліцеї беруть на себе функції загальноосвітньої школи;

- трудове навчання і початкова професійна підготовка школярів на навчально-матеріальній базі професійних навчальних закладів;

- багатоступінчата початкова і середня професійна (професійно-технічна та середня спеціальна) освіта молоді на рівні ПТУ або технікуму з термінами навчання від 1 до 4 років і різними рівнями кваліфікації;

- здійснення програм вищої професійної освіти в основному на рівні неповної вищої професійної;

- організація для студентів, а також для школярів та іншої молоді підготовчих курсів для вступу до ВНЗ.

Отже, навіть часткове перерахування освітніх послуг, дозволяє нам зробити висновок про те, що перелік вже сформованих у передовій практиці освітніх програм, що здійснюються професійними навчальними закладами, вельми широкий.

Коледжі та професійні ліцеї сьогодні виступають як найбільш адаптовані до нових соціально-економічних умов типи освітніх установ початкової та середньої професійної освіти, максимально інтегровані в регіональні освітні комплекси, що реалізують багаторівневі профільні освітні програми для різних категорій учнів. Ці навчальні заклади заслужено завоювали не тільки загальноосвітні, професійні, а й соціальні позиції в суспільстві. Вони забезпечили наступність, дозволили послідовно отримувати початкову, середню і вищу професійну освіту.

Отже, виділимо основні відмінності навчальних закладів нового типу середньої професійної освіти:

- ступінчастий план навчального процесу;

- можливість відбору більш обдарованих учнів для навчання на вищих щаблях;
- наближення змісту навчання до реальних умов життя;
- перехід на природний професійний відбір учнів;
- координація і взаємозв'язаність навчальних планів і програм, ліквідація дублювання;
- систематичне підвищення кваліфікації та ефективне використання викладацького складу;
- постійне оновлення навчально-матеріальної бази.

Викладання математики в даних навчальних закладах середньої професійної освіти теж має свої особливості. Вони визначаються, з одного боку, контингентом учнів, що прийшли в середні професійні навчальні заклади з різних загальноосвітніх шкіл та з різним рівнем математичної підготовки, а з іншого – професійною орієнтацією студентів – і все це ставить певні вимоги до змісту предмету «математика». А саме: зміст математичної підготовки в навчальних закладах середньої професійної освіти несе додаткову функцію забезпечення спектру професій, за якими ведеться підготовка в даних навчальних закладах. Вивчення математики в них озброює студентів конкретними математичними знаннями, необхідними для застосування у практичній діяльності, для вивчення суміжних дисциплін, для продовження освіти.

Інваріантна частина математичного змісту має забезпечувати єдиний рівень математичних знань, умінь, навичок учнів як усіх типів середніх шкіл, так і всіх типів спеціальностей підготовки середньої професійної освіти. Варіативна частина математичної підготовки учнів цих навчальних закладів передбачає або поглиблене вивчення розділів інваріантної частини, або додаткові розділи, необхідні студентам для оволодіння конкретною спеціальністю.

Важливим моментом у викладанні математики є реалізація професійної спрямованості. Вона може бути успішно проведена, якщо при вивченні фундаментальних компонентів змісту:

– розкрити сутність наукових законів, технічних принципів і положень супроводжується конкретними прикладами їх реалізації в техніці, експлуатації, тобто ілюструється прикладами з майбутньою професійною діяльністю студентів;

– вивчити фундаментальні основи супроводжується розглядом проблем з виробничим змістом, відповідним профілем конкретної спеціальності.

Отже, специфіка дидактичної підготовки студента-математики нових типів навчальних закладів середньої професійної освіти має включати в себе знання про застосування математичного апарату в тій або іншій професії, про побудову математичних моделей в економіці, соціології, екології тощо. Викладач математики має вміти наповнювати зміст свого предмету матеріалом тісно пов'язаним з майбутньою професією. Все це знову ж висуває певні вимоги до дидактичної підготовки майбутнього викладача математики нового типу навчального закладу середньої професійної освіти. Нові типи навчальних закладів середньої професійної освіти висувають нові вимоги до дидактичної підготовки викладача математики. До того ж ці вимоги зачіпають не тільки область предметної підготовки, але також і всіх інших складових Держстандарту вищої педагогічної освіти.

Література

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки. – К., 2012. – 37 с.
2. Теорія і методика професійної освіти : навч. посібник / за ред. проф. З.Н. Курлянд. – К. : Знання, 2012. – 392 с.
3. Зайченко І.В. Педагогіка: навч.посібник / І.В. Зайченко. – К. : Освіта України, 2008. – 528 с.

4. Кіяшко О.О. Інноваційні педагогічні технології підготовки молодших спеціалістів у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації : автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / О.О. Кіяшко. – Луганськ, 2001. – 20 с.

5. Наказ МОН України «Про затвердження положення про організацію навчально-виробничого-процесу у професійно-технічних навчальних закладах». – К., 2006.

6. Анисимова Т.И. Профессиональная подготовка преподавателя для новых типов учебных заведений (на примере подготовки преподавателя математики для колледжей, лицеев, гимназий) : дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Татьяна Ивановна Анисимова. – Казань, 2003. – 187 с.

7. Халиуллин И.А. Среднее профессиональное образование: проблемы, поиски, решения / И.А. Халиуллин. – М. : Магистр, 1994. – 228 с.

8. Ткачова Н.О. Аксиологічні засади педагогічного процесу в сучасних загальноосвітніх навчальних закладах : автореф. дис... докт. пед. наук: 13.00.01 / Н.О. Ткачова. – Луганськ, 2007. – 44 с.

9. Концепція Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року (схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2010 р. № 1720-р).

2.4. Становлення та розвиток ідеї індивідуалізації навчання старшокласників у навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти

Ідея індивідуального підходу до старшокласників у процесі навчання належить до вічних проблем школи і є найважливішим із зальнодидактичних принципів, необхідність реалізації якого в шкільній практиці зумовлена тим, що забезпечити формування особистості дитини, засвоєння нею знань з усіх навчальних дисциплін та вироблення в неї практичних умінь і навичок, розвиток її здібностей та обдарувань можна лише шляхом індивідуалізації

навчання.

Проведений психолого-педагогічний аналіз щодо реалізації на практиці ідей індивідуалізації навчання не дає можливості однозначно стверджувати суть даного поняття. Тому нами було виділено чотири напрями реалізації індивідуалізації навчання старшокласників у навчальних закладах нового типу:

- перший напрям індивідуалізації навчання реалізується через позакласні заняттями зі старшокласниками (громадська позиція);
- другий – через традиційні форми самостійної навчальної діяльності колективу старшокласників: екстернат, репетиторство, дистанційне навчання, сімейне виховання (Закон України «Про освіту»);
- третій напрям реалізується через індивідуалізацію як можливість вибору школярами навчальних дисциплін у рамках регіонального та шкільного компонентів навчальних планів освітніх установ в умовах традиційної класно-урочної системи;
- четвертий напрям реалізується через взаємодію старшокласників та педагогів на заняттях в позаурочній діяльності.

Більшість науковців прагнуть забезпечити індивідуалізацію навчання у класах із стандартною кількістю учнів (С. Генкал, Т. Годованюк, М. Криловець, С. Музиченко, Н. Родіонова, С. Яценко та ін.). Інші для цього розглядають можливість скорочення кількості учнів у класах (А. Ваврик, Л. Добровольська, М. Овчинникова та ін.). Треті розглядають все міське / сільське співтовариство як територію для індивідуальної активної творчої діяльності старшокласників (Н. Жеренко, Л. Коломійченко, Н. Мараховська, О. Мельник, Н. Потапова та ін.).

Зокрема І. Богомолова в рамках концепції особистісно-орієнтованої освіти, пропонує зробити учителю пріоритетний облік суб'єктного досвіду учня: пізнавальний, комунікативний або творчий. Виходячи з цього, в умовах масової школи, рекомендується диференціювати не школярів («зовнішня» диференціація), а навчальний матеріал; організувати єдиний освітній простір

таким чином, щоб створити різноманітне середовище, де кожен учень самореалізується «як може» у відповідності до своїх пізнпвальних потреб та має умови для індивідуального розвитку («внутрішня» диференціація).

На думку І. Богомолової, слід розрізняти навчальну, загальну для всіх програму, і освітню, враховуючи особливості учня: способи опрацювання ним навчального матеріалу (використання слухової, зорової пам'яті тощо). Стимулювання дітей до самоосвіти здійснюється завдяки особливій організації матеріалу та особливій увазі вчителя до процесу навчання. Для цього в індивідуальній роботі виділяються специфіка та особливості навчальної роботи, надається можливість вибору при виконанні завдань. Контроль і оцінка здійснюються не тільки за результатом, а й за процесом навчання (питання учневі «Як ви це робили?»). Автор зазначає, що розробка індивідуальних програм – не процес їх пристосування для «зручного та доступного навчання», оскільки подібне сприйняття може призвести до появи синдрому розумового стримання.

Отже, у концепції особистісно-зорієнтованої освіти зберігається незмінною класно-урочна система. Старшокласники отримують можливість навчатися тим способом, яким їм зручно, опиратися на особистий досвід, вибирати завдання, запропоноване учителем і стежити за своїм процесом навчання.

Розвиваючи концепцію особистісно орієнтованої освіти, А. Ваврик також розглядає можливість реалізації індивідуальних освітніх маршрутів учнів в умовах переважаючої класно-урочної організації навчального процесу. На її думку, індивідуальна освітня траєкторія відображається в індивідуальному навчальному плані, а успішність її побудови передбачає систематичну рефлексію та уточнення зробленого учнями вибору, корекцію траєкторії. Погоджуємося з авторкою і в тому, що дана модель навчання включає у себе індивідуальний план, екстернат, дистанційне навчання тощо.

Ідею впровадження індивідуальних освітніх програм розвиває В. Семенцов. Для цього він пропонує відмовитися від традиційної класно-

урочної системи, з жалем констатуючи, що індивідом (від лат. *individuum* – неподільне) в існуючій системі освіти є не людина, а клас-комплект. Дійсно, саме клас-комплект фінансується державою як неподільне ціле, на нього складаються навчальні програми, проектуються школи та комплекти шкільних меблів, навчається педагог. І у вічній суперечці – чию індивідуальність зберігати: людини, яка росте та розвивається або клас-комплекту. В. Семенцов пропонує компроміс: перейти від класно-урочної системи на основі єдиних типових програм до роботи з кожною дитиною, але в групах, сформованих на основі сумісних індивідуальних освітніх програм. Він вважає, що подібний підхід не приведе до класно-урочної системи зі «зменшеними» класами, оскільки у кожної дитини своя індивідуальна навчальна програма і групи формуються на основі сумісності. Автор називає подібний тип індивідуалізованим навчанням.

Відповідаючи на запитання: як педагогу врахувати всі індивідуальні програми – ми скористалися досвідом зарубіжних вчених. Науковці пропонують способи вирішення конфлікту індивідуальних претив освітньої діяльності, мети, очікувань учнів і соціально орієнтованих педагогічних вимог наступним чином:

1. Необхідно введення посади посередника, на роль якого підходять класний керівник, психолог, соціальний педагог, репетитор, тьютор. Деякі з них мають включатися в процес навчання епізодично (репетитор), інші – періодично, залежно від надходження проблеми (психолог, соціальний педагог), треті – постійно (тьютор).

2. Встановити систему контролю не лише за результатом навчання, але і за його мотивами, що буде сприяти аналізу особистісного зростання старшокласників.

Отже, ідея зарубіжних учених полягає в тому, щоб клас як навчальну групу однолітків згорнути до розмірів мікрогрупи, дозволити їм індивідуальні освітні програми, ввести посади посередників і посилити

процес контролю, контролюючи і оцінюючи не тільки обсяг знань, умінь та навичок, але й мотиви навчання.

Більшість педагогічних колективів в основу індивідуальних освітніх маршрутів закладають можливість зробити вільний вибір для учнів щодо форми виконання завдання педагога, ґрунтуючись на відмінностях в індивідуальних стилях навчання, типах інтелекту.

Цілком очевидно, що учень і вчитель, яким притаманний однаковий стиль навчання будуть краще розуміти один одного.

На перший погляд, дану проблему легко вирішити, створивши групи школярів з однакою стилем навчання і давши їм відповідного викладача. Але у цьому випадку нас чекає небезпека. Учні, потрапивши у подібні штучні навчальні групи, не зможуть побачити існування інших способів отримання знань, що призведе до негативних наслідків «одностороннього» розвитку.

Тому особливо актуальною проблема створення індивідуальних стилів навчання та розробка технологій педагогічної підтримки розвитку цих стилів саме в традиційних умовах шкільних класів.

З рекомендацією психолога В. Доротюк, розпочинатися дана робота має, насамперед, з усвідомлення учителем різноманіття стилів школярів, їх потреб, усвідомлення того, що частина учнів знаходяться в «групі ризику». Це допоможе вчителям здійснити зміни і відійти від одноманітності у викладанні.

Для того щоб всі учні почували себе успішними, В. Доротюк пропонує вчителям користуватися формулою успіху. З її допомогою, на думку автора, вчителі зможуть передбачити фактори ризику для кожного з учнів свого класу. Дана формула являє собою певну послідовність дій.

1. Визначити стилі навчання кожного учня.
2. Відзначити місце кожного учня на карті стилів.
3. Визначити, які стилі переважають.
4. З'ясувати, хто не відповідає стилю більшості.

5. Визначити стиль викладання вчителя і відзначити випадки конфлікту зі стилями навчання учнів.

6. Визначити орієнтацію навчальних матеріалів (підручників, посібників, дидактичних матеріалів тощо) та зазначити випадки конфлікту зі стилями навчання учнів.

7. Оцінити глибину конфліктів між навчальними стилями учнів, середнім стилем класу, стилем викладання вчителя і орієнтацією навчальних матеріалів. Учні, які мають конфлікти в одній або двох областях, відносяться до групи помірною ризику. Учні знаходяться під серйозною загрозою, стиль яких відрізняється і від середньостатичного в класі, і від стилю вчителя, і від стилю автора підручника.

8. Визначити методи включення учнів групи ризику в навчальний процес за допомогою: адаптації завдань усередині класу; творчого використання можливостей роботи в малих групах; створення можливості вибору завдань; індивідуальних домашніх завдань; консультування учнів тощо.

Запропонована В. Доротюк модель індивідуалізації полягає у тому, що педагоги вибирають прийоми і методи освіти з урахуванням індивідуального стилю навчання школяра.

Учні, у яких краще працюють праві півкулі головного мозку комфортно себе почувають у ситуаціях вільного обговорення, підведення підсумків, слухання тощо, а з у яких ліві – у ситуації контролю за результатами діяльності.

Деякий інший підхід до індивідуалізації демонструє Д. Болз. Він виділяє у своїй моделі елементи, що впливають на ефективність навчання школярів і пропонує конкретні способи їх застосування.

Так, враховуючи особливості сприйняття учнями елементів навчального середовища – звук, світло, температуру, оформлення кабінету, педагогами створюються відповідні умови навчання: шум / тиша; яскраве / темне світло; спекотно / холодно; парта / неформальна обстановка. Педагог

змінює декорації класу і допоміжних приміщень, створює зони різного освітлення, вибирає індивідуальний температурний режим, індивідуальне для кожного учня комфортне положення в просторі, індивідуальну зону спілкування тощо.

До *емоційних* елементів моделі індивідуалізації Д. Болз відносяться спонукання і мотиви до навчання: співвідношення «повинен» / «хочу», ступінь самостійності учнів, свобода дій / точні інструкції. Викладач у цьому випадку виступає як наставник і помічник, «тренер у спортивній команді». Культивується перенесення відповідальності за результат навчання з викладача на учня.

Соціологічні елементи полягають в ступені потреби учня у партнері. Учневі надається можливість працювати на одинці, в групі, під керівництвом викладача або в комбінації варіантів, за допомогою зміни положення в просторі кабінету / школи.

Під створенням умов з точки зору *фізичних (перцептивних)* елементів моделі мається на увазі врахування педагогом видів пам'яті; виділення часу для задоволення фізіологічних потреб, продуктивна організація навчального часу; забезпечення простору для задоволення потреби в рухах, врахування на заняттях слухових, візуальних, почуттєвих і кінестетичних особливостей дітей.

Ми вважаємо, що дані підходи до індивідуалізації освіти можуть і повинні бути поєднані в процесі розробки та реалізації індивідуальних освітніх маршрутів старшокласників у навчальних закладах нового типу.

Досвід вчених показує, що для того, щоб мотивувати учнів до роботи за індивідуальними освітніми маршрутами, необхідно, у спільній діяльності учня та викладача формувати широку сферу його розвитку на основі його інтересів і відповідальності.

Другим етапом педагогічної діяльності стає спільна їх рефлексія з приводу проблем, що виникають і особистісних можливостей.

Наступний етап: усвідомлення необхідності і можливості руху за індивідуальним освітнім маршрутом, що виражається в готовності і мотивації учня.

І, нарешті, вибір індивідуальних способів, методів та етапів просування до цієї мети з подальшою покроковою рефлексією, корекцією і постановкою наступної мети. Це відбувається в рамках класно-урочної системи, так як, навчальний заклад нового типу не може відмовитися від цього, так як батьки, діти, та й самі педагоги в силу багатьох об'єктивних причин ще не можуть повністю прийняти нові індивідуальні форми організації навчання.

Деякі навчальні заклади нового типу, такі, наприклад, як педагогічний ліцей № 4 м. Харкова, дають можливість особливо обдарованим учням спільно з учителем розробляти індивідуальні навчальні програми з окремих дисциплін. Учні, об'єднані спільним інтересом як відносно одного навчального предмета, так і базуються на міжпредметних зв'язках, отримують можливість вивчати певні теми в індивідуальному темпі, використовуючи потенціал основної та додаткової освіти в межах школи.

Що ж стосується технологічних карт, то реалізації індивідуальних стратегій знаходять відображення не тільки теми, терміни для самостійного вивчення матеріалу і заплановані результати індивідуальної роботи, а й завдання (як обов'язкові, так і за вибором учня), вправи для самоконтролю та самооцінки. Там же наведені джерела інформації та завдань, зазначено час індивідуальних щотижневих занять та консультацій з учителем, графік і форми контролю.

Як показав практико-педагогічний досвід, педагогічна діяльність має включати в себе п'ять послідовних етапів виконання:

І етап. Ідентифікація індивідуально-особистісних особливостей учня і його шкільної успішності.

У ході цього етапу педагогами виявляються пізнавальні інтереси і схильності учнів, їх задоволеність основною освітою і потреба у додатковій освіті. Всебічно вивчаються ступінь сформованості умінь розумової

діяльності, організація самостійної навчальної діяльності, наявність і характер навчальних проблем, стійкість навчальної та шкільної мотивації, запити на поглиблену освіту. Визначаються найближчі і більш віддалені життєві перспективи.

II етап. Проектування індивідуальної стратегії вивчення предмету.

На цьому етапі педагогом вибирається предмет і вид індивідуальної стратегії навчання (поглиблення, прискорення, збагачення) на основі індивідуально-особистісних особливостей учня, його шкільної успішності і життєвих планів. Розробляється індивідуальна освітня програма вивчення предмета. На основі програми проектується індивідуальний план навчальної діяльності. У свою чергу він узгоджується з учнем і його батьками. Вносяться необхідні корективи та уточнення. Індивідуальна освітня програма та індивідуальний план вивчення предмета затверджуються заступником директора з навчальної роботи.

III етап. Розробка технологічної карти учня.

Педагог і учень спільно розробляють детальний план і графік виконання перших завдань з самостійного вивчення обраного предмету, організовується їх апробація. Ними спільно аналізується якість проведеного планування, заповнюються відсутні і оптимізуються наявні елементи плану та графіка.

Педагог проводить консультацію з самостійної розробки учнем технологічної карти на найближчі 2-3 заняття. Спільно проводиться аналіз і коригується підготовлена учнем технологічна карта: вчитель мотивує учня до самостійного довготривалого планування навчальної діяльності.

IV етап. Психолого-педагогічна допомога та підтримка учня в реалізації індивідуальної стратегії навчання.

Педагогом проводяться консультації за змістом досліджуваних тем і розділів, за вибором способів навчальної діяльності, самоконтролю та самооцінки, форм надання продуктів своєї самостійної діяльності.

Учнів навчаються виконанню основних елементів навчальної діяльності – цілепокладанню, плануванню, цілевиконанню, співставленню отриманих результатів із заданими, оцінюванню досягнутого на основі заздалегідь визначених критеріїв. Організуються психологічні тренінги, спрямовані на розвиток рефлексивних умінь і навичок саморегуляції, культури емоцій, особистісного зростання і творчого саморозвитку. Тим самим стимулюються пізнавальна і пошукова активність учня.

V етап. Оцінювання підсумкових результатів навчальної діяльності на основі індивідуальної стратегії.

Педагог виявляє і оцінює ключові індивідуальні освітні продукти, зіставляє досягнуті результати з цілями індивідуальної стратегії вивчення предмета. Спільно з учнем оцінюються ступінь досягнення ним запланованих цілей і набутий суб'єктний досвід. Учитель робить висновок про виконання учнем індивідуальної стратегії навчання, який здає завучу і стає надбанням педагогічного колективу та батьків учня.

Досвід зарубіжних вчених рекомендує нам розробляти навчальний план за схемою «практика-інтерес-знання-практика» і не намагатися дати всеосяжні знання, навчаючи дитину мислити. Дозволити учневі вибрати свій *індивідуальний освітній маршрут*, організувати для його проходження заняття на практиці, групові та індивідуальні заняття з викладачами та створити умови для ефективної самостійної роботи. Включити в штат посаду тьютора як індивідуального консультанта і радника в навчальному процесі.

Слід зазначити, на думку вчених, індивідуалізацію навчальних занять не слід плутати з самонавчанням або самостійними заняттями. Вона не передбачає навчання поза класом як дистанційне навчання. Традиційне класне середовище з точно визначеним часом і місцем у вищій мірі корисне, але не за традиційними причинами. Проведений тут час можна використовувати скоріше для спілкування та обговорення, ніж для простого слухання. Щоб навчити індивідуума, необхідно надати можливість для спілкування учнів з учителем. Навчальні матеріали, тексти, зміст касет і

дискет, які стимулюють навчання, можуть вивчатися самостійно в тому місці і в той час, які вибирає сам учень».

Як ми бачимо, можливі різні підходи до реалізації ідеї вільної індивідуалізованої освіти. Роль учителя полягає в супроводі дитини в процесі самостійного вивчення ним інформації, розширенні власного досвіду, виявленні власного потенціалу. Проаналізувавши наукові праці провідних учених з цього питання, індивідуальний освітній маршрут є одним із персональних шляхів і результат реалізації особистого потенціалу кожного учня в освіті через здійснення відповідних видів діяльності.

Сама ж суть індивідуалізації навчально-виховного процесу не в кількості індивідуальних прийомів, а у вирішенні ще одного важливого питання: як почати самоосвіту і забезпечити індивідуальну освіту? Як подолати скепсис управлінців, недовіру вчителів і батьків, сумніви учнів у своїх можливостях самостійно освоїти навчальний матеріал, особливо при розривах і провалах в навчальному процесі?

Отже, навчально-виховний процес у ситуації індивідуалізації освіти неможливо планувати і організовувати так само, як колись планувався і організовувався традиційний навчальний процес. З точки зору управління воно потребує зовсім інші методи – не планового управління, не керівництва, не контролю, а забезпечення умов, самоврядування та самоорганізації. Основною ідеєю управління навчального закладу нового типу індивідуальної освіти зводиться до наступного: якщо адміністратор визнає індивідуальність учня і його право на індивідуалізацію навчального процесу, то він не може відмовляти в цьому своєму колезі-педагогу. І ця позиція має проявлятися скрізь, на всіх етапах переходу від масової школи до школи індивідуальної освіти.

Література

1. Закон України «Про освіту» // Законодавчі акти України з питань освіти: За станом на 1 квітня 2004 року / Верховна Рада України; Комітет з

питань науки і освіти / І. Р. Юхновський (ред.-упоряд.). Офіційне видання. – К.: Парламентське вид-во, 2004. – С. 21-52.

2. Богомолова І.В. Організаційно-педагогічні умови особистісно-орієнтованого навчання учнів вечірньої загальноосвітньої школи : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / Богомолова Ірина Володимирівна. – Х., 2008. – 259 с.

3. Ваврик А.Й. Психологічні засади індивідуалізації учбового процесу шестиліток : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. псих. наук : 19.00.07 «Педагогічна та вікова психологія» / Ваврик Антоніна Йосипівна. – Івано-Франківськ, 2008. – 25 с.

4. Семенцов В.В. Индивидуализация классно-урочного образования: проблемы и перспективы / В.В. Семенцов. – М.: Сентябрь, 1998. – 128 с.

5. B. Ingrid. Productive Learning – An Educational Opportunity for Young People in Europe / B. Ingrid, J. Schneider. – Berlin, 1996. – 296 p/

6. Productive Learning in the Learning Workshops: Pilot Projects in Pecs, St. Petersburg, and Berlin Present Their Work. – Berlin, 1999. – 132 p.

7. Доротюк В.І. Діагностика індивідуальних відмінностей учнів загальноосвітньої школи при комплектуванні профільних класів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. псих. наук : 19.00.07 «Педагогічна та вікова психологія» / Доротюк Валентина Іванівна. – К., 2001. – 18 с.

8. Mason J. Thinking Mathematically / J. Mason, L. Burton, K. Stacey. Bristol : Addison Wesley. – 1982. – 342 s.

9. Mae F. The impact of computer use on the individualization of students' learning experiences in public middle school science classrooms : by Hollands, Fiona Mae, Ph.D., Columbia University, 2003. – 296 p.

10. A. Amanda. Teachers' Spanish instructional discourse within a specific social, cultural, and historical context : by Elsnes-Paryzer, Amanda A., Ph.D., University of Colorado at Boulder, 2007. – 352.

2.5. Суть і механізм створення індивідуальних освітніх маршрутів старшокласників в навчальних закладах середньої професійної та зальної освіти

На сьогодні в теорії та практиці педагогічної освіти накопичені значні наукові напрацювання, які можуть слугувати основою для створення індивідуальних освітніх маршрутів. Проблема створення індивідуальних освітніх маршрутів учня розглядається в різних психолого-педагогічних дослідженнях (О. Воронцова, І. Каньковський, Т. Ковальової, Н. Рибалкіної, О. Савицької, О. Тубельського, А. Хуторського та ін.). В них викладені різні підходи до трактування даного поняття з позицій: проблемно-рефлексивного підходу; діяльнісного підходу; технології педагогічного супроводу; психолого-дидактичного підходу тощо. У результаті аналізу зарубіжного досвіду загальної середньої освіти виділимо кілька спільних рис: старші (повні) середні школи в усіх розвинених країнах світу є профільними, організація профільної підготовки відрізняється за способом формування індивідуального навчального плану – від достатньо жорстко фіксованого переліку обов'язкових дисциплін до можливості вибору із множини обов'язкових та елективних курсів, що пропонуються упродовж усього періоду навчання. У старшій школі пріоритетним є самовизначення учнем свого індивідуального освітнього маршруту, а отже, і можливості вибору найбільш оптимального для себе шляху індивідуалізації навчання.

Різні підходи до трактування суті даного поняття із позицій проблемно-рефлексійного підходу, діяльнісного підходу, технології педагогічного супроводу, можна знайти в наукових працях П. Антошкіної, С. Воробйової, А. Гаязова, Н. Зверєвої, С. Ізюмової, І. Каньковського, В. Лоренц, Л. Мягкоход, О. Савицької, А. Хуторського, М. Утепова та ін. Слід зазначити, що такі поняття як «індивідуальні освітні маршрути/траєкторії», «індивідуальні стратегії навчання» та ін. у переважній більшості випадків розуміються як синоніми.

Тому значна частина науковців трактує індивідуальний освітній маршрут як цілеспрямовану освітню програму, що забезпечує учню позиції суб'єкта вибору, розробки, реалізації освітнього стандарту при здійсненні вчителем педагогічної підтримки, самовизначення і самореалізації. Інша частина вчених вважає, що індивідуальний освітній маршрут – це набір конкретних дидактичних і методичних засобів із забезпечення розвитку учня, що ґрунтується на його індивідуальних особливостях, до яких належать рівні навченості і когнітивні психічні процеси.

О.Савицька переконана, що індивідуальний освітній маршрут – це відповідна послідовність елементів навчальної діяльності кожного учня із реалізації власних освітніх цілей, що відповідає їх здібностям, можливостям, мотивації, інтересам, яка здійснюється при координуючій, організуючій, консультуючій діяльності педагога у взаємодії із батьками.

А. Хуторський же розглядає індивідуальну освітню траєкторію як результат реалізації особистісного потенціалу учня в освіті через здійснення відповідних видів діяльності, а саме організація особистісно-орієнтованого навчання учнів має на меті реалізувати такі їх права та можливості:

- право на вибір або виявлення індивідуального сенсу і цілей в кожному навчальному курсі, темі, уроці;
- право на особисті трактування і розуміння фундаментальних понять і категорій;
- право на складання індивідуальних освітніх програм за курсом, що вивчається упродовж семестру або навчального року;
- право вибору індивідуального темпу навчання, форм і методів вирішення освітніх завдань, способів контролю, рефлексії та самооцінки своєї діяльності на основі знань своїх індивідуальних особливостей;
- індивідуальний відбір досліджуваних предметів, творчих лабораторій та інших занять, які визначені, як предмети і заняття за вибором;
- індивідуальний вибір додаткової тематики та творчих робіт з предметів.

Індивідуальний освітній маршрут, на думку М. Дичківської, – орієнтація на пошук індивідуальних моделей соціалізації, що сприяють використанню внутрішніх сутнісних сил і можливостей конкретної людини; надання дитині та її сім'ї права обирати навчальні програми й заклади з урахуванням інтересів і проблем, індивідуальності дитини.

Якщо ж говорити про створення індивідуального освітнього маршруту обдарованих учнів – то це диференційована освітня програма, яку використовують у роботі з обдарованими учнями.

Особливістю даного маршруту є те, що він спеціально розробляється для конкретного учня як його індивідуальна освітня програма. Індивідуальний освітній маршрут визначається освітніми потребами, індивідуальними здібностями і можливостями учня (рівень готовності до засвоєння програми), а також існуючими стандартами змісту освіти.

Мета використання індивідуально освітнього маршруту передбачає розв'язання низки завдань: вивчити особистісні характеристики та рівень готовності обдарованих учнів до навчання за індивідуальною освітньою програмою; забезпечити повноту засвоєння матеріалу, якість виконання завдань; урахування індивідуальних особливостей та інтересів (запитів) обдарованої дитини; можливість розширення та поглиблення програмного матеріалу; розвиток ключових компетентностей (комунікативної, інформаційної, пізнавальної, самоосвітньої); зміна ролі вчителя (учитель – супроводжувач, тьютор, консультант, координатор); супровід особистісного розвитку дитини.

Вчені, які займаються даною проблемою, вважають, що навчання школярів за індивідуальними освітнім маршрутом дозволяє отримати такі результати: зробити знання особистісно-значущими, дати їм практичне спрямування; посилити пошуково-дослідницький, проблемний, проектний характер навчання; створити освітній простір, що забезпечує учням засвоєння індивідуальних способів і засобів навчання, формування ключових і предметних компетентностей особистості; сконцентрувати контрольно-

оцінювальну діяльність учнів на аналізі та оцінці способів і результатів власної самостійної та самоосвітньої діяльності; змінити роль учителя по відношенню до учня (тьютор).

Отже, під індивідуальним освітнім маршрутом ми розуміємо програму освітньої діяльності старшокласника, розроблену ним спільно з педагогом (з різною їх участю, яка залежить від готовності учня до даного виду діяльності і наявності у нього відповідних вмінь та навичок).

Як показав аналіз наукових праць, елементами індивідуальних маршрутів є мета, цінності, зміст, форми відповідної їм поведінки, спілкування і навчання старшокласників на певному часовому етапі. Оскільки індивідуальні освітні маршрути поширюються на навчальну та на позанавчальну сфери його життєдіяльності, а освітні інтереси старшокласників різносторонні – на отримання знань, набуття навичок та компетенцій творчої та прикладної діяльності, ми погоджуємося з К. Александровою та виділяємо виховні (особистісно- та соціально-орієнтовані) та навчальні (знаннєво-, творчо- і практико-орієнтовані) маршрути.

Слід зазначити, що розробка та реалізація індивідуальних освітніх маршрутів учнів навчальних закладів нового типу здійснюється в певній послідовності.

1. Педагог має визначити специфіку та особливості організації навчальної діяльності того чи іншого навчального закладу нового типу (ліцей, гімназія, колегіум тощо).

2. Педагог, на основі особистих спостережень, тестування, вивчення продуктів творчої діяльності та документів учня, у тому числі його портфоліо, аналізує індивідуальні особливості старшокласника, у тому числі стиль його навчальної діяльності та міжособистісного спілкування, якісну динаміку навчання за всі роки, освітні переваги (навчальні та позаурочні), проектує можливу спрямованість його індивідуального освітнього маршруту і прогнозує темп і результати її реалізації. Таким чином, педагог розробляє особисту версію індивідуального освітнього маршруту для учня.

3. У процесі організованої педагогом серій індивідуальних бесід чи групових обговорень, він, спільно зі старшокласником, обговорює можливості та перспективи побудови індивідуального освітнього маршруту, мотивуючи учня на формулювання власного бачення шляху індивідуального розвитку, коригуючи при необхідності і свої уявлення, і самооцінку учня.

4. Для формування готовності учня до відповідального вільного вибору змісту індивідуального освітнього маршруту і розвитку відповідних навичок педагог моделює педагогічні ситуації (тренінги спілкування, ділові ігри тощо) або використовує ті, які неочікувано виникають у навчально-виховному процесі, у мікро- або макрогрупах, до яких входить старшокласник.

5. Старшокласник і педагог поєднують свої уявлення про індивідуальні освітні маршрути і корегують їх, визначаючи послідовність, темп виконання запланованої діяльності та інші її аспекти, у тому числі організаційний план. Результати фіксуються в «залікових книжках» («щоденниках») учнів.

6. Педагог має переконатися у тому, що старшокласник розуміє і приймає на себе відповідальність за результати вибору (бесіди, спостереження за вчинками в навчальній і позаурочній сфері), і дозволяє йому діяти самостійно в процесі реалізації «пробного» (короткочасного) індивідуального освітнього маршруту, консультуючи при необхідності. При цьому він спостерігає за характером міжособистісного спілкування учня, фіксує і вивчає динаміку його просування за маршрутом і при необхідності створює мотивуючі ситуації для стимулювання активності учнів.

7. Також педагог координує роботу своїх колег: психолога, соціальних працівників, представників фірм та установ соціуму, причетних до процесу реалізації індивідуального освітнього маршруту старшокласника. Як правило, при цьому відбувається спільне з ними та учнями коригування індивідуальних навчальних маршрутів.

8. Мотивація і корекція просування старшокласника за індивідуальним освітнім маршрутом відбувається у процесі мікрогрупових та індивідуальних

консультацій, дебатів, дискусій для учнів і батьків. При цьому аналізуються як типові проблеми учнів, пов'язані зі специфікою старшого шкільного віку, так і специфічні для ситуації індивідуальних маршрутів проблеми спілкування і навчання (індивідуальні способи досягнення успіху, поєднання індивідуальних освітніх інтересів до вимог державного стандарту освіти в частині мінімального його змісту, міжособистісні відносини в процесі виконання групових проектів тощо).

9. Зі свого боку, реалізуючи заплановану діяльність, учні зустрічаються з проблемними ситуаціями навчання і міжособистісного спілкування, які не можуть вирішитися самотійно. Звертаючись із запитом про підтримку до педагога, вони вступають у ситуацію взаємодії з ним, беруть активну участь у змодельованих для їх ситуаціях діяльності та спілкування. У результаті ними розробляється індивідуальний алгоритм самотійного вирішення проблеми або ж вони набувають необхідний для цього досвід.

10. Педагог спільно зі старшокласниками організовує презентацію результатів реалізації індивідуального освітнього маршруту і рефлексію процесу в цілому в різноманітних формах (від індивідуального спілкування, мікрогрупових обговорень, до масових колективних творчих справ і шоу-технологій тощо).

Описана послідовність взаємодії педагогів і старшокласників передбачала послідовну активізацію тих чи інших педагогічних функцій (аналітичну, проектувальну, консультативну, координуючу тощо). На підставі провідної функції педагогів на тому чи цьому часовому відрізку роботи з індивідуальними освітніми маршрутами нами були виділені основні напрямки їх діяльності: аналітико-проектуючий, консультувальний напрямок, координуючий та організаційний.

Вищезазначений алгоритм створення індивідуальних освітніх маршрутів має свої певні переваги та недоліки. В першу чергу педагогу слід задуматися, як йому врахувати всі індивідуальні програми – для цього ми скористалися досвідом зарубіжних вчених. Науковці пропонують способи

вирішення конфлікту індивідуальних проєктів освітньої діяльності, мети, очікувань учнів і соціально орієнтованих педагогічних вимог наступним чином:

1. Необхідно введення посади посередника, на роль якого підходять класний керівник, психолог, соціальний педагог, репетитор, тьютор. Деякі з них мають включатися в процес навчання епізодично (репетитор), інші – періодично, залежно від надходження проблеми (психолог, соціальний педагог), треті – постійно (тьютор).

2. Встановити систему контролю не лише за результатом навчання, але і за його мотивами, що буде сприяти аналізу особистісного зростання старшокласників.

Отже, ідея зарубіжних учених полягає в тому, щоб клас як навчальну групу однолітків згорнути до розмірів мікрогрупи, дозволити їм індивідуальні освітні програми, які переростуть у індивідуальні освітні маршрути, ввести посади посередників і посилити процес контролю, контролюючи і оцінюючи не тільки обсяг знань, умінь та навичок, але й мотиви навчання.

Більшість педагогічних колективів в основу індивідуальних освітніх маршрутів закладають можливість зробити вільний вибір для учнів щодо форми виконання завдання педагога, ґрунтуючись на відмінностях в індивідуальних стилях навчання, типах інтелекту.

Цілком очевидно, що учень і вчитель, яким притаманний однаковий стиль навчання будуть краще розуміти один одного.

Отже, вивчаючи процес взаємодії старшокласників і педагогів у даному контексті, ми впевнилися, що готовність школярів до навчання супроводжується потребою взаємодіяти з педагогами, які виступають у ролі партнерів, індивідуальних консультантів. Вони здатні організувати свою професійну діяльність таким чином, щоб навчити учнів переносити відповідальність за самостійне вирішення особистісних і навчальних проблем на самих себе: через взаємодію прийти до самостійності.

Таким чином, процес розробки та реалізації індивідуальних освітніх маршрутів має «співпрацювати» з усіма сферами життєдіяльності учнів. Тому, під поняттям «індивідуальний освітній маршрут» ми розуміємо програму освітньої діяльності старшокласника, розроблену ним спільно з педагогом (з різною їх участю, яка залежить від готовності учня до даного виду діяльності і наявності у нього відповідних вмінь та навичок). Ступінь самостійності та готовності в подібній діяльності учня визначає частку педагогічної участі в процесі розробки та реалізації індивідуальних освітніх маршрутів.

Враховуючи особливості індивідуальних стилів навчальної діяльності навчальних закладів нового типу, субкультурну специфіку поведінки, індивідуальні особливості старшокласників, ми виділили виховні (особистісно- та соціально-орієнтовані) та навчальні (знаннєво-, творчо- і практико-орієнтовані) маршрути, створення яких забезпечить високий рівень знань та пропедевтику майбутньої професійної діяльності.

Подібна діяльність потребує спеціальної підготовки всіх учасників навчально-виховного процесу, а також відповідної організації освітнього простору.

Література

1. Савицька О. Роль елективних курсів в індивідуальному освітньому маршруті учнів технологічного профілю навчання / О. Савицька // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. – 2013. – Ч. 3. – С. 254-259
2. Хуторской А. В. Современная дидактика : Учебник для вузов / А.В. Хуторской. – СПб: Питер, 2001. – 544 с.: ил. – (Серия «Учебник нового века»).
3. М. Дичківська. Інноваційні педагогічні технології : Навчальний посібник / М. Дичківська. – К.: Академвидав, 2004. – 324 с.
4. Федорук П.І. Технології побудови індивідуальної адаптивної траєкторії навчання у системі дистанційної освіти і контролю знань / П.І.

Федорук, М.В. Пікуляк // Математичні машини і системи. – 2010. - №1. – С.68-76.

5. Mason J. Thinking Mathematically / J. Mason, L. Burton, K. Stacey. Bristol: Addison Wesley. – 1982. –342 s.

6. F. Mae. The impact of computer use on the individualization of students' learning experiences in public middle school science classrooms : by Hollands, Fiona Mae, Ph.D., Columbia University, 2003. – 296 p.

7. A. Amanda. Teachers' Spanish instructional discourse within a specific social, cultural, and historical context : by Elsnes-Paryzer, Amanda A., Ph.D., University of Colorado at Boulder, 2007. – 352.

8. Александрова Е.А. Педагогическое сопровождение старшеклассников в процессе разработки и реализации индивидуальных и образовательных траекторий: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.01 / Александрова Екатерина Александровна. – Тюмень, 2006. – 375 с.

9. Жерновникова О.А. Особливості підготовки студентів педагогічних ВНЗ до професійної діяльності у гімназіях та ліцеях / О.А. Жерновникова // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. праць / [редкол. : Т.І. Сущенко (голов. ред.) та ін.]. – Запоріжжя : КПУ, 2014. – Вип.36 (89). – С.549-555.

10. Zhernovnykova O.A. Peculiarities of preparing students-mathematicians for working in new types of educational establishments / O.A. Zhernovnykova // Nauka i studia – Przemysl, 2014. – NR 15 (125). – S. 103-110.

2.6. Професійно орієнтовані завдання як засіб реалізації професійної спрямованості математичної освіти (на прикладі економічного та технічного профілів)

При навчанні математики в закладах середньої професійної освіти слід особливу увагу приділяти професійно-орієнтованим завданням. Необхідно, щоб завдання не були формальними, а викликали у студентів живий практичний інтерес. Більшість математичних завдань, що вирішуються на уроках, характеризується своєю абстрагованістю від життя, абстрактністю умови. Домогтися успішного оволодіння студентами курсу математики можна лише в тому випадку, якщо учні практично на кожному кроці будуть переконуватися, що знання математики з успіхом застосувати до вирішенню багатьох завдань, що виникають як у повсякденному житті, так і в їх майбутній професійній діяльності.

Економісти постійно стикаються з безліччю даних, джерелом яких є оперативний виробничий облік, бухгалтерський облік, маркетингові дослідження тощо. Після збору даних треба досліджувати їх, щоб з'ясувати, наскільки цінну інформацію можна з них витягти. Будь-яке таке дослідження вимагає кількісного аналізу із застосуванням математичних методів, навіть якщо просто розраховуються відсотки або середні величини. Для того, щоб проводити подібне дослідження, економісту, менеджеру, бухгалтеру слід засвоїти математичний мову, оволодіти певним математичним апаратом. У процесі вирішення математичних задач з економічним змістом розвивається вміння виявляти причинно-наслідкові зв'язки між економічними показниками і їх математичним описом. Це сприяє поглибленню і систематизації знань як з математики, так і з дисциплін економічного циклу.

Однією з головних проблем, з якою постійно стикається викладач у процесі підготовки до уроку, є відбір системи завдань, яка найкраще відповідає цілям уроку. Від успішного розв'язання цієї проблеми багато в чому залежить якість уроку.

Для того, щоб система професійно орієнтованих завдань по кожному розділу математичних дисциплін була цілісною, фахівці сформуваали ряд вимог до її побудови:

1. Органічність включення завдань у процесі навчання математичних дисциплін.

2. Мотиваційна спрямованість завдань на створення внутрішніх спонукань до навчання.

3. Забезпеченість плавного переходу від одного рівня до іншого, більш складного рівню професійно орієнтованих завдань.

4. Спрямованість на реалізацію сучасних освітніх технологій з урахуванням орієнтації на формування компетентності фахівця.

На основі аналізу літератури дослідниками виділені наступні вимоги до складання завдань. До них можна віднести:

1. Описувана в задачі практична ситуація має бути учням зрозуміла, у зміст завдань не має вводитися велике число незнайомих термінів, а що вводяться терміни мають бути легко з'ясовні або інтуїтивно зрозумілі.

2. Професійно значущий зміст, що вноситься в текст завдання, змінює її компоненти, умови, висновок і відносини між даними і шуканими, залишаючи при цьому можливість використання порожнього математичного апарату і не впливаючи істотно на спосіб вирішення задачі.

3. Професійно значущий зміст характеризує предметно математичні аналоги, що задають або визначають математичний апарат рішення задачі, достатній або необхідний для відшукування способу вирішення завдання.

4. Професійно прикладні завдання мають відповідати програмі курсу математики установ середньої професійної освіти; міститься в задачі професійно значуща зміст повинен вводитися в процес навчання як необхідний компонент, логічне продовження курсу математики і служити досягненню мети навчання.

5. Професійну спрямованість стосовно до математики не слід розуміти у вузькому сенсі. Необхідно домогтися розуміння важливості математичних

методів і їх універсальності при дослідженні різних сторін навколишньої дійсності, прищепити учням чітке уявлення про те, що математика вивчає не саме явище, а лише його математичну модель, і тому розроблені при цьому методи і прийоми дослідження вдається поширити на більшу кількість інших явищ.

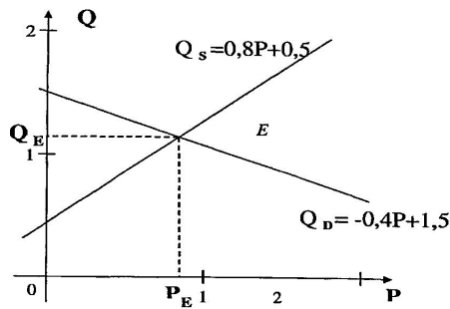
Вимоги до професійно спрямованим математичним завданням, використовуваним в рамках математичної підготовки фахівців середньої професійної освіти:

- завдання повинна мати професійно значущий зміст, тобто описувати ситуацію в діяльності фахівця;
- професійно прикладна задача має бути підібрана з таким розрахунком, щоб її розв'язання відповідало рівню математичних знань учнів;
- завдання мають відповідати програмі курсу математики установ середньої професійної освіти;
- завдання мають знайомити студентів з майбутньою професією, забезпечувати новою інформацією про сферу діяльності фахівця;
- рішення завдань має бути спрямоване на підвищення ефективності математичної освіти студентів середніх професійних навчальних закладів.

Розглянемо конкретні приклади професійно орієнтованих завдань за деякими математичним темам для базового і підвищеного рівня економічного профілю.

Вивчення теми «Функція. Властивості функцій, їх графіки» можна починати з побудови кривої попиту і пропозиції, тим самим проілюструвавши важливість вивчення поняття функція і його широкого використання в подальшому навчанні. В економічній теорії широко застосовуються різного роду функції. Розглянемо приклади.

Приклад 1.1. Пропозиція і попит на борошно на період 1920-1935 рр. виражені функціями $Q_S = 0,8P + 0,5$, $Q_D = -0,4P + 1,5$, де P - ціна борошна (ден. од.), Q - кількість борошна. Знайти рівноважну ціну борошна. Побудувати графік.



Рішення: Функція попиту $Q_D = -0,4P + 1,5$ і функція пропозиції $Q_S = 0,8P + 0,5$ перетинаються в точці E . Ринкова ціна борошна є рішенням рівняння $0,8P + 0,5 = -0,4P + 1,5$. Таким чином, рівноважна ціна $P_E = 0,83$ ден. од.

Приклад 1.2. На основі дослідних даних встановлено залежності попиту q (кількість товару, що купується) і пропозиції s (кількість пропонованого на продаж товару) від ціни товару p :

$$q = 1 + \frac{4}{2^p}, s = 2^{p-1}$$

Знайти:

а) рівноважну ціну,

б) зміна попиту ($y\%$) при збільшенні ціни на 5% від рівноважної.

Розв'язання.

а) Рівноважна ціна визначається з умови $1 + \frac{4}{2^p} = 2^{p-1}$. Позначаючи $x = 2^{p-1} > 0$, отримаємо рівняння $1 + \frac{2}{x} = x$. Звідси $x = -1$ і $x = 2$. Так як $x > 0$, то $x = 2^{p-1} = 2$, тобто $p = 2$.

б) Нова ціна $x = 1,05 \cdot 2 = 2,1$. Попит при рівноважній ціні дорівнює: $q(2) = 2$, а при новій ціні – $q(2) \approx 1,93$. Отже, при збільшенні ціни на 5% від рівноважної попит зменшиться на: $\frac{2-1,93}{2} \cdot 100 = 3,35\%$.

До числа e призводять вирішення багатьох прикладних задач статистики, економіки, фізики, біології та ін., Аналіз таких процесів, як зростання народонаселення, розпад радію, розмноження бактерій і т.п. Розглянемо як приклад наступні завдання економічного характеру на підвищеному рівні, пов'язані з поняттям числової послідовності та її межсю.

Приклад 1.3 Банк приймає гроші у населення з нарахуванням 100% річних. У скільки разів зросте сума вкладу через рік, якщо нарахування виробляти:

- 1) в кінці року;*
- 2) в кінці кожного місяця (з перерахунком суми вкладу);*
- 3) щодня;*
- 4) «еже миттєво»?*

Рішення: Нехай початкова сума вкладу дорівнює A рублів, в першому випадку через рік сума вкладу складе $A + \frac{100}{100}A = 2A$ рублів. Сума вкладу подвоїлася. У другому випадку нарахування відсотків проводиться щомісячно, і в кінці року сума вкладу складе $A(1 + \frac{1}{12})^{12}$ рублів, тобто зросте в $(1 + \frac{1}{12})^{12} \approx 2,613$ раз. У третьому випадку аналогічні міркування приведуть до збільшення вкладу в $(1 + \frac{1}{12})^{365} \approx 2,715$ раз. Не важко вивести і загальну формулу перерахунку для випадку, коли весь рік ділиться на n періодів, в кінці кожного з яких виробляється перерахунок суми вкладу: $A_n = A(1 + \frac{1}{n})^n$.

Це так звана формула складних відсотків. І, нарешті, в останньому випадку, коли банк нараховуватиме кожну хвилину відсотки нашого внеску з урахуванням складних відсотків (це означає граничний перехід до нескінченного числа перерахунків або до нескінченно малому часу між прорахунками), сума вкладу в кінці року зросте в $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n$ раз, тобто в e раз $e \approx 2,71828$. Отже, ми можемо тепер вказити економічний сенс числа. При їжаки миттєвому нарахуванні відсотків у банку кожен вкладений під 100% річних рубль через рік перетвориться на e гривнів. Як видно, реальна річна процентна ставка в цьому випадку складе приблизно 172%.

Приклад 1.4. Початковий внесок, покладений в банк під річних, склав 1 тис. грн. Визначити внесок через 20 років при нарахуванні відсотків: а) щорічному; б) поквартальному; в) безперервному.

Рішення: а). Грошовий внесок через 20 років при щорічному нарахуванні відсотків складе:

$$Q_{20} = 1 \cdot \left(1 + \frac{5}{100}\right)^{20} = 2,635 \text{ тис. грн.}$$

б) *Грошовий внесок через 20 років при щоквартальному нарахуванні відсотків складе:*

$$Q_{20} = 1 \cdot \left(1 + \frac{5}{100 \cdot 4}\right)^{4 \cdot 20} = 2,701 \text{ тис. грн.}$$

в) *Грошовий внесок через 20 років при безперервному нарахуванні відсотків складе:*

$$Q_{20} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[1 \cdot \left(1 + \frac{5}{100 \cdot n}\right)^{\frac{100n}{5}}\right]^{\frac{5 \cdot 20}{100}} = e^{\frac{5 \cdot 20}{100}} \approx 2,718 \text{ тис. грн.}$$

За результатами обчислень можна встановити, що при безперервному нарахуванні процентів на вклад грошовий приріст буде більший, ніж при інших видах нарахувань.

Далі розглянемо приклад на підвищеному рівні для економічних спеціальностей на тему «Екстремуми функції. Необхідна і достатня умова екстремуму».

В основі системи завдань щодо формування навичок диференціювання лежать функції, що описують реальні залежності величин. При цьому студенти повинні розуміти, що похідна моделює швидкість зміни різних процесів, зокрема, економічних. Наведемо як приклад кілька завдань по темі «Похідна та її застосування».

З допомогою похідної $y = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ можна виразити граничні витрати виробництва і наближено охарактеризувати додаткові витрати на виробництво одиниці додаткової продукції.

Приклад 1.5. Залежність між витратами виробництва y і обсягом продукції, що випускається x виражається функцією $y = 5x - 0,05x^3$. Визначити середні і граничні витрати при обсязі продукції, рівному 10 од.

Розв'язання. Функція середніх витрат на одиницю продукції має вигляд $y_{\text{ср}} = \frac{y}{x} = 5 - 0,05x^2$. При $x = 10$ середні витрати на одиницю продукції дорівнюють $y_{\text{ср}}(10) = 5 - 0,05 \cdot 10^2 = 45$ (ден. од.). Функція граничних

витрат виражається похідною $y'(10) = 50 - 0,05 \cdot x^2$. При $x = 10$ граничні витрати складають $y'(10) = 50 - 0,15 \cdot 10^2 = 35$ ден. од.

Таким чином, якщо середні витрати на виробництво одиниці продукції складають 45 ден. од., то додаткові витрати на виробництво додаткової одиниці продукції при обсязі продукції 10 од. складають 35 ден. од.

Приклад 1.6. Функція витрат виробництва продукції деякої фірми має вигляд: $C = 0,1x^3 - 1,2x^2 + 5x + 250$ (ден. од.). Знайти середні і граничні витрати виробництва і обчислити їх значення при $x = 10$.

Розв'язання. знайдемо похідну

$$C'(x) = 0,3x^2 - 2,4x + 5; \quad y' = 30 - 24 + 5 = 11$$

Середні витрати

$$AC(x) = \frac{0,1x^3 - 0,2x^2 + 5x + 250}{x} = 0,1x^2 + 1,2x + 5 + \frac{250}{x};$$

$$AC(10) = 10 - 12 + 5 + 25 = 28.$$

Приклад 1.7. Капітал в 1 млн. грн. може бути розміщений у банку під 10% річних або інвестований у виробництво, причому ефективність вкладення очікується в розмірі 20%, а витрати задаються квадратичною залежністю. Прибуток оподатковується у. При яких значеннях вкладення у виробництво є більш ефективним, ніж чисте розміщення капіталу в банку?

Рішення: Нехай x (млн. грн.) інвестує у виробництво, а $1-x$ розміщується під відсотки. Тоді розміщений капітал через рік стане рівним $(1-x)(1+0,1) = 1,1 + 1,1x$, а капітал, вкладений у виробництво, $x(1+0,2) = 1,2x$. Тобто чистий прибуток очікується рівний

$$(1,2x - \alpha x^2) - (1,2x - \alpha x^2) \cdot \frac{p}{100} = (1,2x - \alpha x^2) \left(1 - \frac{p}{100}\right).$$

Загальна сума через рік складе

$$\begin{aligned} TE(x) &= (1,1 - 1,1x) + (1,2x - \alpha x^2) \cdot \left(1 - \frac{p}{100}\right) \\ &= 1,1 + (1,2 \left(1 - \frac{p}{100}\right) - 1,1x - \alpha (1 - p \cdot 100)x^2) \end{aligned}$$

Потрібно знайти максимальне значення цієї функції на відрізку. $[0;1]$.

Маємо

$$TE'(x) = 1,2 \left(1 - \frac{p}{100}\right) - 1,1 - 2 \alpha \left(1 - \frac{p}{100}\right) x.$$

$$\text{Відповідно } TE'(x) = 0 \text{ при } x_0 = \frac{1,2 \left(1 - \frac{p}{100}\right) - 1,1}{2\alpha \left(1 - \frac{p}{100}\right)}.$$

Так як $TE''(x) = 2 \alpha \left(1 - \frac{p}{100}\right) < 0$, то x_0 - точка максимуму.

Щоб точка x_0 належала відрізку $[0;1]$, необхідне виконання умови $0 < 1,2 \left(1 - \frac{p}{100}\right) - 1,1 < 2 \alpha \left(1 - \frac{p}{100}\right)$, тобто $p < \frac{2\alpha - 0,1}{2\alpha - 1,2} \cdot 100$ і $p < 8\frac{1}{3}$. Очевидно, що при всіх $\alpha > 0$ виконується умова $\frac{2\alpha - 0,1}{2\alpha - 1,2} \cdot 100 > 8\frac{1}{3}$. Отже, при $p > 8\frac{1}{3}$ вигідно весь капітал розміщувати в банку під відсотки, а при $p < 8\frac{1}{3}$ - певну частину інвестувати у виробництво.

За допомогою визначеного інтеграла можна обчислити об'єм і продукції, виробленої за час $[0;T]$, якщо відома функція $y = f(t)$, описує зміну продуктивності деякого виробництва з плином часу:

$$u = \int_0^T f(t) dt.$$

Приклад 1.8. Визначити дисконтований дохід за три роки при ставці відсотка 8%, якщо початкові (базові) капіталовкладення склали 10 млн. грн., і щорічно намічається збільшувати капіталовкладення на 1 млн. грн.

Розв'язання.

Очевидно, що капіталовкладення задаються функцією $f(t) = 10 + 1 \cdot t$. Тоді дисконтована сума капіталовкладень складе:

$$K = \int_0^3 (10 + t) \cdot e^{-0,08t} dt$$

Інтегруючи вроздріб, отримаємо $K = 30,5$. Це означає, що для отримання однакової нарощеної суми через три роки щорічні капіталовкладення від 10 до 13 млн. грн. рівносильні одночасним початковим вкладенням 30500000. грн. при тій же процентній ставці, що нараховується безперервно.

Нехай відома функція $t = t(x)$, описує зміна витрат часу t на виготовлення виробу в залежності від ступеня освоєння виробництва, де x - порядковий номер

виробу в партії. тоді середній час t_{cp} , витрачений на виготовлення одного виробу в період освоєння від x_1 до x_2 виробів, обчислюється за теоремою про середню часу:

$$t_{\text{cp}} = \frac{1}{x_2 - x_1} \int_{x_1}^{x_2} t(x) dx.$$

Що стосується функції зміни витрат часу на виготовлення виробів $t = t(x)$, то часто вона має вигляд:

$$t = ax^{-b}$$

Приклад 1.9. Знайти середній час, витрачений на освоєння одного виробу в період освоєння від $x_1 = 100$ до $x_2 = 121$ виробів, вважаючи $a = 600$ хв., $b = 0,5$.

Розв'язання. Використовуючи вище наведену формулу, отримуємо

$$t_{\text{cp}} = \frac{1}{121-100} \int_{100}^{121} 600x^{-\frac{1}{2}} dx = \frac{600}{21} 2\sqrt{x} \Big|_{100}^{121} = \frac{400}{7} \approx 57,2 \text{ (хв.)}.$$

Розглянемо конкретні приклади в процесі формування понять в рамках розділів курсу математики в технічних спеціальностях.

При вирішенні практичного завдання фахівця часто не цікавить знак помилки, тому, як правило, він користується поняттям абсолютної похибки наближеною величиною. Для визначення якості вимірювань користуються поняттям відносної похибки. Наведемо приклад, службовець мотивацією для введення даного поняття.

Приклад 2.1. При вимірюванні довжини деякого колоди отримаємо значення $4 \pm 0,01$ м, а для діаметра цього колоди $0,25 \pm 0,01$ м. Порівняйте точність проведених вимірювань.

Розв'язання. Кожне з вимірів проведено з точністю 0,01м. Ясно, що якість проведених вимірювань неоднаково, оскільки отримана похибка цілком достатня для вимірювання довжини колоди, але велика для визначення площі його поперечного перерізу. Для оцінки якості вимірювань або обчислень користуються поняттям відносної похибки. Після введення даного поняття слід повернутися до сформульованої задачі і вирішити її. позначивши через l довжину колоди, через d його діаметр, знайдемо межі відносної похибки при вимірюванні довжини та діаметру колоди, які будуть рівні:

$$\varepsilon = \frac{0,01}{4} = 0,0025 = 0,25\%,$$

$$\varepsilon_d = \frac{0,01}{0,25} = 0,04 = 4\%. \quad \text{Довжина}$$

колоди виміряна точніше.

На етапі застосування отриманих знань та умінь можна запропонувати студентам вирішити наступну задачу.

Приклад 2.2. Сторона перетину квадратного бруса виміряна за допомогою сантиметрової лінійки і дорівнює 20 см. Оцініть абсолютну похибку, допускаемую при обчисленні площі його перетину.

Розв'язання. Оскільки площа перерізу квадратного бруса $S(x) = x^2$, де x – наближене значення аргументу (вимірюваної величини), при малих значеннях Δx величину Δy можна наближено замінити диференціалом, таким чином $\Delta S(x) = 2x\Delta x$. При $x = 20$ см і $\Delta x = \frac{1}{2}$ см (так як похибка визначення величини за допомогою вимірювальних інструментів приймається рівною половині ціни поділки інструменту) абсолютна похибка буде рівна 20 см^2 .

Перейдемо до розгляду завдань, які формують професійну спрямованість майбутнього фахівця, з розділу, присвяченого функціям. Введення поняття зворотної функції доцільно мотивувати за допомогою професійно орієнтованого прикладу, супроводжується наступними міркуваннями.

Приклад 2.3. Нехай дана функція $g = \frac{\pi d^2}{4}$, виражає площа поперечного перерізу дерева (в цьому випадку форма поперечного зрізу стовбура розглядається як коло діаметра, хоча насправді вона неправильної форми; проте помилка в площі перерізу за умови визначення діаметра як середньоарифметичного двох взаємно перпендикулярних вимірювань не виходить за межі $\pm 3\%$, що вважається цілком припустимим). Тоді для кожного значення $d > 0$ можна знайти значення площі g . Однак може виникнути і зворотна задача: знайти середній діаметр d стовбура дерева, якщо відома площа його поперечного перерізу. Вирішуючи рівняння щодо d ($d > 0$), отримаємо $d = \sqrt{\frac{4g}{\pi}}$. У розглянутому прикладі фігурують дві функції, перша виражає залежність площі поперечного зрізу дерева від його діаметра, а друга -

зворотну залежність - діаметра поперечного зрізу стовбура від його площі. Такі функції називаються зворотними. Підкреслимо, що в розглянутому прикладі, виходячи з конкретних міркувань, вибрали позитивне значення $d = \sqrt{\frac{4g}{\pi}}$ (так як $d > 0$). Якби ця умова не була заздалегідь відома, тоді кожному значенню g відповідало б два значення, вираз $d = \pm \sqrt{\frac{4g}{\pi}}$ не було б визначено однозначно, тобто не було б функцією.

Приклад 2.4. Відомо, що міцність дерев'яної балки прямокутного перерізу на горизонтальний вигин пропорційна добутку ширини балки на квадрат її висоти. Обчислити розміри найбільш міцної балки (тобто відношення ширини балки до висоти її поперечного перерізу), яку потрібно виготовити з циліндричного колоди, якщо його діаметр дорівнює d лінійних одиниць.

Розв'язання. У цьому завданні необхідно побудувати математичну модель явища. Позначимо за x ширину поперечного перерізу балки, y – його висоту, тоді міцність балки на вигин $\delta(x) = kxy^2 = kx(d^2 - x^2) = kd^2x - kx^3$, де k – коефіцієнт міцності балки. Дослідивши цю функцію на екстремум за допомогою похідної, отримуємо, що в точці $x = \frac{d}{\sqrt{3}}$ функція буде мати максимум. Отже, при $x = \frac{d}{\sqrt{3}}$ балка має максимальну міцність. Залишилося знайти відношення ширини до висоті для балки, найміцнішою на горизонтальний вигин: оскільки $y = \sqrt{d^2 - x^2} = \frac{d\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$, то $x:y = \frac{d}{\sqrt{3}} : \frac{d\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 1:\sqrt{2} \approx 1:1,4 = 5:7$. Інтерпретуючи результат на мові завдання, отримуємо, що найміцнішою балкою на горизонтальний вигин буде та, у якій відношення ширини до висоті поперечного перерізу одно 5: 7.

Перейдемо до розгляду професійно орієнтованих завдань з важливого курсу математики похідної функції та її додатків. Вивчення похідною починається з введення понять збільшення аргументу і приросту функції на основі, наприклад, відомого студентам поняття середньої швидкості руху будь-якого механізму як відносини переміщення до проміжку часу, за який було скоєно це переміщення.

Так як в практичних додатках зазвичай цікавить не тільки сама функція, але і швидкість її зміни, то похідна, будучи характеристикою швидкості зміни функції, має найширші практичні застосування в питаннях фізики, хімії, геометрії. В якості ілюстрації використання поняття похідною при визначенні швидкості різних процесів наведемо приклади завдань з професійним змістом.

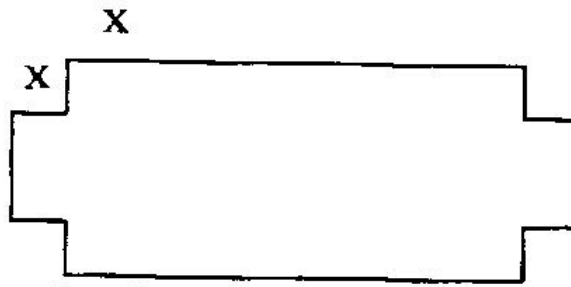
Приклад 2.5. Диск радіусом $R = 2$ м обертається навколо нерухомої осі згідно рівняння $\varphi = 25t + 5t^3$ (φ - в радіанах, t - у секундах). Визначити кутову швидкість і прискорення точки з моменту часу $t_1 = 0$ і $t_2 = 2$ с.

Розв'язання. Ми тут стикаємося з темою рух твердого тіла навколо нерухомої осі, тому значення змінної, знайоме раніше як S , тепер означатиме φ . Відомо нам φ буде позначатися ω , прискорення a записуємо як ξ . Необхідно сказати, що, незважаючи на інше позначення, фізичний зміст похідної залишився колишнім, тому актуалізацію знань студентів проводимо аналогічно всім попереднім завданням і знаходимо похідну також щодо змінної t . Рівняння зміни кутової швидкості диска $\omega = 25 + 5t^2$. Рівняння зміни кутового диска $\xi = 30t$. Визначимо кутову швидкість і кутове прискорення диска в момент часу $t_1 = 0$ і $t_2 = 2$; $\omega_1 = 25$ рад/с і $\omega_2 = 85 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$; $\xi_1 = 0$ і $\xi_2 = 60$ рад/с².

Відзначимо, що питання вирішення практичних завдань на найбільше і найменше значення, пов'язаних з побудовою і дослідженням деякої моделі, відноситься до досить важким для учнів, оскільки вони далеко не завжди усвідомлюють, яку ж функцію слід скласти на основі умови задачі. Тут потрібне грамотний аналіз умови, опора на отриманий при роботі з текстовими завданнями досвід пошуку рішення. Наведемо приклади.

Приклад 2.6. З сталевого листа розміром 8×5 потрібно виготовити коробку найбільшої місткості з відкритим верхом.

Розв'язання. Уявімо розкрій листа на малюнку:



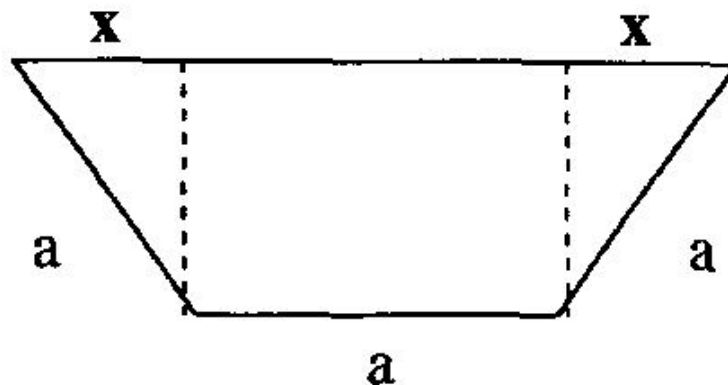
Об'єм коробки $V = abc$, де $a = x$, $b = 5 - 2x$, $c = 8 - 2x$, де x – висота пробки. Таким чином, ми отримуємо функцію $V = V(x)$ у вигляді $V = x(5 - 2x)(8 - 2x)$.

За умовою задачі $x \in (0; \frac{5}{2})$. Для знаходження найбільшого обсягу необхідно знайти похідну функції $V = V(x)$ і досліджувати її на максимум.

$V' = 12x^2 - 52x + 40 = 0$, $x_1 = 0$, $x_2 = \frac{10}{3}$. Так як $x_2 = \frac{10}{3} \in (0; \frac{5}{2})$, то залишається точка $x_1 = 1 \in (0; \frac{5}{2})$. Так як $V'' = 12x - 52$, $V''x_1 = -28 < 0$, то точка $x_1 = 1$ є точкою максимуму функції $V = V(x)$. При цьому $V_{\max} = V(1) = 18$ куб. од.

Приклад 2.7. З трьох однакових тонких дощок виготовити жолоб з найбільшим поперечним перерізом, що представляє рівнобічної трапецію.

Розв'язання.



Поперечний перетин жолоба представлятиме рівнобічна трапеція, площа якої S залежить від нахилу бічних сторін. Візьмемо за незалежну змінну кут α між бічною стороною і висотою трапеції і виразимо через цю змінну досліджувану площа:

$$S: x = a \sin \alpha; h = a \sin \alpha.$$

Площа трапеції визначається за формулою: $S = \frac{a+(a+2x)}{2} \cdot h = h(a+x)$.

Заміняючи x і h , отримуємо формулу площі трапеції, залежущу від кута α .

$$S = a^2(1 + \sin \alpha). \cos \alpha = S(\alpha), \text{ де } \alpha \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right] \text{ за змістом задачі.}$$

Для того, щоб знайти найбільшу площу трапеції, треба зробити дослідження функції однієї змінної $S = S(\alpha)$ на знаходження найбільшого значення на проміжку $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$. А для цього знайдемо критичні точки функції

$$S = S(\alpha) \text{ лежать всередині цього проміжку. Критичною точкою є } \alpha = \left[0; \frac{\pi}{2}\right].$$

Обчислимо значення S у знайдений внутрішній критичній точці і на кінцях відрізка $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$:

$$S\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{3\sqrt{3}}{4} a^2 \approx 1,28a^2; S(0) = a^2; S\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0.$$

Найбільше значення функції $S = S(\alpha)$ на відріжку $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ досягається у внутрішній точці $\alpha = \frac{\pi}{6}$.

Це означає, що жолоб з трьох однакових дощок матиме найбільший поперечний переріз, коли це перетин являє рівнобічною трапецією, верхню підставу якої вдвічі більше колишнього.

Таким чином, для вирішення практичного завдання базове поняття похідної функції використовували на рівні теоретичного узагальнення застосування похідною для вирішення практичного завдання. По ходу рішення задачі побудували саму функцію, знайшли похідну, провели дослідження цієї функції на знаходження найбільшого значення.

З вищесказаного випливає: використання в рамках деяких розділів курсу математики завдань, які формують професійну спрямованість особистості, орієнтоване на розвиток інтересу до математики та обраної професії, отримання студентами деякої інформації про даній сфері діяльності, на виникнення потреб використовувати одержувані на заняттях математики знання і вміння та навички в навчально-пізнавальній та трудовій діяльності.

Приблизний освітній маршрут

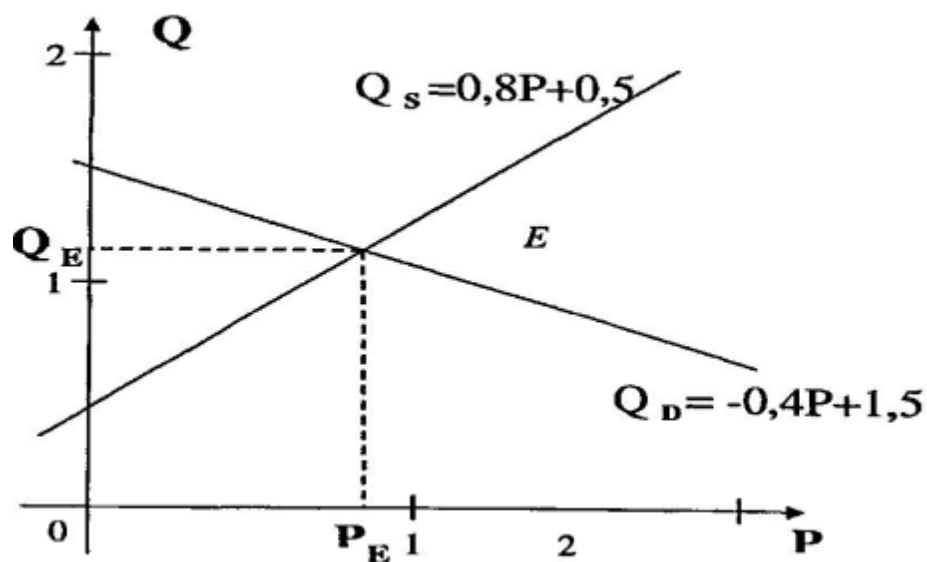
Припустимо наступну економічну задачу на базовому рівні. Пропозиція і попит на борошно на період 1920-1935 рр. виражені функціями $Q_S = 0,8P + 0,5$, $Q_D = -0,4P + 1,5$, де P - ціна борошна (ден. од.), Q – кількість борошна. Знайти рівноважну ціну борошна. Побудувати графік.

Перший етап полягав у складанні глосарію з економічними і математичними термінами необхідними для вирішення поставленого завдання. Економічні терміни:

Функція попиту, пропозиції - залежність обсягу попиту, пропозиції на окремі товари або послуги від різних факторів (наприклад, ціни, прибутку і.т.п.)

Другий етап роботи полягав у вирішенні поставленого завдання. Було запропоновано наступне рішення: Функція попиту $Q_D = -0,4P + 1,5$ та функція пропозиції $Q_S = 0,8P + 0,5$ перетинаються в точці E . Ринкова ціна борошна є рішенням рівняння $0,8P + 0,5 = -0,4P + 1,5$. Таким чином, рівноважна ціна $P_E = 0,83$ ден. од.

На третьому етапі було необхідно побудувати графік. Для розглянутої задачі вийшло наступне:



На четвертому етапі відбувається узагальнення отриманих результатів у вигляді підготовки презентації та виступ з доповіддю про рішення поставленої економічної задачі.

Форма подання на тему «Функція в економіці»

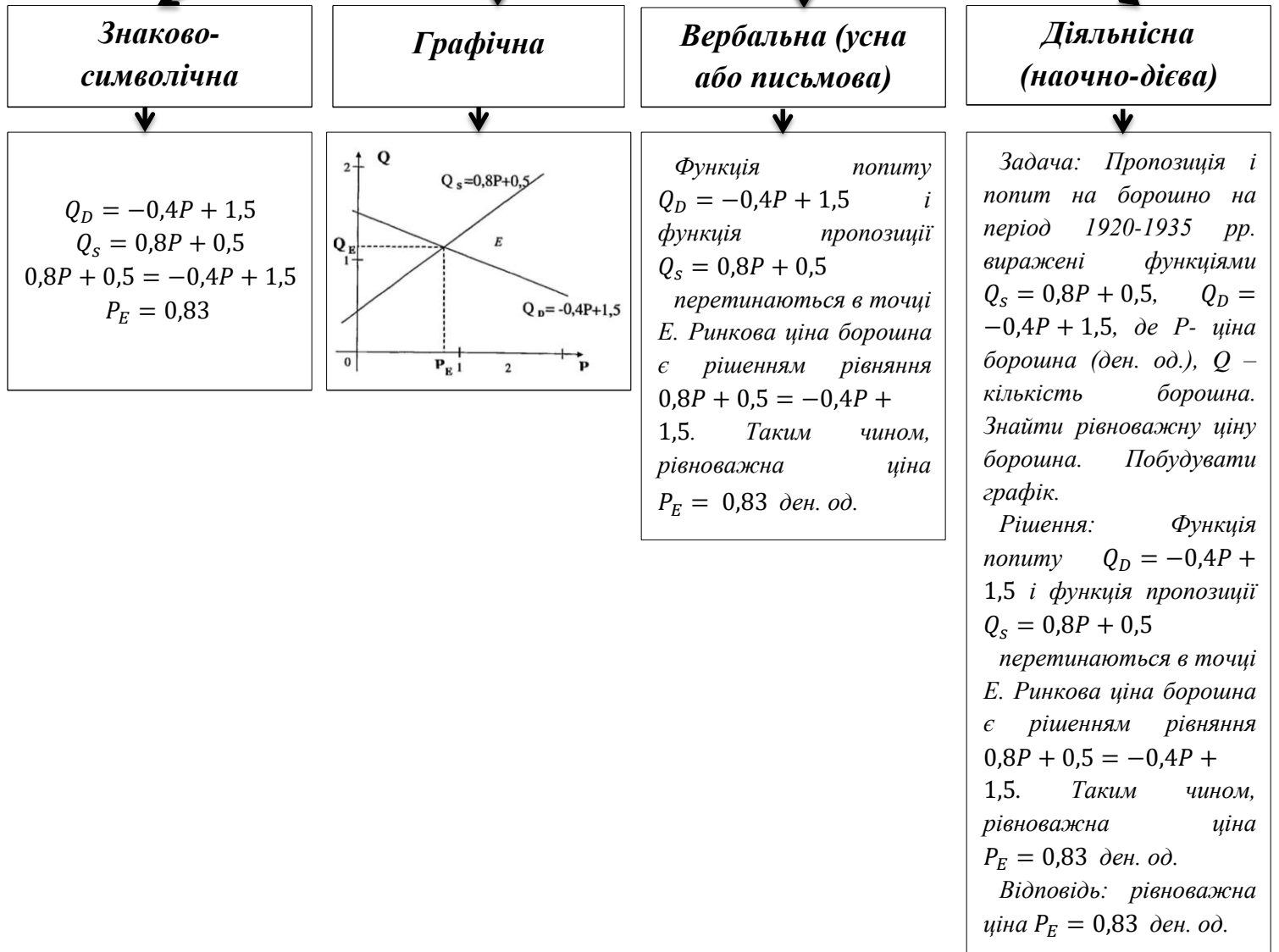


Рис.6. Подання на тему «Функція в економіці»

При проектуванні індивідуального освітнього маршруту учнів відбувається реалізація принципу варіативності в навчанні, тобто стає можливим вибір учнів з рівні навчання цікавлять елементів, методів, технологій, форм, засобів і контролю, а також адаптація навчального процесу до їх індивідуальним можливостям і запиту.

Література

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки. – К., 2012. – 37 с.
2. Теорія і методика професійної освіти : навч. посібник / за ред. проф. З.Н. Курлянд. – К. : Знання, 2012. – 392 с.
3. Зайченко І.В. Педагогіка: навч.посібник / І.В. Зайченко. – К. : Освіта України, 2008. – 528 с.
4. Кіяшко О.О. Інноваційні педагогічні технології підготовки молодших спеціалістів у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації : автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / О.О. Кіяшко. – Луганськ, 2001. – 20 с.
5. Наказ МОН України «Про затвердження положення про організацію навчально-виробничого-процесу у професійно-технічних навчальних закладах». – К., 2006.
6. Анисимова Т.И. Профессиональная подготовка преподавателя для новых типов учебных заведений (на примере подготовки преподавателя математики для колледжей, лицеев, гимназий) : дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Татьяна Ивановна Анисимова. – Казань, 2003. – 187 с.
7. Халиуллин И.А. Среднее профессиональное образование: проблемы, поиски, решения / И.А. Халиуллин. – М. : Магистр, 1994. – 228 с.
8. Ткачова Н.О. Аксиологічні засади педагогічного процесу в сучасних загальноосвітніх навчальних закладах : автореф. дис... докт. пед. наук: 13.00.01 / Н.О. Ткачова. – Луганськ, 2007. – 44 с.
9. Концепція Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року (схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2010 р. № 1720-р).

Навчальне видання

Автор
Жерновникова Оксана Анатоліївна

**Вибрані питання викладання математики в навчальних
закладах середньої професійної та загальної освіти**

*Навчально-методичний посібник
для студентів математичних спеціальностей*

Відповідальний за випуск: Золотухіна С.Т.
Комп'ютерна верстка: Жерновникова О.А.
Коректор: Жерновникова О.А.

Підписано до друку 29.01.2013 р. Формат 60x84 1/8. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman. Друк офсетний. Умов. друк. арк. 6,2 .
Замовлення № 132. Тираж 100 прим. Ціна договірна.